

**KETAHANAN DAN PRODUKTIVITAS ULAT
SUTERA (*Bombyx mori* L.) PEMELIHARAAN DI
KAMPUNG RIMBA FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Oleh:

NURFAUSIAH

M011 18 1 302



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

LEMBARAN PENGESAHAN

**KETAHANAN DAN PRODUKTIVITAS ULAT SUTERA (*Bombyx mori* L.)
PEMELIHARAAN DI KAMPUNG RIMBA FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Disusun dan diajukan oleh


**NURFAUSIAH
M011181302**


Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin
pada tanggal 27 Oktober 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

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

Mengetahui,

Ketua Departemen Kehutanan

Fakultas Kehutanan

Universitas Hasanuddin


Dr. Ir. Syamsu Rijal, S. Hut. M.Si. IPU
NIP. 19770108200312 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurfausiah

NIM : M011181302

Prodi : Kehutanan

Jenjang : SI

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

Ketahanan Dan Produktivitas Ulat Sutera (*Bombyx mori* L.) Pemeliharaan
Di Kampung Rimba Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin

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

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

Makassar, 27 Oktober 2022

Yang menyatakan


Nurfausiah

ABSTRAK

Nurfausiah (M011181302). Ketahanan dan Produktivitas Ulat Sutera (*Bombyx Mori L.*) Pemeliharaan di Kampung Rimba Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin di bawah bimbingan Sitti Nuraeni dan Sadapotto.

Secara umum, pesuteraan alam merupakan salah satu kegiatan perhutanan sosial ditujukan untuk membuka lapangan pekerjaan, memberdayakan dan meningkatkan perekonomian rakyat serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat di dalam maupun di luar kawasan hutan melalui usaha budidaya ulat sutera. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produktivitas hibrid ulat sutera, lokasi pemeliharaan berada di Kampung Rimba, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan bibit galur ulat sutera (S01), (S02), (S03). Masing-masing galur menggunakan 50 ulat sutera dan mendapat perlakuan yang sama serta diulang sebanyak tiga kali, ada beberapa tahapan penelitian, yaitu 1) tahap persiapan penelitian, 2) pemeliharaan telur, 3) pemeliharaan ulat, 4) pengokonan dan seleksi kokon. Data yang dikumpulkan atau diperoleh adalah daya tetas dan daya tahan ulat sutera, kualitas kokon, mutu serat, karakteristik morfologi. Bibit ulat sutera yang digunakan adalah S01, S02, S03. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga galur ulat sutera (S01, S02, dan S03) memberikan pengaruh berbeda tidak nyata pada persentase daya tetas dan daya tahan ulat sutera. Kualitas kokon pada ketiga galur berpengaruh nyata pada berat kokon segar sedangkan pada kualitas serat berpengaruh pada panjang serat dan persentase serat. Karakteristik morfologi ulat sutera S01 bewarna putih buram, S02 bewarna putih kebiruan dan S03 bewarna putih kekuningan sedangkan karakteristik morfologi kokon ulat sutera galur S01, S02, dan S03 berbentuk lonjong.

Kata Kunci: Produktivitas, Galur, Kampung Rimba

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang judul **“Ketahanan Dan Produktivitas Ulat Sutera (*Bombyx Mori L.*) Pemeliharaan Di Kampung Rimba Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin”** yang dapat terselesaikan disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin Makassar

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, akan sangat sulit untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Penyelesaian penyusunan skripsi ini dapat terjadi karena bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini secara khusus dengan penuh kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu khususnya kepada **Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P.**, dan **Dr. Ir. A. Sadapotto, M.P.**, selaku dosen pembimbing yang telah mencurahkan tenaga, waktu dan pikiran dalam mengarahkan dan membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Secara khusus, ucapan terima kasih dan rasa hormat penulis sampaikan kepada orang tua tercinta, bapak **Arief, S.Pd.Mat** dan Ibu tercinta **Nuraeni** atas doa, kerja keras dan usahanya dalam membesarkan dan membimbing saya dengan penuh kasih sayang sebagai anak satu-satunya. Dengan segala kerendahan hati penulis juga mengucapkan terima kasih khususnya kepada :

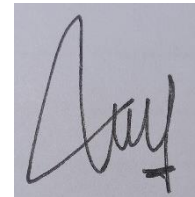
1. Bapak **Dr. A. Mujetahid M, S.Hut., M.P** selaku Dekan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin, bapak **Dr. Ir. Syamsu Rijal, S.Hut., M.Si., IPU** selaku Ketua Departemen Kehutanan beserta seluruh dosen dan staf Fakultas Kehutanan.
2. Bapak **Dr. Ir. Budiaman , M. P** dan Ibu **Dr. Risma Illa Maulany, S. Hut. Nat. Rest** selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, saran, bantuan serta koreksi dalam penyusunan skripsi.
3. Terima kasih kepada saudara dan saudari **SOLUM 2018** Terkhusus kepada Nurfadilah Latif, Marshabilla, Nirmala Armida, Khairunnisa Salsabila dan

Ananda Fadia Indah Ramadhani yang telah membantu saya selama penelitian serta kebersamaannya selama ini.

