

*Skripsi*

**MUTU KOKON DAN KUALITAS SERAT TIGA GALUR F1 ULAT  
SUTERA *Bombyx mori* L. DI KECAMATAN DONRI-DONRI  
KABUPATEN SOPPENG SULAWESI SELATAN**

**AMALIA FAUZIAH.M**

**H041 17 1314**



**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

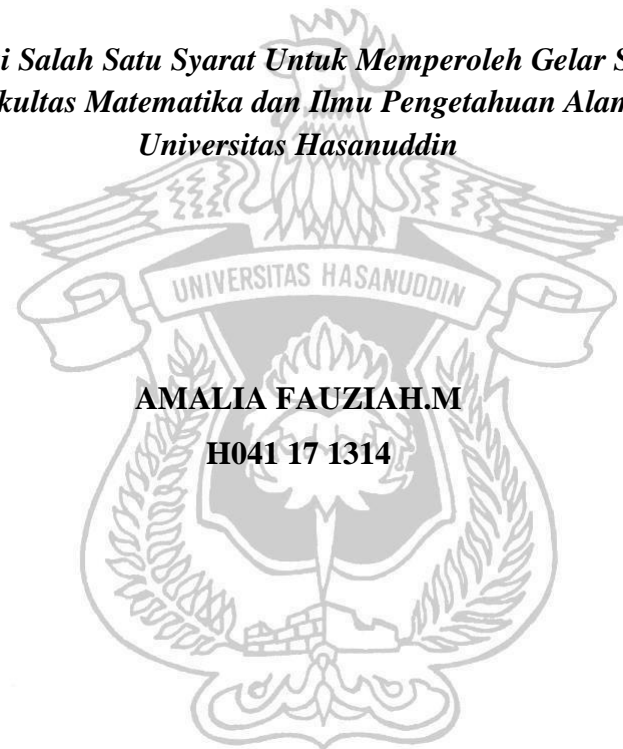
**MUTU KOKON DAN KUALITAS SERAT TIGA GALUR F1 ULAT**

**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 Hasanuddin*



**AMALIA FAUZIAH.M**

**H041 17 1314**

**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**MUTU KOKON DAN KUALITAS SERAT TIGA GALUR F1 ULAT  
SUTERA *Bombyx morii* L. DI KECAMATAN DONRI-DONRI  
KABUPATEN SOPPENG SULAWESI SELATAN**

**Disusun dan diajukan oleh**

**AMALIA FAUZIAH.M**

**H041 17 1314**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Program Sarjana Program Studi Biologi Fakultas Matematika  
dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin

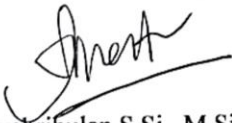
Pada Tanggal 15 Agustus 2022


Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

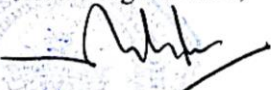
Pembimbing Utama

Pembimbing Pertama

  
Dr. Syahribulan, S.Si., M.Si.  
NIP. 19670827199702201

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

Ketua Program Studi,

  
Dr. Nur Haedar, M.Si.  
NIP. 196804291997022001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amalia Fauziah.M  
NIM : H041171314  
Program Studi : Biologi  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul Mutu Kokon Dan Kualitas Serat Tiga Galur F1 Ulat Sutera *Bombyx morii* L.Di Kecamatan Donri-Donri Kabupaten Soppeng Sulawesi Selatan adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila di kemudian 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, 15 Agustus 2022

Yang menyatakan  
  
Amalia Fauziah.M

## **KATA PENGANTAR**

*Assalam'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh*

Segala puji dan syukur atas berkah dan segala rahmat Allah swt, serta Shalawat dan salam kepada junjungan Nabiullah Muhammad saw, dan para sahabatnya yang terpilih yang telah membawa kita ke dari alam jahiliyah menuju alam penuh nikmat ilmu pengetahuan. Atas keberkahan dan kenikmatan yang tiada tara penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Mutu Kokon dan Kualitas Serat Tiga Galur F1 Ulat Sutera *Bombyx morii* L. Di Kecamatan Donri-Donri Kabupaten Soppeng Sulawesi Selatan” sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan jenjang pendidikan dan memperoleh gelar Sarjana Sains di Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.

Tahapan penyusunan skripsi ini menjadi salah satu pencapaian dari hidup penulis, yang tentu saja didukung oleh berbagai pihak. Rasa terima kasih penulis haturkan kepada keluarga besar dan terkhusus kepada kedua orang tua penulis, yang tanpa beliau penulis tidak akan tumbuh menjadi seperti sekarang. Ucapan terima kasih pula tak luput kepada ibu Dr. Syahribulan M.Si. selaku pembimbing utama dan ibu Dr. A. Masniawati, M.Si. selaku pembimbing pertama, atas segala ilmu, bimbingan serta motivasi yang diberikan selama penyusunan proposal, tahap penelitian hingga penyelesaian skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc. selaku Rektor Universitas Hasanuddin beserta staf.
2. Dr. Eng Amiruddin, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin beserta staf FMIPA yang telah membantu penulis dalam hal akademik dan administrasi.
3. Dr. Syahribulan M.Si. selaku Wakil Dekan III Bidang Kemahasiswaan dan Alumni yang banyak membantu mahasiswa dalam kegiatan organisasi kampus.
4. Dr. Nur Haedar M.Si. selaku Ketua Departemen Biologi, beserta staf dosen yang telah membimbing dan memberikan ilmunya dengan tulus kepada penulis selama proses perkuliahan. Staf pegawai Departemen Biologi yang telah banyak membantu penulis baik dalam menyelesaikan administrasi maupun memberikan dukungan kepada penulis selama ini.
5. Tim penguji skripsi Ibu Dr. Zohra Hasyim, M.Si. dan Bapak Dr. Fahrudin, M.Si., terima kasih atas bimbingan dan arahan yang telah diberikan kepada penulis dari penulis memulai studi hingga penyusunan skripsi saat ini.
6. Terima kasih kepada Pung H. Masalangka dan istri, Bapak Cornelius Asing, Pung Rosma Masalangka dan putrinya A. Kireina Kandawang atas segala bentuk bantuan dan bimbingan yang sangat berharga selama penulis melaksanakan penelitian di Desa Tottong, Kabupaten Soppeng.
7. Teman sepenelitian dan sepenanggung: Ayu Angreni Sujito, Miftahul Jannah dan kanda Abd Wahid S.Si. Terima kasih 30 harinya selama penelitian sungguh sangat berkesan dan penuh pelajaran.

