

**SKRIPSI**

**PRODUKTIVITAS DAN KARAKTERISTIK RAS ULAT  
SUTRA (*BOMBYX MORI* L.) DI BALAI PERHUTANAN  
SOSIAL DAN KEMITRAAN LINGKUNGAN (BPSKL)  
BILI-BILI KABUPATEN GOWA**

**Disusun dan Diajukan Oleh:**

**MUTIARA ANANDA PRAJA**

**M011201243**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN**

**FAKULTAS KEHUTANAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PRODUKTIVITAS DAN KARAKTERISTIK RAS ULAT SUTRA  
(*BOMBYX MORI L.*) DI BALAI PERHUTANAN SOSIAL DAN  
KEMITRAAN LINGKUNGAN (BPSKL) BILI-BILI KABUPATEN GOWA**

**Disusun dan Diajukan Oleh:**

**MUTIARA ANANDA PRAJA**

**M011201243**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan

Universitas Hasanuddin

Pada Tanggal 7 Februari 2024

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui:

**Pembimbing Utama**

**Pembimbing Pendamping**

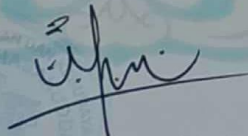


**Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P**  
NIP. 19680410199512 2 001



**Dr. Ir. A. Sadapotto, M.P**  
NIP. 19700915199403 1 001

**Ketua Program Studi**



**Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P**  
NIP. 19680410199512 2 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mutiara Ananda Praja

NIM : M011201243

Program Studi : Kehutanan

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya yang berjudul:

**“Produktivitas dan Karakteristik Ras Ulat Sutra (*Bombyx Mori L.*) di Balai Perhutanan Sosial dan Kemitraan Lingkungan (BPSKL) Bili-Bili Kabupaten Gowa”**

Adalah karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 7 Februari 2024



Mutiara Ananda Praja

## ABSTRAK

**MUTIARA ANANDA PRAJA (M011201243). Produktivitas dan Karakteristik Ras Ulat Sutra (*Bombyx mori* L.) di Balai Perhutanan Sosial dan Kemitraan Lingkungan (BPSKL) Bili-Bili Kabupaten Gowa, di bawah bimbingan Sitti Nuraeni dan Andi Sadapotto.**

Ulat sutra merupakan serangga yang dapat memproduksi atau mengeluarkan cairan yang mengandung protein yang merupakan bahan pembentukan kokon. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jenis ulat sutra yang dikembangkan dan melihat produktivitas, karakteristik serta mutu kokon yang dihasilkan dari beberapa persilangan ras ulat sutra (BN2, BN3, BN7, BN167, AJ 5/F, Tosken 16x15, LN3 Putih Polos, PK01, NB18, dan PDL Putih) yang mempunyai karakter yang berbeda di Balai Perhutanan Sosial dan Kemitraan Lingkungan saat ini. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Analysis of Varians (ANOVA). Apabila perlakuan menunjukkan hasil perbedaan nyata maka akan dilanjutkan dengan uji Tuckey. Parameter yang diukur pada penelitian ini yaitu Daya Tahan Ulat Sutra, Kualitas Kokon, Karakteristik Ulat Sutra, dan Karakteristik Kokonnya. Produktivitas daya tetas ras indukan ulat sutra tertinggi pada jenis BN2 yaitu 88,69% dan terendah jenis LN3 Putih Polos 36,55%. Karakteristik larva terpanjang jenis Tosken 16x15 dan terpendek jenis LN3 Putih Polos, sedangkan untuk warna larva dengan putih kebiruan (BN2, BN3, BN7, BN167), putih polos (AJ 5/F, LN3 Putih Polos), putih agak kebiruan (Tosken 16X15), dan putih (PK 01). Bentuk kokon yang dihasilkan dari beberapa jenis ulat yaitu lonjong dengan lekukan ditengah seperti kacang, lonjong, dan agak bulat. Berat kokon segar tertinggi pada jenis Tosken 16x15 yaitu 0,94 gr masuk dalam kelas D, berat kulit kokon tertinggi dengan jenis BN2 yaitu 0,21 gr. Persentase kokon cacat terendah pada jenis BN167 yaitu 0,47% masuk dalam kelas A, persentase kulit kokon tertinggi dengan jenis 22,29% yaitu BN3 masuk dalam kelas B.

