

SKRIPSI

**KARAKTER MORFOLOGI DAN DAYA TAHAN
HIDUP EMPAT GALUR F1 ULAT SUTERA (*Bombyx
mori* L) PEMELIHARAAN DI KELURAHAN
WALENNAE, KECAMATAN SABBANGPARU,
KABUPATEN WAJO**

Disusun dan diajukan oleh :

HARDIANTI

M111 14 031



**DEPARTEMEN KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

KARAKTER MORFOLOGI DAN DAYA TAHAN HIDUP EMPAT GALUR F1 ULAT SUTERA (*Bombyx mori* L) PEMELIHARAAN DI KELURAHAN WALENNAE, KECAMATAN SABBANGPARU, KABUPATEN WAJO

Disusun dan diajukan oleh

HARDIANTI

M111 14 031

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kehutanan, Fakultas
Kehutanan, Universitas Hasanuddin
pada tanggal
dan dinyatakan telah memenuhi syarat ketulusan

Menyetujui:

Pembimbing Utama

Dr. Ir. Andi Sadapotto, M.P.
NIP. 19700915199403 1 003

Pembimbing Pendamping

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



Ketua Program Studi,

Dr. Forest Muhammad Alif, K.S., S.Hut., M.Si
NIP. 19790831 200812 1 002

Tanggal lulus : Juli 2021

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hardianti

Nomor Mahasiswa : M11114031

Program Studi : Kehutanan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 14 Juli 2021

Yang menyatakan




Hardianti

ABSTRAK

**Hardianti (M111 14 031). Karakter Morfologi dan Daya Tahan Hidup Empat Galur F1 Ulat Sutera (*Bombyx mori* L) Pemeliharaan di Kelurahan Walannae, Kecamatan Sabbangparu, Kabupaten Wajo
Andi Sadapotto dan Sitti Nuraeni.**

Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui karakter morfologi dan daya tahan hidup dari keempat galur F1 ulat sutera (*Bombyx mori* L) pemeliharaan di Kelurahan Walannae, Kecamatan Sabbangparu, Kabupaten Wajo. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi untuk semua terutama bagi para petani di kabupaten Wajo. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus 2020. Prosedur kerja penelitian yaitu diawali dengan persiapan pemeliharaan, pemeliharaan telur, pemeliharaan ulat, dan pemanenan kokon. Keempat galur F1 ini diberikan perlakuan yang sama pada saat pemeliharaan. Variabel yang diamati yaitu karakter morfologi ulat sutera, daya tahan ulat, dan kualitas kokon. PS01 yaitu bibit ulat yang berasal dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Puslitbang KLHK) Bogor, sedangkan SS01, SS02, dan SS03 merupakan bibit ulat yang berasal dari Balai Perhutanan Sosial dan Kemitraan Lingkungan (BPSKL) Wilayah Sulawesi Selatan di Bili-Bili Kabupaten Gowa. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa karakter morfologi dari keempat bibit yang beragam, daya tahan ulat tertinggi yaitu SS03 dengan nilai 91,77%, Berat kokon segar bibit PS01, SS02 dan SS03 masuk dalam kelas B dengan nilai 1,5 – 1,6 gr sedangkan SS01 masuk dalam kelas C dengan nilai 1,4 gr, persentase kulit kokon dari keempat bibit masuk dalam kelas B dengan nilai 20,2 – 22,8 %, dan persentase kokon cacatnya masuk dalam D.

Kata kunci : *Bombyx mori*, Karakter morfologi, Daya tahan hidup, dan Kualitas Kokon

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi dengan judul “**Karakter Morfologi dan Daya Tahan Hidup empat galur F1 ulat sutera (*Bombyx mori* L) Pemeliharaan di Kelurahan Walenna, Kecamatan Sabbangparu, Kabupaten Wajo**”.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini banyak kekurangan yang disebabkan oleh keterbatasan penulis. Namun dengan adanya arahan dan bimbingan dari berbagai pihak berupa pengetahuan, dorongan moril, dan bantuan materil, maka penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penghormatan dan terima kasih sedalam-dalamnya penulis persembahkan kepada Ayahanda **Paming** dan Ibunda **Hamra** yang senantiasa mendoakan dan memberikan perhatian dan dukungan kepada penulis. Serta kepada saudara penulis **Risma, S.Psi** terima kasih atas doa, nasihat, serta dukungannya selama ini.