8. Sahabat penulis: Sahabat Kastura dan Sahabat sarbat: Saraswati, Veni Apriliani, Ayu Mitha Lestari dan Siti Aras Ainun Basri. Banyak terima kasih atas dukungannya kepada penulis untuk segera menyelesaikan skripsi ini, ucapan terima kasih untuk motivasinya selama perkuliahan agar penulis selalu hadir kuliah. Kalian sangat berharga untuk penulis.
9. Kamerad Organisasi Penulis: Indah Khaerunnisa, Aisyanang Deng Ngai, Sri Fatimah Az-Zahra. Tiga srikandi yang selalu menemani penulis dalam menekuni dunia organisasi kampus, suatu kebahagiaan menikmati proses bersama kalian dengan segala dinamika pertemanan.
10. Biologi angkatan 2017 “Biovergent”, terima kasih atas segala proses yang diberikan sejak mahasiswa baru hingga menunggu di wisuda, kalian semua orang orang hebat.
11. Kamerad Mipa 2017 “Kita Satu Kita Bersaudara”, terima kasih telah menjadi wadah kepada penulis untuk belajar ber-organisasi hingga belajar mengembangkan diri, dinamika kita juga menjadi pembelajaran untuk penulis. Kalian semua orang orang yang hebat.
12. Keluarga Mahasiswa (KM) FMIPA Unhas, rumah tempat penulis bernaung dari mahasiswa baru hingga sekarang. Tempat penulis belajar, berdiskusi, dan tentu saja menikmati romantisasi kampus. Sejauh apapun penulis berjalan, KM FMIPA akan selalu menjadi rumah tempat penulis pulang.
13. Pustakawan Taman Baca Creative, yang menjadi lingkaran baca dan belajar penulis.

14. Kamerad muda penulis, Isal Zulkarnain dan Srikandi Zhenotdel yang senantiasanya menjadi teman lingkaran belajar dan berdiskusi serta membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis mengucapkan terima kasih untuk seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebut namanya satu persatu, yang membantu penulis menyelesaikan dan menyusun skripsi ini. Semoga kedepannya skripsi ini dapat bermanfaat untuk orang banyak.

Makassar, Maret 2022

Penulis



## ABSTRAK

Kualitas hibrid menjadi aspek penting dalam industri persuteraan dimana kualitas hibrid yang baik ialah yang bebas penyakit, mempunyai presentase penetasan yang tinggi serta menghasilkan kokon yang stabil. Data mengenai hibrid lokal sangatlah minim sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui karakteristik kokon dari hibrid lokal agar dapat diketahui mutu kokon serta kualitas serat yang berkualitas baik pada galur ulat sutera hibrid lokal yang layak untuk dibudidayakan dalam budidaya persuteraan alam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu kokon dan kualitas serat sutera tiga galur F1 ulat sutera *Bombyx morii*. L di Kec.Donri-Donri Kab.Soppeng Sulawesi Selatan. Tiga galur ulat Sutera *Bombyx morii* L. yang digunakan yaitu: galur PS01 (Litbang Perhutani Bogor), galur S01 dan galur S02 (BPA Bili-Bili). Variabel yang diamati untuk mutu kokon ialah, bobot kokon segar, bobot kulit kokon, persentase kulit kokon, bobot *floss*, persentase bobot flos terhadap kulit kokon, persentase kokon cacat dan karakteristik kokon, untuk kualitas serat ialah panjang serat, daya gulung serta persentase serat. Analisis data menggunakan *Analysis of Variant* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (*Tuckey test*) apabila memiliki perbedaan signifikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mutu kokon berdasarkan persyaratan kelas bobot kokon, galur PS01, S01 dan S02 termasuk ke dalam kelas A. Persentase kulit kokon galur PS01, S01 termasuk kelas C dan galur S02 termasuk kelas B, persentase kokon cacat ketiga galur termasuk kelas D. Kualitas serat dari ketiga galur yang memiliki panjang serat yang lebih tinggi adalah PS01 (4530,38 m), S02 (2889,75 m), dan S01 (2063,25 m).

Kata kunci: *Mutu Kokon, Kualitas serat, Hibrid, Ulat Sutera*

## ABSTRACT

Hybrid quality is an important aspect in the silk industry where good hybrid quality is one that is free from disease, has a high hatching percentage and produces stable cocoons. Data on local hybrids is minimal, so research is needed to determine the characteristics of cocoons from local hybrids in order to know the quality of cocoons and good quality fiber in local hybrid silkworm lines that are suitable for cultivation in natural silk cultivation. The aim of this study was to determine the cocoon and fiber quality of the three F1 silkworms of the *Bombyx morii* silkworm. L in Kec. Donri-Donri Kab. Soppeng, South Sulawesi. Three lines of Silkworm *Bombyx morii* L. were used, namely: PS01 line (Litbang Perhutani Bogor), S01 line and S02 line (BPA Bili-Bili). The variables observed for cocoon quality were weight of fresh cocoon, weight of cocoon shell, percentage of cocoon shell, weight of *floss*, percentage of weight of floss to cocoon shell, percentage of defective cocoons and cocoon characteristics. Data analysis used *Analysis of Variant* (ANOVA) and continued with the Honestly Significant Difference test (*Tuckey test*) if there were significant differences. The results showed that the cocoon quality based on the requirements of cocoon weight class, PS01, S01 and S02 lines were included in class A. Percentage of cocoon shells in PS01, S01 lines including class C and S02 lines including class B, the percentage of defective cocoons in the three lines including class D. The fiber quality of the three lines with the higher fiber length was PS01 (4530.38 m), S02 (2889.75 m), and S01 (2063.25 m).