**Kata kunci: Karakteristik, Kokon, Produktivitas, Ulat Sutra**

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Segala puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah SWT atas berkah dan rahmat-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Produktivitas dan Karakteristik Ras Ulat Sutra (*Bombyx mori* L.) di Balai Perhutanan Sosial dan Kemitraan Lingkungan (BPSKL) Bili-Bili Kabupaten Gowa.”** guna memenuhi syarat dalam menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana (S1) di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin Makassar.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak akan sangat sulit untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih terkhusus yang sedalam-dalamnya penulis persembahkan kepada Ayahanda **Rajadin Nupe** dan Ibunda **Zatriana Minu** yang senantiasa mendoakan, menyayangi, menemani, menasihati, mengasihi, menyemangati penulis dan bisa berada di tahap ini. Ucapan terima kasih juga kepada kakak tercinta **Citra Hardiyanti Praja** yang selalu memberi dukungan kepada penulis baik materi maupun non-materi. Terima kasih kepada adik tercinta **Muhammad Fadel Audy Praja** yang telah sabar menemani penulis selama perkuliahan dan juga **Edina Wafi Praja** yang telah mendukung penulis.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis mendapatkan banyak bantuan, dukungan, motivasi dari berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu **Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P.** dan Bapak **Dr. Ir. A. Sadapotto, M.P.** selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam mengarahkan dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak **Dr. Ir. Budiaman, M.P., IPU.** dan Bapak **Dr. Ir. Baharuddin, M.P.** selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran yang membangun guna menyempurnakan skripsi ini.
3. Seluruh **Dosen Pengajar** dan **Staf Pegawai Fakultas Kehutanan Unhas,** yang telah membantu dan memudahkan penulis selama menuntut ilmu serta

dalam pengurusan administrasi penulis selama menempuh pendidikan.

4. Seluruh **Staf Pegawai** di Balai Perhutanan Sosial dan Kemitraan Lingkungan (BPSKL) Bili-Bili Kabupaten Gowa.
5. Teman-teman "Anak Bapak" yaitu **Ririn Dwi Hariyanti, S.Hut., Andi Siti Nurkhazanah Asdar, Aulia Ramadhani,** dan **Nurwahida** yang selalu mendengar keluh kesah penulis dan selalu memberi dukungan selama perkuliahan.
6. Teman-teman "Pemanenan Menyerang" **Astriani Tahir, Adinda Maylena** dan **Ananda Agil D. Ritonga** yang telah menemani, menghibur dan menjadi badut bagi penulis selama berkuliah.
7. Teman-teman **Sobat PSH 20** terkhusus **Hasriani Hafit** sebagai partner penulis melakukan penelitian ini, **Nafsiyatul Mutmainnah, Abd. Rahman, A. Abdillah Abulhair, Nurhaini, Wiwik Angriani** yang telah menemani dan menghibur penulis selama memasuki Laboratorium.
8. Sahabat tercinta "Orang Sehat" yaitu **Wildha Nur As'fani, Hasnawiah,** dan **Muhammad Syariel Nizam** yang selalu memberi dukungan dan semangat kepada penulis.
9. Keluarga besar **Laboratorium Perlindungan dan Serangga Hutan** terkhusus kepada **Andi Prasetyo, S.Hut., Nafthalia Ekasaputri, S.Hut., Nur Azmi, S.Hut., Jaenar Adelia Nadi, S.Hut., Noraeni, S.Hut., Andi Al Mudatsir, Deril Apet Pamaling, Andi Amina Tiwi** dan **Aldi** atas bantuan dan dukungannya selama perkuliahan dan penulisan skripsi ini.
10. Tim Magang Mandiri KPH Walanae **Rafly** dan **Rico Vikraldo** atas bantuan dan dukungannya selama magang hingga penyusunan skripsi ini.
11. Keluarga besar **IMPERIUM** yang telah memberi dukungan kepada penulis selama proses perkuliahan.
12. Penulis ucapkan terima kasih kepada diri sendiri **Mutiara Ananda Praja** karena telah berhasil berada di titik ini. Penulis menyadari bahwa ini bukanlah akhir, melainkan ini adalah awal untuk memulai kehidupan yang lebih keras. Terima kasih sudah bertahan dan semoga kedepannya selalu bertahan apapun yang terjadi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk pengembangan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan khususnya bagi penulis sendiri.