Tak lupa pula penulis ingin menyampaikan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat :

1. Bapak **Dr. Ir. Andi Sadapotto, M.P** dan Ibu **Dr. Ir. Sitti Nuraeni M.P** sebagai dosen pembimbing yang telah banyak mencurahkan tenaga dan pikirannya, meluangkan waktunya yang begitu berharga untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dengan baik, dan memberikan dukungan serta motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Ibu **Gusmiaty, S.P., M.P** dan Ibu **Andi Vika Faradiba Muin S.Hut., M.Hut.** selaku penguji yang telah memberikan saran dan kritik untuk menyempurnakan skripsi ini.
3. Seluruh **Dosen Pengajar** dan **Staf Administrasi** Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin atas bantuannya selama penulis berada di kampus Universitas Hasanuddin.
4. **Keluarga Besar UKM Pandu Alam Lingkungan SI Unhas** yang telah menjadi rumah kedua bagi penulis selama menyelesaikan studi di Fakultas Kehutanan. Serta saudara-saudara **Gladimula 21** yang senantiasa meningkatkan dan memberikan dukungan kepada penulis selama proses penelitian. Tak lupa

pula ucapan terima kasih saya sampaikan kepada adik-adik PAL yang tidak dapat saya sebutkan satu-satu atas bantuan dan dukungan selama penyelesaian skripsi ini.

5. Buat **Nurhidayatullah Basir, S.Hut, Ni Wayan Indrayanti, S.Hut** dan **Fitriani** calon **S.Pt.** yang telah menjadi sahabat sekaligus keluarga yang baik, terima kasih atas segala bantuan, semangat, dan motivasinya selama ini. Kenangan dan kebersamaan yang telah kita lalui menjadikan kita benar-benar seperti keluarga.
6. Rekan penelitian **Ikraeni Safitri, S.Hut., M.Hut.** terima kasih atas kerja sama dan bantuannya selama penelitian dan proses penyusunan skripsi ini.
7. Teman-teman di **Laboratorium Perlindungan dan Serangga Hutan** yang banyak memberikan dukungan selama penyusunan skripsi ini.
8. Teman-teman **KKN Gel. 99, Desa Tombolo, Kec. Gantarang Keke, Kab. Bantaeng** yang telah memberikan dukungan moril kepada penulis selama menjalankan penelitian hingga penulisan skripsi ini.

Akhir kata, Kesempurnaan hanyalah milik Allah tidak ada manusia tanpa kelemahan. Penulis menerima dengan lapang dada setiap nasihat dan kritik yang membangun demi perbaikan skripsi ini kedepannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Makassar, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Ulat Sutera	3
2.1.1. Klasifikasi Ulat sutera	3
2.1.2. Karakter Morfologi Ulat Sutera	3
2.1.3. Ekologi Ulat Sutera	5
2.2. Tanaman Murbei	6
2.3. Pemeliharaan Ulat	7
2.3.1. Pemeliharaan Ulat Kecil	7
2.3.2. Pemeliharaan Ulat Besar.....	8
2.3.3. Pengkonan Ulat	9
2.4. Pemanenan Kokon.....	9
2.5. Daya Tahan Hidup Ulat Sutera	10
2.6. Kualitas Kokon	11
III. METODE PENELITIAN	13
3.1. Waktu dan Tempat	13
3.2. Alat dan Bahan.....	13
3.3. Prosedur Kerja	14
3.4. Variabel yang Diamati.....	16
3.5. Analisi Data	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1. Kondisi Umum Lokasi	19
4.2. Karakter Morfologi Ulat Sutera	20
4.2.1. Karakter Morfologi Ulat	20
4.2.2. Karakter Morfologi Kokon.....	21
4.3. Daya Tahan Ulat Sutera.....	21