4. Terima kasih kepada kakak-kakak Angkatan 2016 **L16NUM** yang telah banyak memberi masukan dalam penulisan skripsi saya terkhusus kepada kak Fajriansyah Arsyad, S.Hut dan Hasanuddin, S.Hut yang banyak memberikan waktu, dorongan dan pengetahuan selama pengerjaan skripsi saya hingga selesai.
5. Terima kasih untuk teman-teman **Kemahut SI-Unhas Periode 2021** dan terima kasih juga untuk **HmI Komisariat Kehutanan Unhas**.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan walau penulis telah berusaha untuk menyempurnakan penulisan skripsi ini. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk demi penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan dan khususnya kepada penulis tersendiri.

Makassar, 27 Oktober 2022



Nurfausiah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBARAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Produktivitas.....	3
2.2 Ulat Sutera (<i>Bombyx mori L.</i>).....	3
2.1.1 Siklus Hidup Ulat Sutera	4
2.1.2 Pertumbuhan dan Perkembangan <i>Bombyx mori L.</i>	6
2.2 Bibit Ulat Sutera	7
2.3 Murbei Budidaya dan Ulat Sutera	8
2.3.1 Budidaya Murbei	8
2.3.2 Budidaya Ulat sutera.....	9
2.4 Teknik Pemberian Pakan Ulat sutera (<i>Bombyx mori L.</i>).....	11
2.5 Pengokonan	11
2.6 Penanganan Kokon.....	12
2.7 Standar Nasional Mutu Kokon Segar.....	12
2.8 Klasifikasi Mutu	13
2.9 Parameter Standarisasi Mutu Kokon	14
III. METODE PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.2.2 Alat.....	15

3.2.3 Bahan	15
3.3 Prosedur Kerja	16
3.3.1 Tahap Persiapan Penelitian	16
3.3.2 Pemeliharaan Telur	16
3.3.3 Pemeliharaan Ulat.....	16
3.3.4 Pengokonan dan Seleksi Kokon	17
3.4 Rancangan Penelitian	18
3.5 Analisis Data	18
3.5.1 Parameter yang Diamati Daya Tahan Ulat Sutera.....	18
3.5.3 Parameter Tambahan yang Diamati Morfologi Ulat Sutera dan Kokon Ulat Sutera	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Daya Tahan Ulat Sutera.....	21
4.1.1 Persentase Daya Tetas Telur.....	21
4.1.2 Persentase Daya Tahan Ulat Kecil.....	22
4.1.3 Persentase Daya Tahan Ulat Besar	22
4.2 Produktivitas Kokon.....	23
4.2.1 Berat Kokon Segar.....	24
4.2.2 Berat Kulit Kokon.....	24
4.2.3 Persentase Kulit Kokon	25
4.2.4 Persentase Kokon Baik	25
4.2.5 Persentase Kokon Tipis	25
4.2.6 Persentase Kokon Mati	26
4.3 Mutu Serat	26
4.3.1 Panjang Serat	26
4.3.2 Daya Gulung	27
4.3.3 Persentase Serat	27
4.4 Karakteristik Morfologi Ulat.....	27
4.4.1 Karakteristik Morfologi Kokon	28
V. KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan.....	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.	Hasil pengamatan daya tetas, daya tahan ulat kecil dan daya tahan ulat pada masing-masing hibrid ulat sutera	21
Tabel 2.	Hasil pengamatan berat kokon segar, berat kulit kokon, persentase kulit kokon, persentase kokon baik, persentase kokon tipis, persentase kokon mati.	24
Tabel 3.	Panjang serat, daya gulung dan persentase serat.....	26

DAFTAR GAMBAR

Tabel	Judul	Halaman
Gambar 1.	Siklus Hidup Ulat Sutera Bombyx mori L. (1) Ngengat kopulasi, (2) Telur (9-10 hari), (3) Larva Instar (larva instar 1-5 : 20 hari), (4) Kokon (4-5 hari), (5) Pupa didalam kokon, (6) Pupasi (10-15 hari), (7) Ngengat (Veda dkk., 1997).....	5
Gambar 2.	Pertumbuhan dan Perkembangan Bombyx mori L. A,B,C (Segmen toraks) ; 1-10 segmen abdominal; (a) Bintik mata, (b) Kepala, (c) Kaki toraks, (d) Tanda ‘Bulan sabit’, (e) Spirakel, (f) Tanda bintang, (g) Kaki abdominal, (h) Kaki kaudal, (i) ‘Tanduk’ kaudal.....	7

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Analisis Varian Daya Tetas Telur Ulat Sutera (B. mori L.) galur S01, S02 dan S03	33
Lampiran 2.	Daya Tahan Hidup Ulat Kecil (B. mori L.) galur S01, S02 dan S03	34
Lampiran 3.	Daya Tahan Hidup Ulat Besar (B. mori L.) galur S01, S02 dan S03	35
Lampiran 4.	Kualitas Kokon	36
Lampiran 5.	Mutu Serat	39
Lampiran 6.	. Pengamatan Temperatur Suhu dan Kelembapan Ulat Sutera (S01, S02, S03).....	41
Lampiran 7.	Karakteristik Morfologi.....	42
Lampiran 8.	Dokumentasi.....	44

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara umum, pesuteraan alam merupakan salah satu kegiatan perhutanan sosial ditujukan untuk membuka lapangan pekerjaan, memberdayakan dan meningkatkan perekonomian rakyat serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat didalam maupun diluar kawasan hutan melalui usaha budidaya ulat sutera. Pengembangan ulat sutera ini sendiri sangat menjanjikan di masa depan terutama pada pemasaran, karena ulat sutera merupakan jenis serangga yang bernilai ekonomi serta larva dari sutera ini dapat membentuk kokon dari serat sutera tersebut. Di Indonesia, ulat sutera ini sangat berguna karena hasilnya dapat digunakan menjadi bahan baku untuk bidang industri tekstil, benang bedah, parasut dan bahan-bahan keperluan lainnya.