Makassar, 7 Februari 2024

Mutiara Ananda Praja

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Produktivitas.....	3
2.2 Ulat Sutra.....	3
2.3 Siklus Hidup Ulat Sutra.....	5
2.4 Penyakit Ulat Sutra.....	7
2.5 Budidaya Ulat Sutra .....	8
2.6 Kualitas Kokon.....	10
2.7 Tanaman Murbei .....	10
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	12
3.1 Waktu dan Tempat .....	12
3.2 Alat dan Bahan .....	12
3.3 Prosedur Kerja.....	12
3.3.1 Tahap Persiapan Pemeliharaan.....	12
3.3.2 Tahap Pemeliharaan .....	12
3.3.3 Tahap Pengokonan .....	13
3.4 Rancangan Percobaan.....	13
3.5 Variabel yang Diamati.....	14
3.5.1 Daya Tahan Ulat Sutra .....	14



3.5.2	Kualitas Kokon.....	15
3.5.3	Karakteristik Ulat Sutra.....	15
3.5.4	Karakteristik Kokon .....	15
3.6	Analisis Data .....	15
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	16
4.1	Daya Tetas Telur dan Tahan Ulat Sutra .....	16
4.1.1	Daya Tetas Telur .....	16
4.1.2	Daya Tahan Ulat Kecil (Instar I-III).....	18
4.1.3	Daya Tahan Ulat Besar (Instar IV-V) .....	19
4.2	Kualitas Kokon.....	19
4.2.1	Berat Kokon Segar .....	19
4.2.2	Berat Kulit Kokon .....	20
4.2.3	Persentase Kokon Cacat .....	21
4.2.4	Persentase Kulit Kokon .....	22
4.3	Karakteristik Ulat Sutra.....	22
4.4	Karakteristik Kokon .....	25
V.	PENUTUP .....	27
5.1	Kesimpulan.....	27
5.2	Saran.....	27
	DAFTAR PUSTAKA .....	28
	LAMPIRAN.....	30

## **DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1.	Siklus Hidup Ulat Sutra.....	6
Gambar 2.	Histogram Persentase Daya Tetas Telur .....	16
Gambar 3.	Histogram Persentase Daya Tahan Ulat Kecil .....	17
Gambar 4.	Histogram Persentase Daya Tahan Ulat Besar.....	18
Gambar 5.	Histogram Perbandingan Berat Kokon Segar .....	19
Gambar 6.	Histogram Perbandingan Berat Kulit Kokon .....	20
Gambar 7.	Histogram Persentase Kokon Cacat .....	21
Gambar 8.	Histogram Persentase Kulit Kokon .....	22
Gambar 9.	Histogram Panjang Ulat Instar V .....	23

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1.	Persyaratan Klasifikasi Mutu Kokon .....	10
Tabel 2.	Gambar, Warna Ulat, dan Tanda yang Khas pada Instar V Hari Ke-9.....	23
Tabel 3.	Karakteristik Kokon.....	26

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Beberapa jenis serangga diketahui mempunyai peranan besar dalam kehidupan manusia. Salah satu produk perdagangan yang berasal dari serangga adalah sutra. Industri sutra dikenal sejak lama, pada tahun 2500 sebelum masehi. Pemeliharaan ulat sutra ini telah dilakukan pada industri-industri di Benua Timur, terutama Tiongkok, China dan dipraktikkan juga di beberapa negara lain seperti Spanyol, Prancis, dan Italia (Hartati, 2015). Pasokan benang sutera hanya mampu memenuhi sekitar 5% kebutuhan nasional, dan harus mengimpor sebesar 95% (Nuraeni *et al.*, 2021).

Sulawesi Selatan adalah salah satu daerah penghasil sutra di Indonesia, dimana 90% benang sutra Indonesia berasal dari Sulawesi Selatan. Menurut Balai Persuteraan Alam (2013), perusahaan sutra di Indonesia telah dikembangkan di 13 kabupaten yaitu Kabupaten Wajo, Enrekang, Bulukumba, Soppeng, Sidrap, Bone, Barru, Maros, Gowa, Toraja, Sinjai, Luwu Timur, dan Polewali Mandar. Komoditas sutra di Indonesia merupakan salah satu sumber perekonomian terbesar di Sulawesi Selatan. Benang sutra sebagai komoditas berharga dan telah diperdagangkan diberbagai negara selama berabad-abad (Sadapotto *et al.*, 2021).