4.3.1.Persentase Daya Tetas Telur	22
4.3.2.Persentase Daya Tahan Ulat Kecil.....	22
4.3.3.Persentase Daya Tahan Ulat Besar	23
4.4. Kualitas Kokon	23
4.4.1.Berat Kokon Segar.....	24
4.4.2.Berat Kulit Kokon.....	25
4.4.3.Persentase Kulit Kokon.....	25
4.4.4.Persentase Kokon Baik	25
4.4.5.Persentase Kokon Ganda.....	25
4.4.6.Persentase Kokon Tipis.....	26
4.4.7.Persentase Kokon Mati	26
4.4.8.Persentase Jumlah Kokon.....	27
V. KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1. Kesimpulan	28
5.2. Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.	Peta Lokasi Penelitian di Kelurahan Walenae	19

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.	Persyaratan Kelas Mutu Kokon Ulat Sutera	12
Tabel 2.	Pengamatan Panjang Ulat Instar V, Warna dan Tanda Yang Khas	20
Tabel 3.	Pengamatan Terhadap Bentuk Kokon, Warna Kokon, Ukran Panjang Kokon, dan Kekerasan Kokon	21
Tabel 4.	Daya Tetas, Daya Tahan Ulat Kecil, dan Daya Tahan Ulat Besar	22
Tabel 5.	Berat Kokon Segar, Berat Kulit Kokon, Persentase Kulit Kokon, Persentase Kokon Baik, Persentase Kokon Ganda, Persentase Kokon Tipis, Persentase Kokon Mati, dan Persentase Jumlah Kokon	24
Tabel 6.	Hasil Uji BNJ terhadap Kokon Segar	24
Tabel 7.	Hasil Uji BNJ terhadap Persentase Kokon Tipis	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Jumlah Telur Ulat sutera (<i>Bombyx mori</i> L.) yang Menetas dari Galur PS 01, SS01, SS02, dan SS03.....	31
Lampiran 1a.	Analisis Ragam Terhadap Daya Tetas Telur Ulat sutera (<i>Bombyx mori</i> L.) dari Galur PS01, SS01, SS02, dan SS03	31
Lampiran 2.	Persentase Daya Tetas Telur Ulat sutera (<i>Bombyx mori</i> L.) dari Galur PS01, SS01, SS02, dan SS03.....	32
Lampiran 2a.	Analisis Ragam Terhadap Persentase Daya Tetas Telur Ulat Sutera (<i>Bombyx mori</i> L.) dari Galur PS01, SS01, SS02, dan SS03	32
Lampiran 3.	Persentase Daya Tahan Hidup Ulat Kecil (instar I – III) dari Galur PS01, SS01, SS02, dan SS03.....	33
Lampiran 3a.	Analisis Ragam Terhadap Persentase Daya Tahan Hidup Ulat Kecil (instar I – III) dari Galur PS01, SS01, SS02, dan SS03	33
Lampiran 4.	Persentase Daya Tahan Hidup Ulat Besar (instar IV - V) dari Galur PS01, SS01, SS02, dan SS03.....	34
Lampiran 4a.	Analisis Ragam Terhadap Persentase Daya Tahan Hidup Ulat Besar (instar IV - V) dari Galur PS01, SS01, SS02, dan SS03	34
Lampiran 5.	Pengamatan Temperature dan Kelembaban Selama Pemeliharaan Ulat Sutera (<i>Bombyx mori</i> L.) dari Galur PS01, SS01, SS02, dan SS03	35
Lampiran 6.	Berat Kokon Segar (g) Ulat Sutera (<i>Bombyx mori</i> L.) dari Galur PS01, SS01, SS02, dan SS03.....	36
Lampiran 6a.	Analisis Ragam Terhadap Berat Kokon Segar (g) Ulat Sutera (<i>Bombyx mori</i> L.) dari Galur PS01, SS01, SS02, dan SS03	36
Lampiran 7.	Berat kulit kokon (g) Ulat Sutera (<i>Bombyx mori</i> L.) dari Galur PS01, SS01, SS02, dan SS03	37
Lampiran 7a.	Analisis Ragam Terhadap Berat kulit kokon (g) Ulat Sutera (<i>Bombyx mori</i> L.) dari Galur PS01, SS01, SS02, dan SS03	37
Lampiran 8.	Persentase Kulit Kokon (%) Ulat Sutera (<i>Bombyx mori</i> L.) dari Galur PS01, SS01, SS02, dan SS03.....	38
Lampiran 8a.	Analisis Ragam Terhadap Persentase Kulit Kokon (%) Ulat Sutera (<i>Bombyx mori</i> L.) dari Galur PS01, SS01, SS02, dan SS03	38
Lampiran 9.	Persentase Kokon Baik (%) Ulat Sutera (<i>Bombyx mori</i> L.) dari Galur PS01, SS01, SS02, dan SS03.....	39
Lampiran 9a.	Analisis Ragam Terhadap Persentase Kokon Baik (%) Ulat	