Iklim di Indonesia sangat cocok dalam melakukan upaya pengembangan dan pengelolaan budidaya ulat sutera, kondisi ini mampu meningkatkan produktivitas dan kualitas kokon yang baik dan sesuai target. Selain faktor iklim, faktor yang lain adalah ketersediaan lahan bisa menjadi pendukung upaya pengembangan tersebut. Tingkat keberhasilan budidaya ulat sutera juga tidak terlepas dari pakannya yaitu tanaman murbei. Jika semua faktor yang mempengaruhi dapat terpenuhi maka produktivitasnya akan berpengaruh besar. Kondisi ideal untuk tempat budidaya ulat sutera berkisar antara lain suhu lingkungan 23-28 °C dan kelembapan 80-90%. Apabila melebihi batas dari kondisi tersebut maka dapat mempengaruhi pertumbuhan daya tahan hidup dan produktivitas ulat sutera karena ulat sutera merupakan hewan berdarah dingin (Katu dkk, 2019).

Kebutuhan sutera nasional dari tahun ke tahun terus meningkat, namun sebaliknya produksi kokon terus menurun. Produksi kokon pada tahun 2006 303.623 kg menurun menjadi 77.011 kg pada tahun 2016 (Nuraeni, 2019). Selanjutnya dijelaskan bahwa penurunan produksi yang terus menurun dikarenakan oleh beberapa faktor, salah satu diantaranya adalah kualitas bibit ulat sutera. Bibit

ulat sutera yang biasa dipelihara petani adalah bibit yang diproduksi sejak tahun 1980-an sudah tidak tahan dengan serangan penyakit.

Untuk menjamin keberlangsungan kegiatan persuteraan alam maka pemerintah menempuh kebijakan bantuan bibit impor kepada petani yang masih aktif pada usaha ini. Selain itu diupayakan adanya bibit galur baru hasil persilangan indukan yang tersedia di Balai Perhutanan Sosial dan Kemitraan Lingkungan (BPSKL). Ada beberapa galur ulat sutera yang telah berhasil disilangkan yang perlu dilakukan uji adaptasi beberapa lokasi, salah satunya dilingkungan kampus Universitas Hasanuddin yang berada di Kampung Rimba Fakultas Kehutanan sangat cocok untuk menjadi tempat budidaya ulat sutera karena kondisi suhu sangat mendukung serta fasilitas ruangan yang memadai, ketersediaan air dan kebun murbei, sarana dan prasarana yang sudah mendukung untuk melakukan penelitian di Kampung Rimba. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mendapatkan kualitas dan mutu kokon dengan menggunakan parameter daya tahan hidup dan produktivitas yang telah ditentukan. Serta dapat mengetahui perbedaan produksi dari ketiga kokon Galur S01, S02 dan S03. Sehingga dapat diketahui pengaruh kualitas ulat sutera dan kualitas benang meningkat sehingga mendukung pengelolaan sutra alam di Indonesia.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui daya tahan hidup (ketahanan) dan produktivitas kokon tiga hibrid (S01, S02 dan S03) ulat sutera. Pemeliharaan di Kampung Rimba Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin. Kegunaan dari penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi kepada masyarakat bahwa bibit ulat sutera galur baru hasil persilangan yang disediakan oleh BPSKL (S01, S02 dan S03) dapat dibudidayakan untuk petani ulat sutera.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Produktivitas

Produktivitas merupakan suatu konsep yang menggambarkan hubungan antara hasil (jumlah barang dan jasa yang diproduksi) dengan sumber (tenaga kerja, bahan baku, modal, energi dan lain-lain) yang digunakan untuk menghasilkan barang tersebut (Swastha, 1998). Produktivitas memiliki arti penting dalam meningkatkan kesejahteraan yang telah disadari secara universal. terdapat dua aspek penting dalam produktivitas yaitu efisiensi dan efektifitas.

Penilaian ulat sutera dapat dilihat dari produktivitas kokonnya. Produktivitas kokon dapat ditentukan oleh kuantitas dan kualitas kokon yang dihasilkan (Omura, 1980). Penilaian dalam produktivitas kokon ulat sutera dilihat pada parameter bobot kokon segar, bobot kulit kokon, persentase kulit kokon, panjang serat, daya gulung dan persentase serat kokonnya. Penilaian lain yang turut menentukan produktivitas bibit ulat sutera yaitu jumlah telur yang dapat diletakkan oleh betina.

2.2 Ulat Sutera (*Bombyx mori L.*)

Ulat sutera adalah serangga yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Hasil dari kokon ulat sutera dapat dijadikan sebagai kain sutera dengan harga yang cukup tinggi di pasaran. Hal tersebut dapat dipengaruhi dari pakan yang diberikan ke ulat untuk mendapatkan hasil dari benang yang akan lebih bagus, tidak hanya itu pertumbuhan ulat sutera dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban serta kualitas udara. Sehingga hal tersebut sangat penting untuk dijaga serta dapat menghasilkan kokon yang banyak (Atmosoedarjo dkk., 2000).