Produktivitas adalah rasio untuk mengukur seberapa baik suatu individu untuk menghasilkan output dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia (Kurniawan, 2021). Adapun produktivitas ulat sutra berarti kemampuan ulat sutra untuk menghasilkan benang sutra. Produktivitas ulat sutra ini dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti jenis pakan, suhu lingkungan, kelembaban dan cara dalam memelihara ulat.

Kebutuhan benang sutra dari tahun ke tahun ini mengalami peningkatan seiring dengan perkembangan dunia *fashion*, sehingga kokon yang dihasilkan juga berpengaruh terhadap kualitas benang yang dihasilkan nantinya (Kumaidi dan Ekastuti, 2013). Untuk menghasilkan kokon yang berkualitas, salah satu upaya yang perlu dilakukan adalah peningkatan kualitas bibit ulat sutra itu sendiri. Hasil persilangan antara dua individu yang memiliki sifat yang mirip induknya, maka karakter dari keturunan suatu *hybrid* selalu timbul kembali secara teratur. Hal ini

memberikan petunjuk bahwa ada faktor tertentu yang memberi peranan dalam pemindahan sifat dari satu generasi ke generasi berikutnya (Hartati, 2015).

Jenis ulat sutra yang dikembangkan dan beberapa usaha persilangan telah banyak dilakukan akan tetapi hasil yang diperoleh masih rendah. Oleh karena itu, dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui jenis ulat sutra yang dikembangkan dan melihat produktivitas serta mutu kokon yang dihasilkan dari beberapa persilangan ras murni ulat sutra yang mempunyai karakter yang berbeda di Balai Perhutanan Sosial dan Kemitraan Lingkungan saat ini.

## **1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui produktivitas dan karakteristik beberapa ras ulat sutra dan ras persilangan di Balai Perhutanan Sosial dan Kemitraan Lingkungan (BPSKL) Bili-bili Kabupaten Gowa. Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi terkait bahan persilangan ulat sutra yang memiliki mutu kokon yang lebih baik.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Produktivitas

Produktivitas merujuk pada konsep yang menggambarkan hubungan antara hasil produksi (jumlah barang dan jasa) dengan sumber daya yang digunakan. Keterkaitan ini diakui secara universal sebagai aspek penting dalam meningkatkan kesejahteraan. Dua dimensi krusial dalam produktivitas adalah efisiensi dan efektivitas. Produktivitas ulat sutra dipengaruhi oleh iklim mikro, ketinggian suatu tempat juga dapat mempengaruhi produktivitas daun murbei sebagai pakan ulat sutra (Nurhaedah, 2013).

Produktivitas ulat sutra dapat menurun karena beberapa factor seperti lingkungan dan proses pemeliharaan (Nursita, 2011). Parameter evaluasi produktivitas kokon ulat sutra mencakup bobot kokon segar, bobot kulit kokon, persentase kulit kokon, panjang serat, daya gulung, dan persentase serat kokon. Selain itu, faktor lain yang ikut menentukan produktivitas bibit ulat sutra adalah jumlah telur yang dapat dihasilkan oleh betina. Produktivitas kokon dapat ditentukan oleh kuantitas dan kualitas kokon yang dihasilkan (Omura, 1980).

### 2.2 Ulat Sutra

Ulat sutra salah satu serangga yang termasuk dalam ordo Lepidoptera yang mencakup semua jenis kupu dan ngengat yang selama hidupnya mengalami siklus metamorfosis sempurna, yaitu dari telur, larva, pupa, dan imago (Estetika dan Endrawati, 2018). Ulat sutra merupakan serangga yang dalam kegiatan produksinya dapat mengeluarkan cairan atau air ludah yang mengandung protein yang merupakan bahan pembentukan kokon (Ilham, 2022). Protein alami yang dihasilkan oleh ulat sutra yang berasal dari kepompong larva ulat yang memakan daun murbei ini disebut serat sutra. Hasil serat sutra ini dapat dijadikan salah satu usaha yang dapat memberikan penghasilan dan berperan penting dalam menunjang pembangunan nasional. Usaha persuteraan alam di Indonesia akan mempunyai prospek yang sangat baik dari masa ke masa (Maru *et al.*, 2021).