Sutera (<i>Bombyx mori</i> L.) dari Galur PS01, SS01, SS02, dan SS03	39
Lampiran 10. Persentase Kokon Ganda (%) Ulat Sutera (<i>Bombyx mori</i> L.) dari Galur PS01, SS01, SS02, dan SS03.....	40
Lampiran 10a. Analisis Ragam terhadap Persentase Kokon Ganda (%) Ulat Sutera (<i>Bombyx mori</i> L.) dari Galur PS01, SS01, SS02, dan SS03	40
Lampiran 11. Persentase Kokon Mati (%) Ulat Sutera (<i>Bombyx mori</i> L.) dari Galur PS01, SS01, SS02, dan SS03.....	41
Lampiran 11a. Analisis Ragam Terhadap Persentase Kokon Mati (%) Ulat Sutera (<i>Bombyx mori</i> L.) dari Galur PS01, SS01, SS02, dan SS03	41
Lampiran 12. Persentase Kokon Tipis (%) Ulat Sutera (<i>Bombyx mori</i> L.) dari Galur PS01, SS01, SS02, dan SS03.....	42
Lampiran 12a. Analisis Ragam Terhadap Persentase Kokon Tipis (%) Ulat Sutera (<i>Bombyx mori</i> L.) dari Galur PS01, SS01, SS02, dan SS03	42
Lampiran 13. Persentase Jumlah Kokon (%) Ulat Sutera (<i>Bombyx mori</i> L.) dari Galur PS01, SS01, SS02, dan SS.....	43
Lampiran 13a. Analisis Ragam Terhadap Persentase Jumlah Kokon (%) Ulat Sutera (<i>Bombyx mori</i> L.) dari Galur PS01, SS01, SS02, dan SS03	43

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Budidaya ulat sutera termasuk jenis usaha yang mudah dilakukan baik dari segi pembiayaan yang murah hingga pelaksanaan pemeliharaan menggunakan teknologi yang cukup sederhana. Pembudidayaan sutera kini telah menjadi suatu industri rumah tangga dengan masa panen kurang lebih 1 bulan. Salah satu jenis ulat sutera yang dibudidayakan yaitu jenis *Bombyx mori* L. Ulat sutera (*B. mori* L) mengonsumsi daun murbei selama periode larvanya.

Usaha persuteraan alam di Indonesia telah dimulai sejak tahun 1930-an. Persuteraan di Sulawesi Selatan mulai berkembang sejak tahun 1960-an. Produksi benang ulat sutera di Sulawesi Selatan mencapai puncaknya pada tahun 1971 dengan produksi sebesar 140 ton per tahun (Sadapotto, 2004; Sadapotto dkk, 2010). Kegiatan persuteraan di Sulawesi Selatan mengalami penurunan produksi kokon pada 10 tahun terakhir (2006 – 2016) yakni 303.623 kg menjadi 77.011 kg (Nuraeni, 2019). Rendahnya produktivitas budidaya nasional disebabkan oleh wabah penyakit, kualitas dan penanganan benih ulat sutera yang rendah, alat pemeliharaan yang kurang memadai, serta kurangnya pendampingan bagi petani (Nuraeni, 2017).

Keberhasilan usaha pemeliharaan ulat sutera dipengaruhi beberapa faktor antara lain seperti sumber pakan, kualitas bibit ulat sutera, kondisi tempat pemeliharaan serta bagaimana sistem pemeliharaan ulat sutera tersebut. Kualitas bibit merupakan faktor paling penting dalam budidaya ulat sutera. Bibit tersebut harus terbebas dari penyakit, memiliki waktu tetas yang relatif seragam serta memiliki kualitas kokon yang baik. Bibit ulat sutera juga terbilang sangat sensitif dengan perubahan suhu sehingga sangat diperlukan pemeliharaan bibit ulat yang sesuai dengan kondisi setempat.