Keywords: *cocoon quality, fiber quality, hybrid, silkworm*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Tujuan Penelitian .....	3
I.3 Manfaat Penelitian .....	3
I.4 Waktu dan Tempat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
II.1 Biologi Ulat Sutera <i>Bombyx mori</i> L.....	5
II.2 Siklus Hidup Ulat Sutera <i>Bombyx mori</i> L.....	8
II.3 Pembentukan Serat Sutera .....	14
II.4 Proses Pengokonan .....	16
II.5 Proses Pemintalan Kokon .....	17
II.6 Klasifikasi Mutu Kokon dan Serat Sutera.....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>21</b>
III.1 Alat dan Bahan.....	21
III.2 Metode Penelitian.....	21
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>26</b>
IV.1 Mutu Kokon Ulat Sutera <i>Bombyx mori</i> L.....	26
IV.2 Kualitas Serat Ulat Sutera <i>Bombyx mori</i> L.....	38
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>43</b>
V.1 Kesimpulan .....	43
V.2 Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>46</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Persyaratan Kelas Mutu Kokon (Balai Persuteraan Alam).....	19
Tabel 2. Kokon ulat sutera Bombyx mori L. yang dihasilkan dari Tiga Galur.....	26
Tabel 3. Mutu kokon ulat sutera Bombyx mori L. yang dihasilkan dari tiga galur. ....	27
Tabel 4. Persyaratan Kelas Mutu Kokon Ulat Sutera (Balai Persuteraan Alam)..	27
Tabel 5. Karakteristik kokon ulat sutera Bombyx mori L. ....	35
Tabel 6. Serat sutera Bombyx mori L. yang dihasilkan dari Tiga Galur. ....	38
Tabel 7. Kualitas serat ulat sutera Bombyx mori L. yang dihasilkan dari tiga galur. ....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Siklus Hidup Ulat Sutera Bombyx mori L. ....	8
Gambar 2. Morfologi Larva Bombyx mori L . ....	11
Gambar 3. Morfologi Pupa Bombyx mori L ..... 12	12
Gambar 4. Morfologi Fase Ngegat Dewasa Bombyx mori L . ....	13
Gambar 5. Morfologi dan Fungsional Kelenjar Sutera Bombyx mori L.....	15
Gambar 6. Diagram bobot kokon segar tiga galur ulat sutera Bombyx mori. ....	28
Gambar 7. Bobot kulit kokon tiga galur ulat sutera Bombyx mori.....	29
Gambar 8. Persentase kulit kokon tiga galur ulat sutera Bombyx mori.....	30
Gambar 9. Floss. ....	31
Gambar 10. Diagram persentase bobot floss terhadap kulit kokon tiga galur Bombyx mori. ....	32
Gambar 11. Kokon cacat .....	33
Gambar 12. Diagram persentase kokon cacat tiga galur ulat sutera Bombyx mori .....	34
Gambar 13. Diagram panjang serat tiga galur ulat sutera Bombyx mori.....	39
Gambar 14. Diagram daya gulung tiga galur ulat sutera Bombyx mori. ....	41
Gambar 15. Diagram persentase serat tiga galur ulat sutera Bombyx mori.L.....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data hasil pengamatan mutu kokon tiga galur ulat sutera Bombyx mori L.....	46
Lampiran 2. Data hasil pengukuran bobot kokon segar, bobot kulit kokon, dan persentase kulit kokon. ....	48
Lampiran 3. Data hasil pengukuran bobot floss dan persentase bobot floss terhadap kulit kokon.....	49
Lampiran 4. Data hasil jumlah kokon cacat dan persentase kokon cacat. ....	50
Lampiran 5. Data hasil pemintalan serat tiga galur ulat sutera Bombyx mori.L. .	51
Lampiran 6. Data hasil pengukuran panjang serat, daya gulung dan persentase serat. ....	53
Lampiran 7. Denah rancangan penelitian mutu kokon dan serat tiga galur ulat sutera Bombyx mori L. ....	54
Lampiran 8. Pengamatan temperatur dan kelembaban udara selama pemeliharaan.....	55
Lampiran 9. Hasil uji ANOVA bobot kokon tiga galur ulat sutera Bombyx mori L.....	56
Lampiran 10. Hasil uji ANOVA bobot kulit kokon tiga galur ulat sutera.....	57
Lampiran 11. Hasil uji ANOVA persentase bobot kulit kokon tiga galur ulat sutera Bombyx mori L. ....	58
Lampiran 12. Hasil uji ANOVA bobot floss kokon tiga galur ulat sutera Bombyx mori L.....	59
Lampiran 13. Hasil uji ANOVA persentase bobot floss terhadap bobot kulit kokon tiga galur ulat sutera Bombyx mori L. ....	60
Lampiran 14. Hasil uji ANOVA jumlah kokon cacat tiga galur ulat sutera.....	61
Lampiran 15. Hasil uji ANOVA persentase jumlah kokon cacat tiga galur ulat sutera Bombyx mori L. ....	62
Lampiran 16. Hasil uji ANOVA panjang serat tiga galur ulat sutera Bombyx mori L.....	63
Lampiran 17. Hasil uji ANOVA daya gulung tiga galur ulat sutera Bombyx mori L.....	64

Lampiran 18. Hasil uji ANOVA persentase serat tiga galur ulat sutera Bombyx mori L.....	65
Lampiran 19. Dokumentasi Penelitian.....	66

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Negara yang dikenal sebagai surga dunia salah satunya ialah Indonesia, yang dikelilingi oleh hamparan laut dan daratan. Kekayaan alam tersebut dimanfaatkan oleh Indonesia sebagai sumber utama pendapatan negara. Salah satunya ialah pemanfaatan Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) yang menjadi kegiatan perhutanan sosial dalam memperbaiki perekonomian rakyat, serta memperluas ketersediaan lapangan pekerjaan. Komoditas yang menjadi target kegiatan HHBK ialah budidaya ulat sutera atau persuteraan alam yang terdiri dari kegiatan penanaman murbei, pembibitan ulat sutera, pemeliharaan ulat sutera dan pengolahan kokon. (Harbi, 2015).

Persuteraan di Indonesia diperkirakan masuk melalui relasi perdagangan antara Cina dan India dengan kerajaan-kerajaan di Indonesia, industri pertenunan sutera alam pertama kali terdapat di Bandung tahun 1961 yang kemudian berkembang pula di Sulawesi Selatan. Menurut Sadappoto, (2012) Persuteraan alam di Sulawesi Selatan dimulai sekitar tahun 1950-an saat tentara pulau Jawa membawa bibit ulat sutera untuk dikembangkan di wilayah pedesaan Sulawesi Selatan. Pemeliharaan ulat sutera kemudian menjadi berkembang pesat, dikarenakan selain kondisi iklim yang sesuai, budaya di Sulsel juga sangat menunjang dalam hal adat yang menggunakan pakaian berbahan sutera. Kegiatan budidaya sutera kemudian menjadi salah satu pendapatan masyarakat pedesaan, terdiri dari rangkaian kegiatan budidaya murbei dan pemeliharaan ulat.



Kabupaten Soppeng menjadi salah satu lokasi pembibitan sekaligus lokasi pembudidayaan di Indonesia khususnya di Sulawesi Selatan yang memiliki berbagai jenis ras ulat sutera mulai dari ras lokal, ras Cina dan Jepang hingga hasil persilangan ras Cina dan Jepang yang diperuntukkan untuk peternak ulat sutera di Indonesia. Beberapa dari ras tersebut memiliki keunggulan dan kelemahan masing-masing dalam proses pembudidayaan. Usaha pembudidayaan ulat sutera memiliki tingkat prospek yang tinggi, dilihat dari harga kain sutera yang lebih mahal dibandingkan harga kain di pasaran serta permintaan kain sutera yang meningkat di Indonesia. Namun tingginya tingkat permintaan khususnya dalam acara adat tidak sebanding dengan produksi kain sutera di Indonesia, pemenuhan permintaan hanya sekitar 5% dan 95% lainnya diimpor dari Cina. Rendahnya produksi tersebut disebabkan oleh rendahnya tingkat produktivitas di lokasi persuteraan dan pembibitan, seperti rendahnya mutu kokon hingga berdampak pada kualitas serat sutera (Estetika,2018).

Keberhasilan dari usaha pemeliharaan ulat sutera dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pakan, bibit ulat, kondisi pemeliharaan dan sistem pemeliharaan. Sampai saat ini produksi benang sutera masih bersifat fluktuatif. Menurut Andadari dan Kuntadi (2014) salah satu penyebabnya adalah penggunaan jenis ulat yang sama untuk kondisi pemeliharaan yang beragam, dikarenakan sifat biologis dan karakter kokon yang dihasilkan dipengaruhi oleh temperatur setempat, musim saat pemeliharaan, dan struktur genetik dari galur ulat sutera.