Ulat sutra (*Bombyx mori* L.) dapat diklasifikasikan berdasarkan daerah asalnya dan banyaknya generasi di setiap tahunnya, banyaknya pergantian kulit selama stadium larva dan berdasarkan warna kokonnya. Berikut klasifikasi (taksonomi) ulat sutra (Hartati, 2015):

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

Berdasarkan daerah asalnya, ulat sutra terbagi atas beberapa ras, yaitu:

- 1) Ras Jepang  
Ras Jepang ini mempunyai siklus hidup yang panjang, ngengat bertelur banyak, stadium ulatnya lama dan ukurannya kecil, kokon lonjong dan berlekuk di tengahnya seperti bentuk kacang tanah, dan mempunyai kualitas kokon yang tinggi.
- 2) Ras Eropa  
Siklus hidupnya panjang, telur dan ulatnya berukuran besar, kokonnya besar dan berwarna putih, serat sutranya panjang, ngengat tidak tahan panas.
- 3) Ras China  
Telurnya berwarna kekuning-kuningan, peka terhadap kelembaban yang tinggi, kokonnya bulat lonjong, berwarna hijau dan berbulu.
- 4) Ras India  
Ukuran telurnya besar dan berat, ulatnya tahan suhu dan kelembaban tinggi, kokonnya bulat lonjong, berwarna hijau dan berbulu.
- 5) Ras lokal (Indonesia)  
Tahan terhadap suhu panas, kokonnya kecil, berwarna putih, kualitas kokon rendah tetapi tahan terhadap penyakit.

Ulat sutra berdasarkan jumlah generasinya setiap tahun juga terbagi atas beberapa generasi, yaitu:

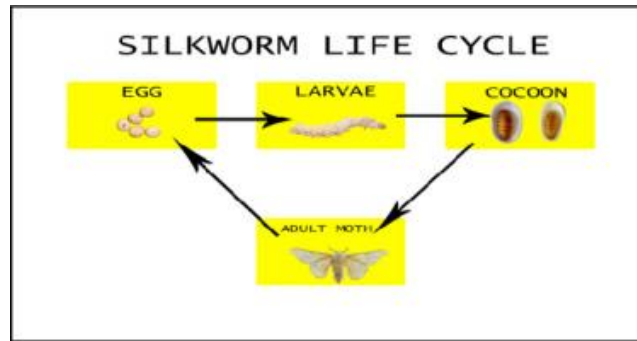
- 1) Ulat sutra monovoltine/univoltine, mempunyai satu generasi dalam satu tahun, kokonnya besar, ulatnya berukuran besar, serat kokonnya bermutu tinggi tetapi ulatnya hanya tahan dipelihara pada musim tertentu.
- 2) Ulat sutra bivoltine, mempunyai dua generasi dalam satu tahun dan tahan panas.
- 3) Ulat sutra polivoltine/multivoltine, mempunyai tiga generasi atau lebih dalam satu tahun dan kokonnya kecil.

*Bombyx mori* L. termasuk serangga holometabolis (holos berarti lengkap, metable berarti perubahan, metamorphose lengkap), yaitu golongan serangga yang dalam masa pertumbuhannya dari telur, menetas menjadi larva, kemudian berubah bentuk menjadi pupa (kepompong) dan ngengat, menunjukkan perubahan bentuk (metamorphose) yang sempurna atau lengkap (Andadari *et al.*, 2013). Siklus hidup ulat sutra mulai dari telur, instar I (3 hari makan dan 2 hari tidur, lalu ganti kulit), instar II (3 hari makan dan hari tidur, lalu ganti kulit), instar III (3 hari makan dan 2 hari tidur, lalu ganti kulit), instar IV (4 hari makan dan 2 hari tidur, lalu ganti kulit), instar V (selama 8 hari tidur), mengokon di dalam kokon terdapat pupa, keluar ngengat (kupu-kupu), kupu-kupu betina bertelur, telur. Berdasarkan siklus hidupnya, ulat sutra tergolong dalam jenis metamorphosis sempurna (Hartati, 2015).