Sehubungan dengan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang karakter morfologi dan daya tahan hidup empat galur F1 ulat sutera (*Bombyx mori* L) Pemeliharaan di Kelurahan Walenna, Kecamatan Sabbangparu, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakter morfologi dan daya tahan hidup dari keempat galur F1 ulat sutera (*Bombyx mori* L) Pemeliharaan di Kelurahan Walenna, Kecamatan Sabbangparu, Kabupaten Wajo. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan informasi untuk semua pihak terutama bagi para petani ulat sutera di Kabupaten Wajo.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ulat Sutera

2.1.1 Klasifikasi Ulat Sutera

Hartati (2015) menjelaskan klasifikasi (takson) ulat sutera adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Phyllum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Sub Kelas	: Pterygota
Ordo	: Lepidoptera
Sub Ordo	: Prenatae
Famili	: Bombycidae
Genus	: Bombyx
Spesies	: <i>Bombyx mori</i> L

2.1.2 Karakter Morfologi Ulat Sutera

Ulat sutera adalah serangga yang masuk ke dalam Ordo lepidoptera, yang mencakup semua jenis kupu dan ngengat. Ulat sutera adalah serangga yang holometabola yang mengalami metamorfosa sempurna, yang berarti bahwa setiap generasi melewati empat stadia, yaitu telur, larva (yang lazim disebut “Ulat”), pupa dan ngengat (yang lazim disebut “Kupu”). Selama metamorfosa, stadia larva adalah satu-satunya masa dimana ulat makan, merupakan masa yang sangat penting untuk sintesis protein sutera dan pembentukan telur (Atmosoedarjo dkk, 2000).

1. Telur

Telur ulat sutera berbentuk bulat dan agak gepeng dengan panjang 1.3 mm, lebar 1 mm, dan tebal 0.5 mm. Warna telur putih kekuning-kuningan pada waktu baru diletakkan. Dua sampai tiga hari setelah peletakan, telur berwarna merah kecoklat-coklatan. Sebelum menetas akan berubah menjadi warna biru (titik biru). Warna ulat sutera ditentukan oleh tiga bagian yaitu kuning telur, serosa dan chorin.

Telur yang tidak dibuahi tidak mengalami perubahan warna dan tidak menetas (Nuraeni dkk, 2010).

2. Larva

Pada saat telur menetas, larva berwarna hitam atau coklat tua, dengan bentuk tubuh bulat panjang atau bentuk silinder. Kepalanya besar dan tubuh dilengkapi rambut sehingga terlihat seperti larva berbulu. Panjang badan sekitar 3 mm dan bobot badan sekitar 0.45 mg. Seluruh tubuh dilapisi kutikula yang mengandung khitin dan berfungsi sebagai kerangka luar (*exoskeleton*). Semakin umur bertambah, warna larva menjadi lebih muda (Sihombing, 2002).

Larva ulat sutera berbentuk erusiform, dengan satu kepala yang berkembang baik dan tubuh yang silindrik terdiri dari 13 ruas (3 segmen di bagian toraks dan 10 segmen di bagian abdomen). Masing-masing ruas toraks memiliki sepasang tungkai dan ruang abdomen 3 – 6 dan 10 biasanya memiliki sepasang *prolegs* (Hartati, 2015). Menurut Nuraeni dkk (2010), ciri morfologi larva atau karakteristik luar dari ulat sutera tergantung dari rasnya. Ras Jepang Nampak tanda spot mata pada segmen dada, tanda *crescent* pada ruas ke-5 dan ke-8 sangat jelas, biasanya berwarna coklat sampai kehitaman. Ras China biasanya putih polos. Sedangkan ras Eropa umumnya berlurik jelas.