Ulat sutera ini memerlukan perhatian lebih dikarenakan ulat sutera adalah hewan yang sangat rakus. Teknik pemeliharaan ulat yaitu dengan cara membagi ke setiap wadah pada instar I dan IV fokus kepada kesehatan ulat sutera dengan ini ulat akan diberi tempat pemeliharaan yang sehat, selanjutnya pada instar ke V lebih ke peningkatan ke kualitas kokon, efisien kokon, dan tenaga khusus untuk persiapan pengokonan. Adapun waktu pemberian makan pada ulat yaitu pada pagi hari, siang hari, dan malam hari, namun untuk pakan dari ulat kecil atau instar I ini yaitu bagian

pucuk daun muda berbeda dengan ulat dewasa yaitu kisaran instar IV ulat dewasa sudah bisa memakan daun tua dari pohon murbei, berbeda pada instar V dimana ulat biasanya tidak terlalu makan dan lebih fokus untuk memproduksi kokon (Guntoro, 1994).

Pada instar V memiliki tanda akan mengokan ketika ulat berhenti makan, ulat memiliki tanda seperti kulit pada ulat menjadi kekuningan atau transparan apabila ulat akan mengeluarkan air liur, dan mencari tempat untuk melakukan pengokonan apabila terlihat tanda seperti itu sesegara mungkin dipindahkan ke tempat pengokonan didahului proses pembentukan kokon setelah itu memasuki stadium pupa. Pada stadium larva akan segera melakukan aktivitas penyusunan bagian-bagian tubuh dewasa melalui proses pembelahan dan diferensiasi sel ketika memasuki stadium pupa (Trisianto, 2007).

Ulat sutera adalah serangga yang memiliki keuntungan ekonomis bagi manusia karena mampu menghasilkan benang sutera yang di jadikan sebagai kain sutera dan kerajinan lainnya, adapun klasifikasi ulat sutera. Menurut (Hartati, 2015) sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Klass	: Insecta
Ordo	: Lepidoptera
Family	: Bombycidae
Genus	: <i>Bombyx</i>
Spesies	: <i>Bombyx mori</i> L.

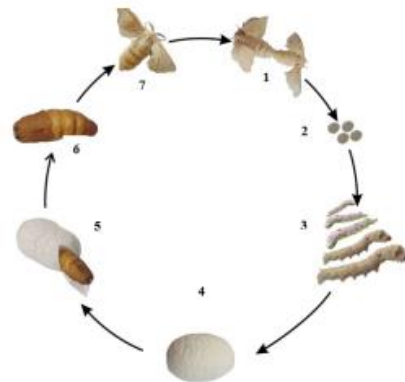
Menurut Kaomini (2003) ada berbagai faktor yang bisa mempengaruhi kualitas kokon antara lain adalah kualitas bibit, kualitas daun, musim pemeliharaan, kondisi lingkungan saat mengokan, seleksi kokon, penyimpanan dan pengangkutan kokon.

2.1.1 Siklus Hidup Ulat Sutera

Perubahan hidup ulat sutera berawal dari telur, larva, pupa hingga mendapatkan bentuk dewasa. Hal tersebut dikenal dengan metamorfosis sempurna dengan jangka waktu sebulan. Telur dalam setiap indukan berjumlah antara 400 hingga 500 butir selain itu umur tiap instar berbeda-beda, untuk instar I berumur 3-

4 hari, instar II 2-4 hari, instar III 3-4 hari maka dari itu instar I hingga III biasa juga disebut ulat kecil. Untuk ulat besar pada instar ke IV berkisar 4-5 hari dan instar V berkisar 6-7 hari. Ulat mengalami 4 kali tidur hal tersebut dilakukan untuk memasuki fase instar berikutnya pada instar ke V ulat tidak lagi melakukan pergantian kulit akan tetapi pada saat ini ulat akan lebih fokus untuk membuat kokon, sela dua hari dalam membuat kokon. Ulat sutera yang telah jadi kokon akan berubah menjadi pupa, kurang lebih selama 12 hari. Proses pengokonan terjadi di hari ke 10-12 (Hartati, 2015).

Keberhasilan terhadap budidaya ulat sutera dapat dikatakan berhasil apabila terdapat tiga faktor yang mempengaruhi tingkat keberhasilan budidaya yaitu kuantitas dan kualitas pakan (daun murbei), kemampuan dan keterampilan petani, dan kondisi biofisik lokasi budidaya. Adapun siklus hidup dari ulat sutera seperti berikut:



Gambar 1. Siklus Hidup Ulat Sutera *Bombyx mori* L. (1) Ngengat kopulasi, (2) Telur (9-10 hari), (3) Larva Instar (larva instar 1-5 : 20 hari), (4) Kokon (4-5 hari), (5) Pupa didalam kokon, (6) Pupasi (10-15 hari), (7) Ngengat (Veda dkk., 1997)

Suhu

Serangga merupakan organisme yang bersifat *poikiloterm*, sehingga suhu tubuh serangga banyak dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Serangga memiliki kisaran suhu tertentu dimana serangga dapat hidup, serangga akan mati jika melewati kisaran toleransi tersebut. Pada umumnya kisaran suhu yang efektif adalah suhu minimum 15°C, suhu optimum 25°C, suhu maksimum 45 °C (Handani dkk., 2015).