### **2.3 Siklus Hidup Ulat Sutra**

Ulat sutra murbei adalah serangga yang sepenuhnya telah dijinakkan. Ngengat sutra bersifat *dioecious*, artinya jenis kelaminnya terpisah. Pembuahan bersifat internal dan didahului oleh kopulasi. Perkembangannya melibatkan metamorfosis sempurna, terdiri dari empat tahap yaitu telur, larva, pupa, dan dewasa (Chopade *et al.*, 2021)





**Gambar 1.** Siklus Hidup Ulat Sutra (Sumber: Chopade *et al.*, 2021)

### 2.3.1 Telur

Setelah pembuahan, setiap ngengat betina menaruh sekitar 300 hingga 400 telur. Telur-telur ini ditempatkan dalam kelompok di daun pohon murbei. Betina menutupi telur-telur dengan sekresi gelatin yang menempelkannya pada permukaan daun. Telur-telur tersebut kecil, berbentuk oval, dan biasanya sedikit berwarna kuning. Telur mengandung jumlah kuning telur yang cukup dan dilapisi oleh cangkang chitinous yang keras dan halus.

Setelah meletakkan telur, ngengat betina tidak mengambil makanan dan mati dalam waktu 4-5 hari. Pada siklus univoltin (satu kali berkembang biak dalam setahun), mereka mungkin memakan waktu berbulan-bulan karena tahap penguasaan telur ini melibatkan masa overwintering, sementara pada siklus multivoltin, ngengat keluar setelah 10-12 hari. Dari telur menetaslah larva yang disebut ulat.

### 2.3.2 Larva

Larva dari ngengat ulat sutra disebut larva kepompong. Larva yang baru menetas memiliki panjang sekitar 4 hingga 6 mm. Tubuhnya kasar, berkeriput, tidak berbulu, berwarna putih kekuningan atau kelabu seperti cacing. Larva yang sudah dewasa memiliki panjang sekitar 6,00 hingga 8,00 cm. Tubuh larva dapat dibedakan menjadi kepala yang mencolok, toraks yang tersegmentasi dengan jelas, dan abdomen yang memanjang. Kepala memiliki mulut mandibula dan tiga pasang ocelli.

### 2.3.3 Pupa

Benang tersebut melilit tubuh larva ulat, membentuk penutup lengkap atau

sarang kepompong yang disebut kokon. Pembentukan kokon memerlukan waktu sekitar 3-4 hari. Kokon berfungsi sebagai rumah yang nyaman untuk melindungi larva ulat selama perkembangannya lebih lanjut.

Pupa berada dalam keadaan dorman, tetapi mengalami perubahan aktif yang sangat penting yang disebut metamorfosis. Organ-organ larva seperti pro-kaki abdominal, tanduk anal, dan bagian mulut hilang. Organ dewasa seperti antena, sayap, dan alat kopulasi berkembang. Pupa akhirnya mengalami metamorfosis menjadi imago atau dewasa dalam waktu sekitar 2-3 minggu.

#### **2.3.4 Dewasa**

Ngengat dewasa keluar melalui suatu bukaan di ujung kepompong dalam waktu sekitar 2 hingga 3 minggu, jika dibiarkan hidup. Segera sebelum muncul, pupa mengeluarkan cairan alkali yang melunakkan salah satu ujung kokon dan setelah memutuskan serat-serat sutranya, ngengat dewasa yang lemah dan kusut merangkak keluar. Tak lama setelah muncul, ngengat sutra dewasa berkawin, bertelur, dan mati.

### **2.4 Penyakit Ulat Sutra**

Produktivitas persuteraan alam di Indonesia mengalami penurunan akibatnya karena penyakit ulat sutra yaitu epidemi penyakit. Ulat sutra ini biasanya dipengaruhi oleh penyakit yang disebabkan oleh virus, bakteri, jamur dan *microsporidia*. Pada periode pemeliharaan yang dapat menggagalkan panen kokon yaitu penyakit pebrin dan *Bombyx mori* Nuclearpolyhedrosis Virus (Safitri, 2021).

#### **2.4.1 Penyakit Pebrin**

Pebrin adalah penyakit ulat sutra yang disebabkan oleh *microsporidia* dan ini ditakuti karena sporanya dapat bertahan hidup selama beberapa tahun. Penyakit ini dapat menyebabkan kerugian besar karena menular pada ulat sutra. Ketahanan terhadap penyakit tersebut ditentukan oleh jenis ulat sutra dan cara pemeliharaannya. Gejala penyakit pebrin ini biasanya ditimbulkan pada beberapa fase seperti pada fase larva, fase pupa, fase ngengat, dan pada fase telur.