3. Pupa

Proses perubahan dari larva menjadi pupa dikontrol oleh hormon yang dihasilkan oleh kelenjar *corpola allata*, kelenjar ini terletak tepat di belakang otak. Apabila kelenjar ini berhenti mengeluarkan hormon, larva akan merubah dirinya menjadi pupa yang dimulai dengan memintal sutera mengelilingi tubuhnya (Sihombing, 2002). Perubahan dari larva ke pupa sangat jelas terlihat melalui penghentian makan. Segera setelah ecdysis, kutikula pupa menjadi lembut dan berwarna kekuningan, setelah 2 – 3 hari kutikula menjadi keras dan cokelat (Hartati, 2015). Pupa betina mempunyai ciri-ciri yaitu tubuhnya besar karena telah berisi telur, bagian ujung perut agak bulat dan lebih berat dari pupa jantan. Sedangkan pupa jantan memiliki ciri-ciri tubuh yang relatif kecil dan bagian ujung perut agak lancip (Nuraeni dkk, 2010).

4. Imago

Apabila penyusunan bagian-bagian tubuh telah sempurna, ngengat akan keluar meninggalkan kokon dengan jalan membuat lubang pada ujung kokon. Lubang dibuat dengan cara mengeluarkan cairan yang dapat melunakkan benang-benang sutera yang saling berlekatan. Setelah keluar dari kokon, ngengat betina akan mengeluarkan zat pematik lawan jenis dari kelenjar eksorin (*exorine gland*) yang disebut feromon. Ngengat jantan yang mencium bau zat tersebut dengan antenanya, segera datang untuk membuahi betina. Dari pembuahan ini dihasilkan telur yang akan melanjutkan daur hidup sekaligus melestarikan jenisnya (Sihombing, 2002). Menurut Nuraeni dkk (2010), biasanya ngengat akan keluar pada pagi hari, melakukan perkawinan pada hari yang sama dan bertelur sampai keesokan harinya. Setelah bertelur ngengat akan menjadi lemah dan akan mati dalam 4 – 5 hari kemudian.

5. Kokon

Kokon biasanya berwarna putih, tetapi ada pula yang berwarna kuning, kuning emas, dan kemerahan. Kokon juga memiliki bentuk yang beragam yaitu elips, bulat, berlekuk, dan bulat panjang. Bentuk yang berbeda ini karena jenis dan sifat ulat yang dipelihara juga berbeda. Besar kecilnya kokon dipengaruhi oleh banyak hal seperti jenis ulat, kondisi suhu dan kelembaban, serta jumlah dan kualitas pakan yang diberikan.

2.1.3 Ekologi Ulat sutera

Pertumbuhan ulat sutera sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim di lokasi pemeliharaan, yaitu suhu, kelembaban nisbi, kualitas udara, aliran udara, cahaya dan sebagainya. Di mana dengan penyesuaian kondisi iklim ini sangat mempengaruhi pertumbuhan masing-masing instar ulat sutera, sehingga dapat memproduksi kokon sebanyak mungkin (Nuraeni, 2008).

Menurut Handoro (2008), suhu dan kelembaban udara secara langsung dapat mempengaruhi perkembangan hidup dan nafsu makan ulat sutera. Daerah yang paling cocok untuk pemeliharaan ulat sutera adalah daerah yang memiliki suhu 20 – 30 °C. Kelembaban udara sekitar 80 – 90 %. Namun ulat sutera yang masih kecil memerlukan suhu yang agak tinggi dan tempat yang cukup terang. Pada umumnya,

daerah yang terletak pada ketinggian 400 – 1000 mdpl dengan curah hujan yang sedang dan tinggi akan mudah mencapai kondisi yang diinginkan.

2.2 Tanaman Murbei

Tanaman murbei (*Morus* sp.) mempunyai banyak varietas dan dapat tumbuh dengan persyaratan yang tidak terlalu berat. Diantaranya, dapat tumbuh di semua jenis tanah. Namun tanaman ini akan tumbuh dengan baik pada daerah yang memiliki ketinggian di atas 300 mdpl, dengan kondisi tanah gembur dan subur (Handoro, 2008).

Handoro (2008), selanjutnya menjelaskan klasifikasi tanaman murbei yaitu sebagai berikut :

Divisio : Spermatophyta
Sub Divisio : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Urticales
Famili : Moraceae
Genus : *Morus*
Spesies : *Morus* sp.