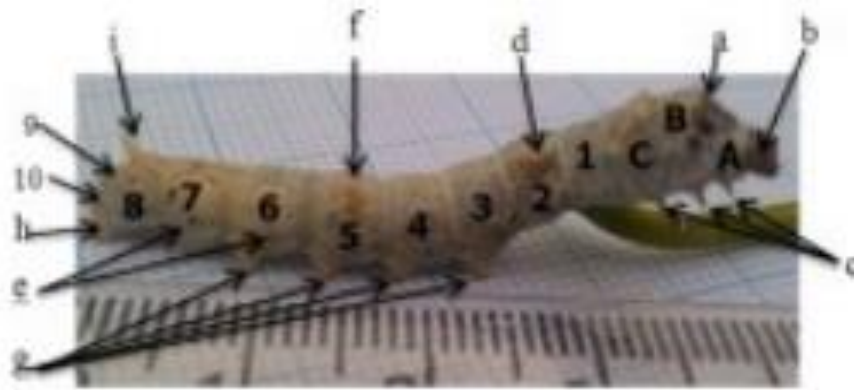
Secara umum suhu yang baik untuk pertumbuhan normal ulat sutera adalah 20-28°C dengan kelembaban 70-85%. Suhu dan kelembaban optimum yang dibutuhkan untuk pemeliharaan ulat sutera dari instar I-III adalah pada instar I suhu 27-28°C dan kelembaban 90%, pada instar II suhu 27-28°C dan kelembaban 85-90%, dan pada instar III suhu yang dibutuhkan 26-28°C dan kelembaban 80%. Untuk instar IV-V, suhu dan kelembaban yang diperlukan semakin rendah (Sam Eun, 1998).

Kelembaban

Kelembaban mempengaruhi penguapan cairan tubuh serangga, preferensi tempat hidup dan persembunyian (terutama iklim mikro). Kelembaban optimum 73-100%. Menurut Syamsijah dkk (1992), kondisi yang ideal untuk budidaya ulat sutera berkisar antara suhu 20°C–23°C dengan kelembaban berkisar antara 70 – 85%. Ulat sutera membutuhkan kelembaban tinggi dikarenakan ulat sutera hewan yang berdarah dingin maka secara alami suhu badannya dipengaruhi oleh suhu tempat pemeliharanya.

2.1.2 Pertumbuhan dan Perkembangan *Bombyx mori* L.

Ulat sutera memiliki siklus hidup metamorfosis sempurna dengan empat stadium yaitu telur, larva, pupa, dan imago (ngengat dewasa) (Gambar 2). Tubuh larva berbentuk silindris. Tubuh dibedakan atas kepala dan badan. Tubuh ulat sutera terdiri dari 13 segmen. Pada ujung anterior kepala ditutupi oleh lempeng kitin yang berwarna gelap. Badan terbagi atas tiga segmen yaitu dada (*thorax*) dan 10 abdomen. Toraks memiliki 3 pasang kaki dan abdomen memiliki 4 pasang kaki dan sepasang kaki bagian kaudal. Pada permukaan segmen abdomen ke-8 terdapat *caudal horn*. 9 pasang spirakel, satu pasang dada segmen abdomen ke 1 sampai ke 8 (Gambar 2) (Veda dkk., 1997).



Gambar 2. Pertumbuhan dan Perkembangan *Bombyx mori* L. A,B,C (Segmen toraks) ; 1-10 segmen abdominal; (a) Bintik mata, (b) Kepala, (c) Kaki toraks, (d) Tanda 'Bulan sabit', (e) Spirakel, (f) Tanda bintang, (g) Kaki abdominal, (h) Kaki kaudal, (i) 'Tanduk' kaudal

2.2 Bibit Ulat Sutera

Menurut Sadapotto (2013) kualitas dari bibit ulat sutera yang baik yakni berkualitas tinggi, bebas penyakit, produksi telur banyak, pada saat penetasan telur menetas bersamaan, tahan akan penyakit serta kualitas dari kokon yang tinggi. Adapun golongan sifat fisiologis dan ekologi ulat sutera menurut Hartati (2015) sebagai berikut:

- a. Pergantian kulit dari ulat sutera (*moltres*) terbagi atas: *Three moltres*, *Four moltres*, dan *Five moltres*
- b. Berdasarkan tempat di kembangkannya Ulat sutera terbagi atas 4 adapun jenisnya sebagai berikut:
 1. Ras Jepang memiliki ciri dengan menghasilkan telur yang banyak, ukuran larva sedang, kokon berlekuk di tengahnya seperti kacang tanah, memiliki warna kokon putih, kuning atau hijau
 2. Ras Cina memiliki ukuran larva yang kecil, peka terhadap lingkungan seperti kelembapan udara yang tinggi. Pertumbuhan dari ras ini cukup cepat serta bentuknya yang bulat. Warna dari kokon yang dihasilkan yaitu putih, kuning emas dan kuning kehijauan memiliki serat yang halus dan pada saat di pintal sangat mudah.