#### **2.4.2 Penyakit *Bombyx mori* Nucleopolyhedrosis Virus (*BmNPV*)**

Penyakit *BmNPV* ini dikenal dengan nama yang berbeda di negara lain. Penyakit ini menyebabkan kerugian ekonomi bagi petani setelah penakit pebrin. *BmNPV* ini akan menyebabkan pembengkakan pada segmen ulat sutra yang terinfeksi. Penyakit ini jika terjadi infeksi sebelum ganti kulit maka larvanya tidak dapat ganti kulit. Infeksi yang terjadi setelah ganti kulit maka terjadi pembengkakan pada membrane intersegmental pada instar keempat dan kelima.

### **2.5 Budidaya Ulat Sutra**

#### **2.5.1 Pemeliharaan Ulat Sutra**

Budidaya ulat sutra ini dimaksudkan untuk menghasilkan benang sutra sebagai bahan pertekstilan di Indonesia. Namun karena kurangnya minat masyarakat, penggunaan benang sutra di industri tenun di Indonesia masih tergantung import dari China (Hartati, 2015). Budidaya ulat sutra ini sudah mulai ditinggalkan karena hasil dari budidaya ulat sutra tidak menjanjikan dan petani lebih sering mengalami gagal panen sehingga mereka memilih untuk mencari pekerjaan lain. Kegiatan usaha persuteraan alam di Sulawesi Selatan ini cenderung semakin ditnggalkan karena petani mengonversi lahan tanaman murbei mereka menjadi komoditas lain yang lebih menguntungkan (Maru *et al.*, 2021).

Dalam budidaya ulat sutra sendiri, ada beberapa faktor yang harus dihindari seperti penggunaan wangi-wangian, pengawasan terhadap kelembaban, pengaruh cuaca, dan kondisi iklim. Namun karena adanya perubahan iklim saat ini, ulat sutra mengalami kesulitan dalam bertahan hidup dan akibatnya produksi budidaya mengalami penurunan. Budidaya ulat sutra saat ini masih mengandalkan teknik sederhana atau peralatan buatan sendiri baik itu individu maupun kelompok rumah tangga. Akibatnya, produksi mereka masih terbatas dan tidak seefisien ketika mereka menggunakan peralatan yang lebih modern atau canggih (Maru *et al.*, 2015).

Teknik budidaya ulat sutra direkomendasikan terbagi dalam 3 tahap, yaitu (Balai Persuteraan Alam, 1997 dalam Nurhaedah dan Bisjoe, 2013):

1. Penanganan telur ulat sutra

Setelah titik biru terlihat pada telur, langkah selanjutnya adalah melakukan perlakuan penggelapan dan pencahayaan pada telur tersebut. Tujuannya adalah untuk mencapai penetasan telur yang seragam. Setelah telur menetas, Langkah selanjutnya adalah melakukan desinfeksi menggunakan campuran kaporit 5% dan kapur 95%, biasanya dilakukan sekitar pukul 09.00 pagi. Untuk memberikan pakan kepada ulat yang baru menetas, digunakan daun murbei muda yang telah dipotong menjadi potongan sekitar 5x5 mm, dengan pemberian sebanyak 100 gram untuk setiap kotak telur.

2. Pemeliharaan ulat kecil

Kondisi lingkungan yang baik untuk ulat kecil adalah suhu 26-28 °C dengan kelembaban 80-90%. Pemberian pakan dilakukan dengan daun murbei yang dipotong-potong atau dirajang antara 0,5-3 cm sebanyak 3-4 kali sehari pada pagi, siang, sore, dan malam hari. Pemberian desinfeksi berupa kaporit dengan konsentrasi 5% dicampur kapur 95%, dilakukan apabila sebagian besar (90%) ulat telah berganti kulit. Perluasan tempat ulat dilakukan sesuai dengan perkembangan ulat.