Kualitas hibrid menjadi aspek penting dalam industri persuteraan dimana kualitas hibrid yang baik ialah yang bebas penyakit, mempunyai presentase penetasan yang tinggi serta menghasilkan kokon yang stabil. Sebelumnya telah dilakukan penelitian oleh rekan saya Ayu Angraeni Sujito mengenai karakteristik morfologi dan daya tahan hidup tiga galur F1 ulat sutera yang kemudian dalam penelitian ini dilanjutkan bentuk pengamatan mutu kokon dan serat sutera dari pemeliharaan ulat yang dilakukan oleh rekan peneliti sebelumnya. Data mengenai hibrid lokal juga sangatlah minim sehingga perlu dilakukan penelitian ini sebagai upaya mengetahui karakteristik kokon dari hibrid lokal sehingga mendapatkan mutu kokon yang berkualitas baik serta meningkatkan kuantitas dan kualitas produksi serat pada galur ulat sutera hibrid lokal yang layak untuk dibudidayakan dalam budidaya persuteraan alam.

## **I.2 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui mutu kokon galur ulat sutera (PS01, S01. S02).
2. Mengetahui kualitas serat sutera galur ulat sutera (PS01, S01. S02).

## **I.3 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada petani budidaya ulat sutera serta pemerintah terkait mengenai jenis galur ulat sutera yang berpotensi menghasilkan kokon serta serat sutera yang bermutu sehingga layak untuk dibudidayakan.

#### **I.4 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan September - Desember 2020 di lokasi pemeliharaan ulat sutera di Desa Tottong Kecamatan Donri-Donri Kabupaten Soppeng Sulawesi Selatan dan Pemintalan di BPA Bili-Bili Gowa Sulawesi Selatan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### II.1 Biologi Ulat Sutera *Bombyx mori* L.

Ulat sutera merupakan salah satu jenis serangga yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan pertama kali dibudidayakan di Negara cina, adapun klasifikasi dari serangga ini ialah (Andadari dkk., 2013):

Kingdom : Animalia  
Filum : Arthropoda  
Classis : Insecta  
Ordo : Lepidoptera  
Family : Bombycidae  
Genus : *Bombyx*  
Spesies : *Bombyx mori* L.

Ulat sutera merupakan jenis serangga dari ordo Lepidoptera dan spesies yang paling banyak berkembang biak serta menjadi penghasil sutera terbaik ialah *Bombyx mori*, penggunaan nama mori yang berasal dari kata morus menunjukkan ketergantungan penuh spesies ini terhadap tanaman murbei (Schoeser dan Mary., 2007). *Bombyx mori* memiliki siklus hidup yang sangat singkat dan sederhana ialah mencakup pada empat tahapan yaitu tahap embrio, larva, pupa, dan ngengat dewasa sehingga dapat dikategorikan sebagai metamorfosis sempurna (Soumya dkk., 2017).

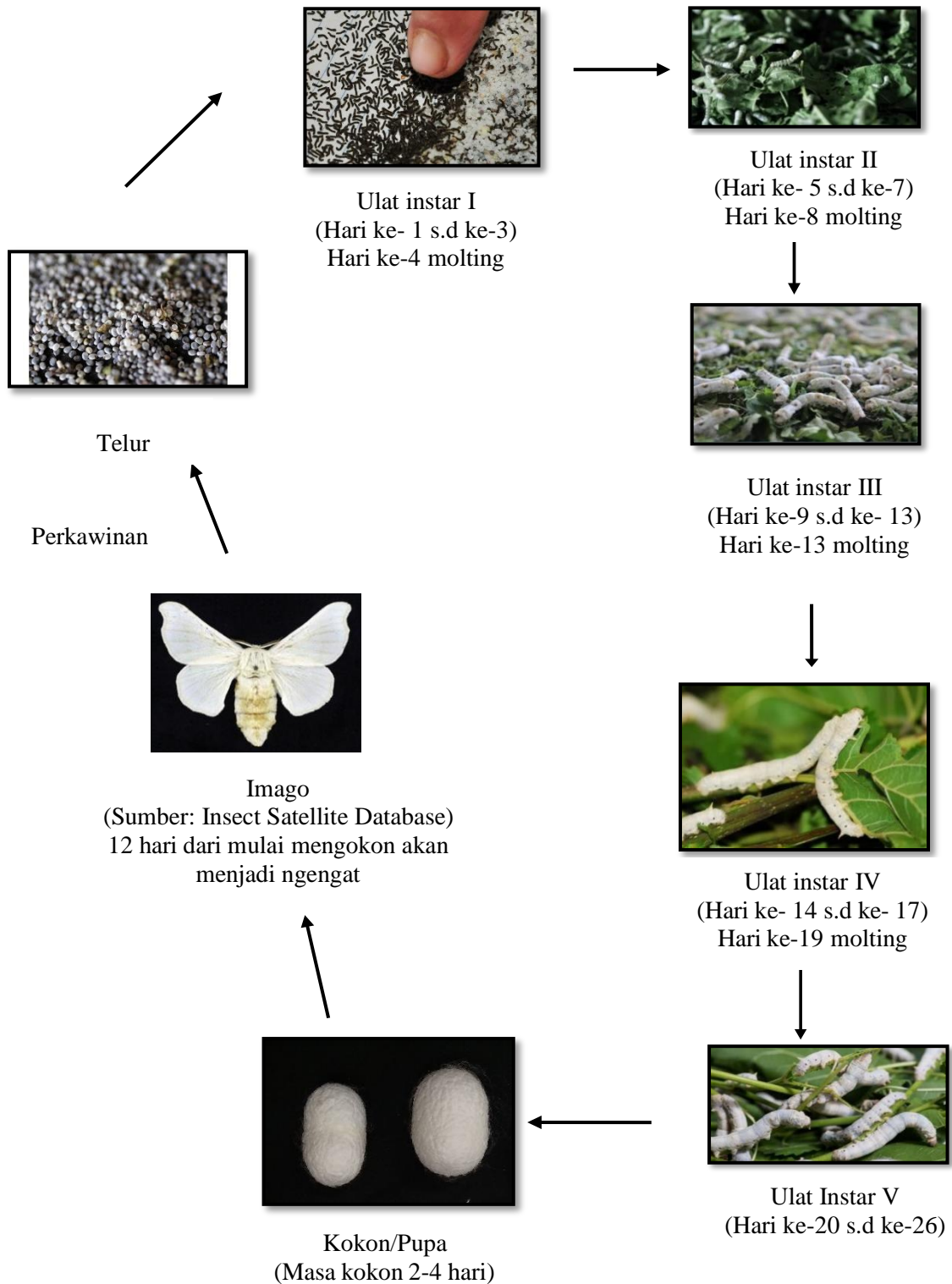
Menurut Samsijah dan Andadari (1992) dalam (Andadari dkk., 2013) bahwa ulat sutera dapat dibedakan berdasarkan beberapa kategori, yaitu:

1. Berdasarkan banyaknya generasi dalam setahun:
  - a. Monovoltine atau Univoltine merupakan jenis ulat sutera yang dalam setahun hanya menghasilkan satu generasi karena mengalami penundaan pematangan embrio yang berlangsung selama musim dingin. Sehingga jenis ini tidak cocok dikembangbiakan pada lokasi beriklim panas. Selain ini ulat jenis monovoltine memiliki ukuran tubuh dan kokon yang besar.
  - b. Bivoltine merupakan jenis ulat sutera yang dalam setahun menghasilkan dua generasi dengan kokon yang berukuran besar. Persis dengan jenis monovoltine, jenis bivoltine juga kurang tahan dipelihara di daerah panas.
  - c. Polyvoltine atau Multivoltine merupakan jenis ulat sutera yang dalam setahun menghasilkan lebih dari tiga generasi atau lebih, berbeda dengan jenis monovoltine dan bivoltine, jenis polyvoltine lebih tahan hidup di daerah panas namun memiliki kokon berukuran kecil dan kandungan sutera yang sedikit.
2. Berdasarkan pergantian kulit:
  - a. *Three molters* merupakan jenis yang dalam siklus hidup ulatnya mengalami tiga kali pergantian kulit.
  - b. *Four molters* merupakan jenis yang dalam siklus hidup ulatnya mengalami empat kali pergantian kulit serta dikenal sebagai penghasil sutera terbaik sehingga palingbanyak dikembangbiakan.
  - c. *Five molters* merupakan jenis yang selama dalam fase ulat mengalami lima kali pergantian kulit.

3. Berdasarkan pembagian ras secara geografis:
  - a. Ras Jepang merupakan jenis ulat sutera yang memiliki siklus hidup yang panjang, jumlah telur yang banyak, bentuk ulatnya kecil, kokonnya berwarna putih dengan bentuk berlekuk seperti kacang tanah.
  - b. Ras Cina merupakan jenis ulat sutera yang memiliki siklus hidup yang pendek, peka terhadap kelembaban yang tinggi, tingkat produksi kokon rendah, bentuk kokonnya bulat serta serat sutera halus dan mudah dipintal.
  - c. Ras Eropa merupakan jenis ulat yang memiliki umur produksi yang panjang, bentuk kokon besar dan berwarna putih, namun tidak tahan terhadap daerah beriklim panas dan lembab.
  - d. Ras Tropika merupakan jenis ulat yang hidup di daerah tropis, tahan terhadap suhu panas namun memiliki ukuran kokon yang kecil.

Usaha peternakan ulat sutera memiliki prospek yang tinggi namun tidak diikuti oleh produksi yang tinggi pula, salah satu penyebabnya ialah produktivitas ulat sutera yang rendah dalam faktor genetik dan lingkungan. Berdasarkan keberagaman topografi di Indonesia yang terdiri dari dataran rendah, dataran tinggi dan pegunungan menyebabkan tingkat produktivitas yang berbeda pada pemeliharaan ulat sutera Atmosoedarjo et al (2000) *dalam* (Estetika., 2018). Sehingga di beberapa Perhutani di Indonesia seperti di Temanggung (Jawa Tengah) dan Soppeng (Sulawesi Selatan) melakukan metode persilangan bibit ulat antar ras (Cina, Jepang, dan Tropis) untuk mendapatkan bibit ulat yang memiliki daya tahan yang sesuai dengan topografi di Indonesia (Andadari dan Sunarti, 2015).

## II.2 Siklus Hidup Ulat Sutera *Bombyx mori* L.



Gambar 1. Siklus Hidup Ulat Sutera *Bombyx mori* L.

(Sumber Foto: Dokumentasi Penelitian) (2020).

Spesies *Bombyx mori* L. masuk kedalam golongan serangga holometabolis (*holos*: lengkap, *metabole*: perubahan) yaitu golongan serangga yang mengalami masa pertumbuhan secara sempurna dimulai dari telur, kemudian menetas menjadi larva, lalu membentuk pupa (kepompong) dan menjadi ngengat Sihombing (1999) dalam (Andadari dkk., 2013).

Beberapa jenis Lepidoptera seperti ulat sutera biasanya melewati tahap telur, larva, pupa, dan ngengat dewasa selama siklus hidupnya berlangsung selama 6-8 minggu, tergantung pada karakteristik ras dan kondisi iklim. Pada jenis ras multivoltin atau polivoltine yang ditemukan di daerah tropis memiliki siklus hidup terpendek yang berlangsung selama 9-12 hari, 20-24 hari, 10-12 hari dan 3-6 hari. Sedangkan pada ras univoltine atau monovoltine periode dari telur yang non-fertile ke telur fertile berlangsung selama 11-14 hari, periode larva 24-28 hari, periode pupa 12-15 hari serta periode pupa menjadi ngengat dewasa 6-10 hari, di alam ras univoltine hanya menghasilkan satu generasi selama musim semi, dan generasi kedua pada tahapan telur akan melewati fase hibernasi hingga musim semi berikutnya.

Berbeda dengan ras bivoltine, tahapan telur pada generasi kedua tidak mengalami fase hibernasi dan menetas dalam 11-12 hari lalu menghasilkan generasi kedua tahap dewasa selama musim panas, namun telur untuk generasi ketiga yang akan mengalami hibernasi dan menetas hanya pada musim semi berikutnya, sehingga dalam setahun hanya menghasilkan dua generasi (Mahesha., 2012).



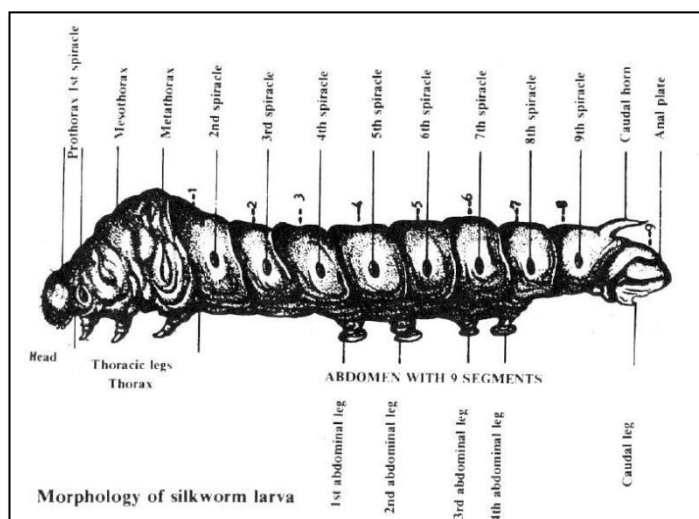
Berikut siklus hidup dari ulat sutera *Bombyx mori*:

a. Telur

Telur ulat sutera berukuran kecil yang beratnya mencapai 1 gram untuk sekitar 2 ribu telur, dengan panjang 1-1,3 mm dan lebar 0,9-1,2 mm. Telur yang pertama kali diletakkan oleh ngengat betina akan berwarna kuning lalu sekitar 2 minggu telur tersebut akan berubah warna menjadi ungu yang menandakan telur dalam fase *fertile*, untuk Ras yang menghasilkan kokon putih memiliki telur berwarna kuning pucat, dan ras yang menghasilkan kokon berwarna kuning memiliki telur berwarna kuning tua. Sedangkan untuk ras Jepang akan menghasilkan telur yang lebih gelap pada fase fertilnya dibandingkan dengan ras Cina (Mahesha., 2012).