3. Ras Eropa memiliki telur dan larva yang cukup besar akan tetapi daya tahan ulatnya tidak kuat serta pertumbuhan dari ras ini cukup lambat, memiliki siklus hidup yang panjang akan tetapi tidak tahan terhadap suhu dan kelembapan yang tinggi. Memiliki ukuran kokon yang besar berlekuk sedikit bewarna putih atau sedikit kemerah merahan dengan serat yang panjang.
4. Ras Tropis/ Ras India memiliki ukuran telur dan larva yang kecil namun pertumbuhan dari ras ini sangat cepat. Kokon dari ras ini kecil memiliki serabut (*floss*) kokon yang tipis sehingga produktivitas hasilnya rendah.

2.3 Murbei Budidaya dan Ulat Sutera

2.3.1 Budidaya Murbei

Budidaya ulat sutera erat kaitannya dengan usaha budidaya murbei yang tidak dapat dipisahkan, pakan ulat sutera ini dapat berfungsi sebagai perlindungan tanah dari erosi dan degradasi lahan (BPA 2010) hingga dapat tumbuh di lahan yang kritis (Sadapotto, 2010). Iklim di Indonesia sangat cocok untuk ditanami murbei sebagai pakan ulat sutera. Jenis-jenis murbei yang banyak ditanami dan digunakan untuk pemberian pakan adalah *Morus alba* L, *Morus nigra* L, *Morus cathayana* A, dan *Morus multicaulis* P. Jenis daun murbei memiliki kandungan makro dan mikro nutrien yang tidak sama, sehingga kualitas pada masing-masing murbei yang diberikan berbeda terhadap kualitas kokon yang dihasilkan. Hal ini perlu diketahui kualitas daun murbei yang bagus untuk pakan ulat sutera (Santoso, 2000).

Menurut Nuraeni dkk (2010) menyatakan pakan ulat sutera memenuhi syarat :

1. Pada ulat kecil (instar I - III) diberikan pakan daun yang muda yang telah dipangkas kurang lebih satu bulan. Sedangkan pada ulat besar (IV - V) pakan yang diberikan berumur dua sampai tiga bulan.
2. Daun yang diberikan harus bersih bebas dari kotoran, tidak basah, tidak layu, kuning, bebas hama dan penyakit
3. Daun yang diberikan tidak lebih dari 24 jam

2.3.2 Budidaya Ulat sutera

Sulawesi Selatan memiliki sumber daya kehutanan maupun non kehutanan yang sudah melekat di masyarakat. Penghasilan sutera terbesar di Indonesia berada di Sulawesi Selatan namun kebanyakan masyarakat masih mengelolah sutera secara tradisional berskala kecil dan berpola subsisten. Perkembangan ulat sutera pada proses perkembangannya mengalami penurunan, hal ini membuat masyarakat mulai meninggalkan dan beralih ke pekerjaan lainnya dikarenakan hasil dari budidaya ulat sutera sering mengalami gagal panen sehingga para petani dan masyarakat mencari pekerjaan yang lebih menguntungkan (Nurhaedah, 2013).

Ulat sutera galur S01, S02, dan S03 indukan dari persilangan bibit unggul, sifat-sifat unggul/karakteristik yang dimiliki dapat digabung pada hibridnya. Dengan persilangan ini dapat meningkatkan kekuatan hibrid dan memunculkan heterosis dibanding indukannya (Atmosoedarjo dkk., 2000).

Ada tiga macam persilangan yang tergolong silang luar, yaitu persilangan antar galur, persilangan antara bangsa dan persilangan antar spesies. Persilangan antar galur adalah persilangan antar ternak dari bangsa yang sama yang tidak memiliki hubungan kekerabatan. Persilangan antar bangsa merupakan persilangan antar ternak dari dua bangsa yang berbeda. Persilangan ini disebut *crossbreeding* dan merupakan persilangan yang paling umum dilakukan. Persilangan antar spesies merupakan persilangan yang paling jarang dilakukan, karena ternak dari spesies yang berbeda sering gagal disilangkan (Noor, 2008).

Persilangan antara indukan ulat bertujuan untuk meningkatkan hasil kokon dan benang sutera serta untuk mendapatkan jenis ulat yang sesuai dengan kondisi lingkungan. Indonesia perlu melaksanakan peningkatan kualitas bibit karena bibit yang digunakan sekarang merupakan dari sub-tropis. yang biasa dipelihara pada kondisi optimum. Untuk kondisi tropis seperti Indonesia yang agroklimatnya berfluktuasi, kualitas daun rendah dan kemampuan para pemelihara ulat terbatas, diperlukan jenis ulat yang lebih kuat (Hartati, 2015).

a. Pemeliharaan Ulat Kecil

Penanganan telur ulat sutera disebarkan secara merata pada kotak penetasan kemudian disimpan pada tempat yang terlindung dari sinar matahari langsung. Suhu tempat penyimpanan telur ulat sutera ser 24-25°C dengan kelembaban 75-85 %.