Tanaman murbei memiliki banyak jenis potensial untuk pakan ulat sutera antara lain jenis *M. nigra*, *M. alba*, *M. cathayana*, *M. multicaulis* (Guntoro, 1994 dalam Syahyadi, 2010). *M. nigra* adalah satu jenis murbei yang tersebar sangat luas, diantara 6 jenis murbei yang didatangkan dari Jawa ke Sulawesi, karena perakarannya yang sangat baik. Sesudah melalui beberapa percobaan pemupukan, maka dipilih *M. alba* untuk disebarluaskan, karena menghasilkan daun yang banyak dan berkualitas tinggi. Dalam percobaan yang sama *M. multicaulis* menghasilkan daun yang banyak pula, kendati tanpa pemupukan, akan tetapi daunnya sangat kasar. Menurut Hartati (2015) bahwa untuk pemeliharaan 1 box ulat sutera, membutuhkan 400 – 500 kg daun murbei tanpa cabang atau 1.000 – 1.200 kg daun murbei dengan cabang.

Menurut Nuraeni dkk (2010), daun murbei yang akan dijadikan sebagai pakan ulat sutera hendaknya memenuhi syarat sebagai berikut:

1. Umur daun harus sesuai dengan ulat. Untuk ulat kecil (instar I – III) diberi pakan daun muda, yakni daun dari tanaman yang telah dipangkas kurang lebih satu bulan. Untuk ulat besar (instar IV – V) diberi pakan daun dari cabang yang berumur dua sampai tiga bulan.
2. Daun harus bersih, segar, tidak basah, tidak layu, tidak kuning dan bebas dari hama atau penyakit.
3. Lama penyimpanan daun tidak lebih dari 24 jam.

2.3 Pemeliharaan Ulat Sutera

Masa pemeliharaan dari ulat menetas sampai ulat mengokon, kurang lebih 22 hari, diantara waktu tersebut dilakukan pemberian makan. Pemeliharaan ulat dikelompokkan dalam dua kelompok pemeliharaan yaitu pemeliharaan ulat kecil dan ulat besar. Ulat kecil merupakan fase ulat yang berumur 1 hingga 11 atau 12 hari, sedangkan ulat besar adalah fase ulat yang telah berumur 12 hari hingga 22 hari dimana ulat akan memasuki fase mengokon (Handoro, 2008).

2.3.1 Pemeliharaan Ulat Kecil

Pemeliharaan ulat kecil diawali dengan hakikate, yaitu pengurusan ulat-ulat kecil yang baru menetas sampai pemberian pakan yang pertama kali yang merupakan permulaan pemeliharaan ulat sutera. Ulat kecil adalah ulat yang baru mencapai instar I, II, dan III yang berumur 1 sampai 11 atau 12 hari. Setiap instar memerlukan waktu sekitar 3 hari, dimana instar merupakan periode dimana ulat akan mengalami masa tidur dan pergantian kulit (Nuraeni, 2008).

Penanganan ulat yang baru menetas seta pemberian pakan pertama dapat dilakukan perlakuan seperti sebagai berikut (Vebrianti, 2015) :

1. Ulat yang baru menetas di densifektan dengan bubuk campuran kapur dan kaporit (95:5), lalu diberi daun murbei yang muda dan segar yang dipotong-potong kecil.
2. Pindahan ulat ke sasag kemudian ditutup dengan kertas minyak atau paraffin.
3. Pemberian makanan dilakukan 3 kali sehari yakni pada pagi, siang dan sore hari.

4. Pada setiap instar ulat akan mengalami masa istirahat (tidur) dan pergantian kulit. Apabila sebagian besar ulat tidur (90%), pemberian pakan dihentikan dan ditaburi kapur, pada saat ulat tertidur, jendela dibuka agar udara mengalir.
5. Pada setiap akhir instar dilakukan penjarangan dan daya tampung tempat pemeliharaan disesuaikan dengan perkembangan ulat.
6. Pembersihan tempat ulat dan pencegahan hama dan penyakit harus dilakukan secara teratur.