b. Larva

Menurut Samsijah dan Andadari (1992) dalam (Andadari dkk., 2013) bahwa pada fase larva terdiri dari instar I, instar II, instar III, instar IV dan instar V dimana durasi tiap instar berbeda. Pada umumnya, fase terpendek terjadi pada instar kedua kemudian pertama, ketiga lalu keempat dan kelima. Durasi masa istirahat tiap instar pada umumnya berlangsung kurang sehari namun, tidak sama untuk setiap instar. Durasi waktu istirahat terpendek adalah pada fase instar kedua, pertama, lalu ketiga dan keempat.

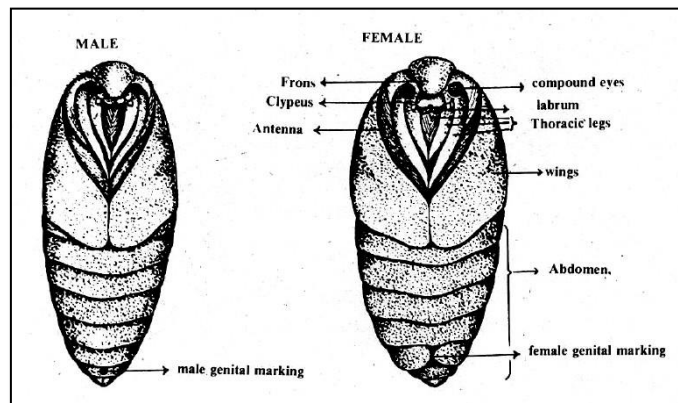


Gambar 2. Morfologi Larva *Bombyx mori* L (Mahesha, 2012).

Peralihan dari satu instar ke instar yang lain ditandai dengan berhentinya fase makan atau disebut dengan fase tidur dan terjadinya pergantian kulit pada tiap instar (fase *molting*) setelah makan dengan lahap ulat akan mencapai pertumbuhan secara penuh pada instar tertentu, dan pada saat ulat kehilangan nafsu makannya maka fase pergantian kulit akan dimulai. Ulat yang berhenti makan akan beristirahat dengan kepala terangkat dan kulit tubuhnya yang awalnya berkilau akan menjadi tembus cahaya, lebih kendur dan keriput. Saat telur ulat sutera menetas, ulat baru berukuran kecil dan akan tampak berwarna kehitam-hitaman atau coklat gelap dengan kepala besar, serta badannya masih tertutup rambut. Kemudian, pada hari kedua tubuh ulat akan menjadi, warnanya akan menjadi kehijau-hijauan dan rambutnya seolah-olah rontok. Setelah itu ulat akan berhenti makan untuk memasuki tahap istirahat atau tidur dan diakhiri dengan pergantian kulit. Setelah pergantian kulit selesai, ulat akan memasuki fase instar II, yang selanjutnya akan diikuti dengan memasuki instar III, IV dan V yang biasanya didahului dengan masa istirahat dan berganti kulit kembali (Andadari dkk., 2013).

c. Pupa

Pada akhir instar V, proses pergantian kulit biasanya tidak akan terjadi namun tubuh ulat akan keliatan seolah-olah tembus cahaya dan ulat akan berhenti makan. pada tahapan ini ulat akan mulai mengeluarkan serat suternya dan akan mulai membuat kokon. Ulat yang telah siap membuat kokon biasanya disebut sebagai ulat yang telah matang (*mature*) Samsijah dan Andadari (1992) *dalam* (Andadari dkk, 2013).

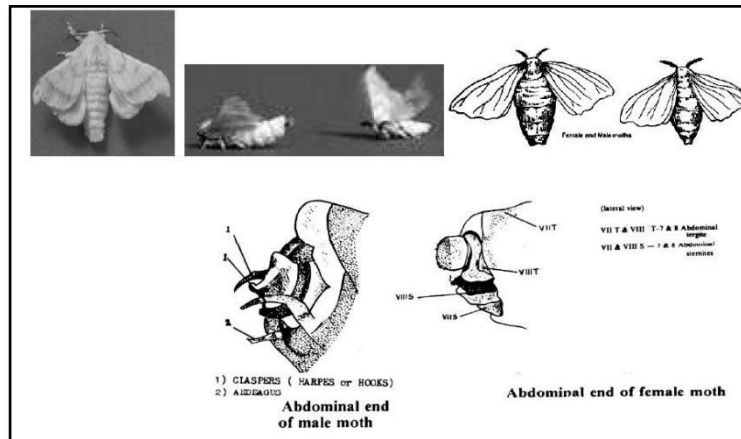


Gambar 3. Morfologi Pupa Bombyx mori L (Mahesha, 2012).

Tahap larva menjadi pupa dinamakan sebagai tahap istirahat bagi ulat sutera yang mulai berhenti makan dan tampak diam. Pada tahapan ini terjadi fase transisi dimana tubuh larva akan mengalami perubahan total dari segi biologis berupa pembentukan organ menuju ngengat dewasa. Saat fase transisi berlangsung, kepompong yang baru terbentuk akan berwarna putih dan bertekstur lembut yang disebut dengan pra-pupa, kemudian secara bertahap akan menjadi coklat dan pupa akan menjadi lebih keras. Lama masa pupa kurang lebih 11 hari dimana pupa jantan memiliki tanda titik pada ruas ke-9, sedangkan pupa betina terdapat tanda kali di ruas ke-8 (Mahesha., 2012).

d. Ngegat Dewasa

Ngegat yang keluar dari pupa atau kepompong pada umumnya tidak dapat terbang, dikarenakan mengalami proses domestikasi. Struktur tubuh ngegat mirip dengan larva yang terdiri dari kepala, *thorax* (dada), dan *abdomen* (perut) serta permukaan tubuh ngegat tertutup oleh sisik, sama dengan jenis kupu-kupu pada umumnya. Memiliki mata majemuk yang terletak di kedua sisi kepala, serta memiliki antena yang besar dan mencolok.



Gambar 4. Morfologi Fase Ngegat Dewasa Bombyx mori L (Mahesha, 2012).