Kotak penetasan tersebut diamati hingga terdapat titik warna biru pada telur. Setelah sebagian besar telur mempunyai titik warna biru, kotak penetasan dibungkus dengan kain berwarna hitam selama 1-2 hari sampai telur menetas seluruhnya. Tujuan pembungkusan ini adalah agar telur menetas secara merata sehingga ukuran ulat akan seragam. Setelah telur menetas, ulat-ulat kemudian dipindahkan ke brak atau kotak pemeliharaan dan selanjutnya dilakukan pemeliharaan ulat. Pemeliharaan ulat sutera terdiri dari pemeliharaan ulat kecil dan ulat besar (Nurjayanti, 2011). Pemeliharaan ulat kecil terdapat 4 tahapan sebagai berikut (BPA, 2015):

1. Pada pemeliharaan awal, ulat kecil didahului dengan kegiatan “Hakitate” dengan cara memindahkan ulat sutera yang baru menetas kedalam wadah atau tempat pemeliharaan yang sudah dilapisi dengan kertas minyak setelah itu di olesi desinfektan serta pemberian makan pertama kali, pemberian makan dengan memberikan pucuk daun muda murbei agar ulat kecil dapat mencerna makanan dengan baik.
2. Pemberian desinfeksi pada ulat kecil dengan memberikan bubuk perbandingan antara kapur 5% dan kaporit 95% kemudian di campurkan, campuran tersebut ditaburi ke ulat kecil, lalu pemberian pucuk daun muda murbei yang segar hingga di potong-potong kecil agar memudahkan ulat untuk memakannya pada instar I daun murbei yang dibutuhkan yaitu lembaran ke 4-5 dari pucuk yang dirajang 0,5-1,0 cm.
3. Memasuki instar ke II daun murbei yang diberikan yaitu pada lembaran ke 6-7 dari pucuk dan di rajang 1,5-2,5 cm.
4. Instar III ulat sutera dapat diberi daun yang agak tua, pengambilan daun yaitu pada lembaran ke 8-11 dari pucuk, 3,0-5,0 cm.

b. Pemeliharaan Ulat Besar

Pemeliharaan ulat besar diawali (Instar IV- V) serta kebutuhan pakan ulat terus menjadi banyak. Pada instar IV usia ulat 4- 5 hari, sebaliknya pada instar V usia ulat 6- 7 hari. Pada akhir instar V tidak terjalin pergantian kulit, namun badan ulat nampak transparan serta ulat menyudahi makan, mengeluarkan serat sutra dari ringga mulut hingga ulat leluh lelet. Pada fase ini ulat telah mulai menghasilkan serat sutera serta merambah fase pengokonan (ulat telah matang). Lama fase

pemeliharaan ulat besar ini biasanya sepanjang 13 hari. Pada stadium ini memerlukan kondisi ruang pemeliharaan yang lebih sejuk dibanding stadium ulat kecil Tetapi, suhu udara ruangan yang optimal untuk pemeliharaan ulat besar berkisar 24-26°C kelembaban 70-75 % (Andadari, dkk., 2013).

2.4 Teknik Pemberian Pakan Ulat sutera (*Bombyx mori* L.)

Dalam pemberian pakan pada ulat dapat dibedakan antara pemberian pakan pada ulat kecil dan ulat besar. Adapun pemberian daun untuk pakan ulat kecil sebaiknya dalam kondisi tidak layu, tidak basah, bersih, cukup umur, daun lebih muda. Untuk penyimpanan pakan tersebut sebaiknya memperhatikan ruang penyimpanan lembab, daun dalam keadaan segar, kebersihan daun tetap terjaga, 2 jam setelah hakikat ulat dipindahkan ke sesak dibiarkan terbuka selama 1 jam kemudian diberikan makan dan ditutup kembali selanjutnya diberi makan sehari 3 kali, setiap jam sebelum pemberian makan kertas penutup dibuka. Sedangkan pemberian pakan pada ulat besar pemberian pakan perlu memperhatikan kondisi daun harus baik tidak basah segar dan bersih, daun diberikan sehari 3 kali (pagi 07.00, siang 12.00, sore 17.00) cabang diletakan berjajar, pangkal cabang diletakan berlapis putar balik (Departemen Kehutanan, 1998).

Pada ulat kecil kebutuhan pakan hanya memerlukan 5%-8% dari kebutuhan pakannya sedangkan pada ulat besar membutuhkan pakan ser 92%-95%. Pada ulat kecil memerlukan daun murbei yang lunak yaitu umur pangkas ser satu bulan. Pada instar I daun murbei bagian atas tangkai atas, sedangkan instar II dan III tangkai bawah. Untuk ukuran potongan yang diberikan pada instar I yaitu (0,5-1,0 cm) instar II (1,5-2,0 cm) dan instar III (3,0-5,0 cm) kebutuhan pakan untuk instar I per 0,5 kg per hari, instar II 1,5 kg per hari, dan instar III 7,5 kg per hari sedangkan pada ulat besar ulat pada instar IV sudah dapat memakan daun tua setelah memasuki instar V ulat tidak lagi memiliki nafsu makan karena lebih fokus untuk membuat kokon (Guntoro, 1994).

2.5 Pengokonan

Pengokonan diawali pada (Instar V) adapun tanda bahwa ulat yang hendak mengokon seperti nafsu makan menurun ataupun menyudahi makan sama sekali,

badan ulat jadi bening ke kuning-kuningan (transparan), ulat cenderung mencari tempat untuk mengokong, dari mulut ulat keluar serat sutera. Apabila isyarat tersebut telah nampak, maka ulat dipindahkan ke tempat rak/tempat pengokonan (Hartati, 2015). Ulat yang hendak mengokon sekiranya untuk di naikkan ke alat pengokonan agar tidak membuat kokon pada daun maupun cabang ranting daun murbei dan alat pengokonan harus bersih dan baik digunakan. (Departemen Kehutanan, 2004).