3. Pemeliharaan ulat besar

Kondisi lingkungan yang baik untuk ulat besar adalah suhu antara 24-26 °C dengan kelembaban berkisar 70-75%. Ulat besar memerlukan daun murbei yang berumur pangkas kurang lebih 2,5-3 bulan. Pemberian pakan dilakukan sebanyak 3-4 kali sehari, pemberian daun dengan cabangnya diletakkan secara bolak balik agar distribusi daun merata. Tempat ulat dan rak pemeliharaan perlu sering dibersihkan dan diperluas sesuai dengan perkembangan ulat. Desinfeksi ulat dilakukan setelah ulat berganti kulit dengan campuran kaporit dan kapur sebanyak 1 : 9 (10 gr kaporit : 90 gr kapur). Di samping desinfeksi ulat, juga perlu dilakukan desinfeksi alat dan ruang pemeliharaan dengan menggunakan larutan desinfeksi dengan dosis 200 kali atau 5 gr kaporit per liter air. Pada akhir instar V, sekitar 21 hari sejak ulat mulai dipelihara, ulat akan mulai membuat kokon. Panen dilakukan pada hari ke 5 atau ke 6 sejak ulat mulai membuat kokon.

### 2.5.2 Tahap Pengokonan

Tahap pengokonan adalah merupakan tahap akhir dalam budidaya ulat sutra, sehingga pena nganannya harus hati-hati. Bila tahap ini tidak dilaksanakan dengan baik, maka akan berpengaruh pada kualitas filamen kokon dan pekerjaan yang telah dilakukan sebelumnya akan menjadi sia-sia.

### 2.6 Kualitas Kokon

Kualitas mutu kokon dibedakan menjadi kelas A, B, C, dan D berdasarkan parameter yang diuji yaitu bobot kokon (g/butir), persentase kulit kokon (%), kokon cacat (%) (Deni *et al.*, 2019). Persyaratan klasifikasi mutu kokon berdasarkan standar SNI 7635:2011 dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Persyaratan Klasifikasi Mutu Kokon

No.	Kokon Cacat (%)	Berat Kokon (gr)	Kulit Kokon (%)	Kelas
1.	$\leq 2,0$	$\geq 2,0$	$\geq 23,0$	A
2.	2,0 – 5,0	1,7 – 2,0	20,0 – 23,0	B
3.	5,0 – 8,0	1,3 – 1,7	17,0 – 20,0	C
4.	$\geq 8,0$	$\leq 1,3$	$\leq 17,0$	D

Sumber: SNI 7635:2011

### 2.7 Tanaman Murbei

Tanaman murbei (*Morus sp.*) ini berperan penting dalam pakan ulat sutra, dengan produksi dan kualitas daunnya memengaruhi hasil dan kualitas kokon. Nutrisi yang diberikan dalam makanan merupakan faktor yang sangat berpengaruh pada aspek fisiologi, seperti proses pergantian kulit dan masa istirahat ulat (*Bombyx mori* L.). Kualitas makanan selama tahap larva yang kurang memadai akan mengakibatkan keterlambatan dalam pergantian kulit, yang akan memperpanjang tahap larva. Oleh karena itu, penambahan nutrisi pada pakan ulat sutra sangat penting dalam meningkatkan produksi dan mutu kokon yang dihasilkan (Hartati, 2015).

Nutrisi yang baik pada daun murbei akan memingkatkan daya tahan ulat terhadap serangan penyakit dan juga dapat meningkatkan produksi kokon 20%

lebih banyak. Unsur kimia yang ada dalam daun murbei juga berpengaruh terhadap kesehatan ulat serta mutu kokon yang akan dihasilkan seperti air, protein, karbohidrat, dan kalsium, sehingga kualitas kokon yang dihasilkan akan bagus yang pada akhirnya akan menentukan kualitas dan kuantitas benang sutra yang dihasilkan (Hartati, 2015).

Tanaman murbei merupakan jenis tanaman dengan kemampuan adaptasi lingkungan yang cukup bagus, dapat tumbuh di lahan kering maupun basah. Di Sulawesi Selatan, murbei ini biasanya ditanam di lahan sawah, lahan kebun campuran, pekarangan dan kawasan hutan, namun yang paling dominan adalah lahan kebun campuran. Jenis varietas murbei yang ditanam petani bervariasi, seperti *Morus alba*, *M. multicaulis*, *M. cathayana*, *M. bombycis*, *M. alba Var Kanva*, namun jenis varietas yang dominan yaitu *M. multicaulis* (Sadapotto *et al.*, 2021).