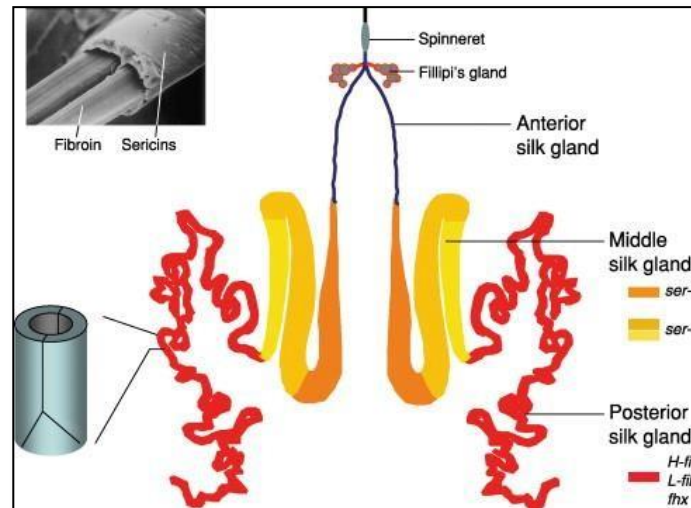
Pada bagian *thorax* (dada) terdiri dari tiga segmen yaitu, pro, meso dan meta *thorax* seperti pada saat larva. Bagian *mesothorax* adalah bagian terbesar dan berbentuk segi lima. Terdapat tiga pasang kaki pada bagian *thorax* dimana di setiap segmen terdapat satu pasang. Masing masing kaki terdiri dari lima ruas, dan sayap ngegat terdapat pada bagian meso dan meta-*thorax*. Secara morfologis ngegat betina dan jantan dapat dengan mudah dibedakan pada tahap dewasa. Ngegat betina memiliki antena yang relatif lebih kecil, tubuh dan perutnya lebih gemuk dan lebih besar dan umumnya

pergerakannya kurang aktif dibandingkan dengan ngengat jantan. Pada ngengat jantan memiliki sepasang kail pada ujung ekornya sedangkan betina pada bagian ekornya berupa tonjolan. Ngengat yang keluar pada pagi hari akan kawin di hari yang sama, setelah dikawinkan selama 4 jam, setiap induk ngengat betina akan menelurkan 400-600 butir telur (Mahesha., 2012).

### **II.3 Pembentukan Serat Sutera**

Serat sutera dihasilkan pada tahap instar ke-5 dimana terdapat sepasang kelenjar sutera (*silk gland*). Serat sutera yang terbentuk merupakan serat *double* yang terdiri dari fibroin dan serisin (Andadari dkk., 2013). Fibroin merupakan protein serat, sedangkan serisin merupakan perekatnya. Serisin membungkus filamen yang sangat kecil yaitu serat fibroin pada kokon, dimana persentase bobot fibroin sebesar 66,5-73,5 % dan serisin sebesar 26,5-33,5 % dari total bobot kokon Masahiro dkk.,2000; Sashina dkk., 2006 *dalam* (Endrawati dkk., 2017).

Sepasang kelenjar sutera tersebut memiliki struktur tubular yang panjang dan terdiri dari segmen labia dan daerah pada bagian ekor (*caudal*) serta secara morfologi dan fungsional terbagi menjadi tiga bagian yaitu *anterior* (*ASG*), *middle* (*MSG*) dan *posterior* (*PSG*) dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 5. Morfologi dan Fungsional Kelenjar Sutra *Bombyx mori* L (Mahesha, 2012).

terbuka pada ujungnya tepat di mulut larva, bagian tengah (*middle*) biasanya memproduksi pigmen warna yang dibentuk bersamaan dengan protein serisin ( $C_{15}H_{23}N_5O_8$ ) sebagai perekat, yang meliputi  $\pm 25\%$  dari berat sutera serta mudah larut dalam air panas, bagian terakhir ialah bagian belakang (*posterior*) yang menghasilkan fibroin ( $C_{15}H_{26}N_5O_6$ ) sebagai sutera cair yang meliputi 75 % bagian dari berat sutera dan tidak mudah larut dalam air panas. Benang sutera yang terbentuk berasal dari beberapa serat yang menjadi satu. Serat sutera memiliki sifat yang tahan terhadap temperatur tinggi, hampir tidak dapat terurai pada temperatur  $110^{\circ}C$ , namun warna sutera akan berubah setelah beberapa hari. Serat akan mulai terurai dan terbakar pada temperatur  $130-170^{\circ}C$ , namun kualitas yang dimilikinya hampir tidak berubah pada temperatur  $140^{\circ}C$  untuk beberapa waktu, selain itu benang sutera yang terbentuk memiliki kelembaban 10-30% Samsijah dan Andadari (1992) dalam (Andadari dkk, 2013).

## II.4 Proses Pengokonan

Pada tahapan instar V ulat akan memasuki fase pengokonan, selama fase tersebut ulat akan membuat kokon yang berasal dari air liur yang dikeluarkan dari mulut ulat sutera dan setelah kering akan menjadi serat-serat yang berfungsi sebagai tempat perlindungan diri oleh ulat. Proses pembentukan kokon akan berlangsung selama 3-4 hari, dimana pada akhir instar V ulat sutera akan menunjukkan tanda- tanda untuk siap mengokon seperti, tubuh ulat akan menjadi transparan dan mengkerut serta pada bagian mulutnya akan keluar serat sutera. Selama proses pengokonan berlangsung, ulat tidak memerlukan makanan, melainkan ulat akan mengeluarkan kotoran dan cairan (Nurjayanti.,2011).

Menurut Andadari dkk (2013) setelah ulat selesai membuat kokon, ulat akan merubah diri menjadi pupa, yang pada mulanya akan berwarna keputihan dan lunak kemudian selama dua hari akan berubah menjadi coklat tua dan keras. Waktu pemanenan kokon dilakukan 6-7 hari sejak dikokonkan. Pemeriksaan sampel juga perlu dilakukan pada beberapa butir kokon untuk memastikan waktu panen yang sesuai. Dikarenakan apabila waktu panen terlalu awal maka dapat merusak pupa yang masih muda karena kokonnya rusak dan dapat membuat kokon cacat pintal, serta apabila terlambat dipanen waktu untuk seleksi kokon dan pengeringan akan menjadi terlalu singkat dan dikhawatirkan pupa sudah berubah menjadi ngengat yang akan menyebabkan kulit kokon rusak, sehingga tidak layak pintal. Setelah dilakukan panen kokon, dilakukan pemisahan antara floss yang mengelilingi kokon dengan kokonnya sendiri, hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya penyerapan

kelembaban sehingga menurunkan kualitas kokon. Kemudian dilakukan proses sortasi kokon yang meliputi: kokon normal dan kokon cacat (kokon *double*, kokon tipis, kokon tipis ujung, kokon berlubang, bentuknya tak normal, kokon pipih, dan kokon yang kotor di bagian dalamnya). Selesai dilakukan sortasi, pengeringan pada kokon dilakukan menggunakan oven hingga betul-betul kering dan pupa didalamnya mati serta beratnya tinggal 40 % dari berat kokon basah (*fresh cocoon*).