2.6 Penanganan Kokon

Panen dilakukan pada hari ke 6 atau ke 7 sejak ulat mulai membuat kokon pada saat ini panen sebaiknya dilakukan tepat waktu. Sebelum panen ulat sebaiknya memilih kokon dan apabila ada yang gagal mengokon atau yang mati sebaiknya diambil lalu dibuang atau dibakar. Selanjutnya dilakukan penanganan kokon yang meliputi kegiatan sebagai berikut :

- a. Pembersihan kokon, yaitu menghilangkan kotoran dan serat-serat pada lapisan luar kokon
- b. Seleksi kokon, yaitu pemisahan kokon yang baik dan kokon yang cacat/jelek
- c. Pengeringan kokon, yaitu penanganan terhadap kokon untuk mematikan pupa serta mengurangi kadar air dan agar dapat disimpan dalam jangka waktu tertentu.
- d. Penyimpanan kokon, dilakukan apabila kokon tidak langsung dipintal/dijual atau menunggu proses pemintalan

Cara penyimpanan kokon adalah sebagai berikut:

- a. Dimasukkan ke dalam kotak karton, kantong kain, plastik/kertas.
- b. Ditempatkan pada ruangan yang kering atau tidak lembab.
- c. Selama penyimpanan, sekali-sekali dijemur ulang di sinar matahari.
- d. Lama penyimpanan kokon tergantung pada cara pengeringan, tingkat kekeringan dan tempat penyimpanan.

2.7 Standar Nasional Mutu Kokon Segar

Dalam bertani ulat sutera sering terjadi kegagalan diantaranya tidak seragamnya mutu kokon. Sehingga dengan terbitnya standar Nasional Indonesia

(SNI) mengenai kokon No. SNI 01-5009.11-2002 perlu ada tenaga yang mampu dalam menetapkan mutu kokon sehingga dapat disosialisasikan ke masyarakat persuteraan alam baik produsen, konsumen ataupun pemerintah sebagai pembina sehingga dapat mengawasi dan membina pengusaha di bidang persuteraan (Keputusan Kepala Pusat Pendidikan dan Pelatihan Kehutanan, 2010).

Standar Nasional Indonesia telah menetapkan istilah dan definisi. Klasifikasi mutu syarat mutu cara uji pengemasan dan penandaan kokon segar sebagai pedoman pengujian kokon segar di Indonesia, selanjutnya kokon segar yang sudah dibersihkan dari serat-serat halus (*floss*) yang menyelimuti kokon akan diambil menjadi contoh uji, kemudian kokon diambil secara acak (Hartati, 2015).

2.8 Klasifikasi Mutu

Menurut Katsumata (1964) dalam Syukur dkk, (2012) Mutu kokon dipengaruhi dua hal yaitu sifat keturunan dari jenis ulat dan keadaan lingkungannya seperti makanan, penyakit, kondisi selama pemeliharaan, pengokonan, dan sebagainya. Tanda-tanda kokon yang perlu diperhatikan menurut Soo-Ho Lim dkk.(1990) dalam Syukur (2012) antara lain :

- a. Warna kokon yang umumnya berwarna putih
- b. Bentuk kokon, seperti berbentuk lekuk di tengah-tengah, elips, bulat, dan berbentuk bulat panjang
- c. Berat kokon
- d. Serat sutera (*filamen*) yaitu sehelai serat yang panjang dan sangat halus
- e. Ketebalan serat sutera yang mempunyai ukuran tersendiri dinamakan “*denier*” dimana ukuran ini dipengaruhi oleh berat dan panjang serat. Satuan *denier* ini merupakan standar ketebalan atau kehalusan internasional,
- f. Ketegangan kokon yaitu kokon yang tegang, (keras) adalah baik untuk dipintal
- g. Kekuatan daya tarik yaitu kekuatan daya tarik serat sutera dalam satuan *denier* menahan tarikan dalam gram. Serat sutera mempunyai daya tarik 3,5 sampai dengan 4 *g/denier*
- h. *Reliability* adalah sifat mudah atau tidaknya suatu kokon jika dipintal, ditentukan dengan memperhitungkan persentase berapa kali putusnya serat dari kokon tersebut waktu dipintal.

2.9 Parameter Standarisasi Mutu Kokon

Berdasarkan data dan analisa, serta pengujian kokon di Indonesia, Balai Penelitian Kehutanan Ujung Pandang (Budisantoso, 1997), mengusulkan standar mutu kokon untuk Indonesia, untuk menilai mutu kokon baik atau tidak, perlu dibuat suatu standar dengan parameter yang di uji dan mencerminkan kualitas kokon baik secara visual, maupun dengan uji laboratorium (Atmosoedarjo dkk., 2000).

Parameter yang perlu diuji adalah berikut:

Parameter Uji Visual

1. Persentase kokon cacat
2. Berat kokon per butir
3. Persentase kulit kokon

Parameter Uji Laboratorium

1. Daya gulung
2. Panjang serat
3. Rendemen serat