## II.5 Proses Pemintalan Kokon

Pemanenan kokon dilakukan 6-7 hari dihitung dari ulat mulai mengokon, kokon yang telah dipanen akan melalui proses pengeringan kokon. Menurut Nurjayanti (2011) bahwa pengeringan kokon menggunakan oven lebih efektif dibandingkan menggunakan sinar matahari, kokon yang dikeringkan dengan oven dapat bertahan selama satu bulan dalam penyimpanan, sedangkan bila dikeringkan dengan sinar matahari, kokon hanya dapat disimpan selama tujuh hari.

Menurut Nurjayanti (2011) Kokon yang telah dikeringkan kemudian akan memasuki proses pengolahan kokon menjadi benang sutera yang dibagi menjadi beberapa tahap:

### a. *Boiling* (perebusan kokon)

Perebusan kokon *Boiling* merupakan tahapan pemasakan kokon sebelum dilakukan pemintalan. Kokon akan dimasak menggunakan mesin pemasak khusus yang disebut mesin *boiling* pada suhu 80° selama 15 menit. Perebusan kokon bertujuan agar kokon menjadi lunak dan memudahkan pengambilan seratnya.



b. *Reeling* (pemintalan)

Menurut Atmosoedarjo, dkk (2000) bahwa proses *reeling* merupakan proses penyatuan beberapa filamen untuk dapat dipintal menjadi benang sutera. Tujuan dari proses ini yaitu untuk mengurai filamen pada kokon, menyatukan dan menggulungnya pada haspel sehingga menjadi benang mentah (*raw silk*). Kokon yang telah dimasak kemudian dicari bagian ujung seratnya dengan menggunakan mesin pintal otomatis dan semi otomatis. Kokon akan dimasukkan ke bagian mesin yang khusus mencari dan mengumpulkan ujung serat. Kokon yang ujung seratnya telah terkumpul akan dipindahkan ke bagian mesin pemintal untuk dipintal. Serat-serat sutera kemudian dikumpulkan menjadi satu lembar benang sutera yang selanjutnya akan dipelintir menggunakan mesin semi otomatis dan digulung dalam haspel-haspel kecil.

c. *Rereeling*

*Rereeling* merupakan kegiatan memindahkan hasil benang atau menggulung kembali dari mesin *reeling* yang masih ada di haspel kecil ke haspel besar. Setiap haspel besar dapat menampung lima buah haspel kecil. Kapasitas pemindahannya dapat mencapai 1 kg benang sutera per-jamnya dengan menggunakan dua orang tenaga kerja. Benang dari haspel besar kemudian di setreng dan dililit (diukel) untuk memudahkan penimbangan dan *packing*.

d. Pengepresan dan Pengepakan

Tahap pengepresan dilakukan setelah benang diukel, satu pres benang sutera rata-rata memiliki berat 1 kg yang terdiri dari 36 ukel. Setelah benang dipres dan ditimbang, kemudian benang dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah diberi label dan siap untuk dijual.

## II.6 Klasifikasi Mutu Kokon dan Serat Sutera

Menurut Hussein dkk (2011) *dalam* (Andadari,dan Kuntadi.2014) kokon merupakan hasil akhir dari pemeliharaan ulat sutera, dimana kualitas kokon ditentukan oleh sifat keturunan dari jenis ulat sutera serta kondisi lingkungan seperti keadaan selama pemeliharaan, pengokonan dll. Kualitas mutu kokon juga dibedakan menjadi beberapa kelas yaitu kelas A, kelas B, kelas C dan kelas D berdasarkan berat kokonnya.

Adapun pembagian kelas mutu kokon berdasarkan standar mutu dari Balai Persuteraan Alam (2010) yaitu:

No.	Kokon Cacat (%)	Berat Kokon (gram)	Kulit Kokon (%)	Kelas
1	$\leq 1,0$	$\geq 2,0$	$\geq 25$	A
2	1,1-4,0	1,5-1,9	20-24,9	B
3	4,1-8,0	1,0-1,4	15-19,9	C
4	$\geq 8,1$	$\leq 0,9$	$\leq 14,9$	D

Tabel 1. Persyaratan Kelas Mutu Kokon (Balai Persuteraan Alam).

Kemudian, terdapat tanda-tanda dari kokon yang perlu diperhatikan menurut Soo-Ho *et all* (1990) *dalam* (Syukur., 2011) yaitu: 1) warna kokon yang umumnya berwarna putih, 2) bentuk kokon, seperti berbentuk lekuk di bagian tengah, elips, bulat, dan berbentuk bulat panjang, 3) berat kokon, 4) serat sutera

(filamen) yaitu panjang serta yang sangat halus, 5) ketebalan serat sutera yang ukurannya disebut “denier” (Standar ketebalan dan kehalusan internasional) yang ukurannya dipengaruhi oleh berat dan panjang serat, 6) ketegangan kokon, dimana kokon yang tegang atau keras baik untuk dipintal, 7) kekuatan daya tarik, dan 8) releability yaitu sifat mudah atau tidaknya suatu kokon saat dipintal ditentukan dengan menghitung presentase berapa kali putusya serat saat dipintal. Kokon segar dapat dikelompokkan menjadi 2 macam yaitu kokon normal dan kokon cacat, yang kemudian bentuk penetapan kualitas kokon segar dapat dilakukan berdasarkan uji visual yang meliputi berat kokon, rasio kulit kokon dan presentase kokon cacat (Nunuh dan Andikarya., 2006).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **III.1 Alat dan Bahan**

##### **III.1.1 Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: penyemprot desinfektan, wadah/sasag 50 x 50 cm, kertas paraffin (15 x 25 cm), rak pengokonan (Seriframe), oven, mesin pemasak kokon, alat pemintal, pengukur suhu (Dry-wet), alat ukur kelembapan (Hygrometer) dan timbangan kapasitas 3 kg.

##### **III.1.2 Bahan**

Bahan yang digunakan adalah: ulat sutera *Bombyx morii* L. galur PS01 dari Litbang Perhutani Bogor, SS01 dan SS02 dari BPA Bili-Bili Gowa Sulawesi Selatan, pakan daun murbei (*Morus sp.*), formalin, bubuk kaporit, bubuk kapur, dan air.

#### **III.2 Metode Penelitian**

##### **III.2.1 Tahap Persiapan Penelitian**

Penelitian ini terbagi atas tiga tahapan yaitu tahap pemeliharaan ulat, pengokonan dan pemintalan kokon. Pada tahap pertama yaitu pemeliharaan telur dan ulat dari instar I-V dilakukan oleh peneliti sebelumnya.

##### **III.2.2 Pengokonan dan Seleksi Kokon**

Pengamatan penelitian dimulai pada tahap ini setelah dilakukan pemeliharaan ulat dari instar I-V kemudian pada akhir instar V, larva-larva