2.3.2 Pemeliharaan Ulat Besar

Ulat besar adalah ulat yang telah memasuki instar IV dan V yang berumur kurang lebih 12 sampai 22 hari. Pada fase ini ulat akan memakan pakan lebih banyak yaitu sekitar 60 – 70% daun yang diberikan, seekor ulat sutera sejak ditetaskan sampai siap mengokon hanya memerlukan daun murbei kurang lebih 20 g untuk perubahan bentuk dan pembentukan kelenjar suternya (Sihombing, 2002). Luas kotak pemeliharaan yang dibutuhkan pada instar IV adalah 8 -9 m² untuk tiap 20.000 ekor ulat sutera dan pada instar V membutuhkan kotak pemeliharaan berukuran 10 – 18 m² untuk tiap 20.000 ekor ulat sutera (Handono,2008).

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemeliharaan ulat besar adalah sebagai berikut (Vebrianti, 2015) :

1. Ulat besar memerlukan ruangan pemeliharaan yang lebih luas dibandingkan dengan ulat kecil.
2. Daun yang dipersiapkan untuk ulat besar, disimpan pada tempat yang bersih dan sejuk serta ditutup dengan kain basah untuk mempertahankan kesegarannya.
3. Daun murbei yang diberikan pada ulat besar tidak lagi dipotong-potong melainkan diberikan secara utuh bersama cabangnya.
4. Penempatan pakan diselang-seling secara teratur antara bagian ujung dan pangkalnya.
5. Pemberian pakan dilakukan 3 – 4 kali sehari yaitu pada pagi, siang, sore dan malam hari.
6. Menjelang tidur pemberian pakan dikurangi atau diberhentikan lalu taburi dengan kapur secara merata.

7. Desinfektan tubuh ulat dilakukan setiap pagi sebelum pemberian pakan dengan perbandingan 90:10 (kapur : kaporit) yang diberikan secara merata.
8. Pada instar IV, pembersihan tempat pemeliharaan dilakukan minimal 3 kali, yaitu pada hari ke-2 dan ke-3, serta menjelang ulat tidur.
9. Pada instar V, pembersihan dilakukan setiap hari.
10. Seperti pada ulat kecil, rak ditempatkan tidak menempel pada dinding ruangan dan pada kaki rak dipasang kaleng yang berisikan air.

2.3.3 Pengokonan Ulat

Mengokon merupakan fase dimana larva menjadi pupa sebelum berubah menjadi ngengat/kupu. Selama fase ini ulat akan mengeluarkan serat sutera untuk membentuk kokon yang berfungsi untuk membungkus dirinya agar terhindar dari gangguan musuh/predator. (Nuraeni, 2008).

Ulat akan membuat kokon pada umumnya selama 2 – 3 hari. Ulat yang telah matang (instar V) yang akan mengokon memperlihatkan tanda-tanda sebagai berikut (Nuraeni dan Putranto 2007):

1. Nafsu makan ulat berkurang atau hilang sama sekali.
2. Tubuh ulat menjadi kekuning-kuningan dan tembus cahaya.
3. Dari bawah mulut ada organ yang mengeluarkan serat sutera.
4. Ulat akan cenderung menepi ke pinggir atau naik ke sisi sasag.

Untuk ulat yang sudah mulai matang, agar kotoran dan sisa makanan dibuang dan diberi makan sampai ulat matang 30%. Apabila ulat telah matang 80% alat pengokonan dapat dipasang langsung diatas ulat tersebut (Nuraeni, 2008). Material dan struktur tempat pengokonan sangat berpengaruh terhadap kualitas kokon dan filamen, juga terhadap tenaga kerja untuk mengokonkan dan panen kokon. Suhu untuk pengokonan ulat sutera yaitu 23 – 25 °C dan kelembaban 60 – 75% (Atmosoedarjo, 2000).

2.4 Pemanenan Kokon

Waktu panen kokon yang baik adalah sekitar 6 – 7 hari setelah ulat mulai mengokon. Akan tetapi harus dipastikan terlebih dahulu bahwa pupa yang akan

dipanen benar-benar telah terbentuk, badannya sudah menjadi coklat dan kulitnya sudah keras. Bila kokon dipanen pada saat kulit pupa masih lunak, maka kulitnya akan pecah dan akan keluar cairan yang dapat mengotori kokon dari dalam (Atmosoedarjo, 2000).

Pemanenan dilakukan dengan cara memungut kokon dengan hati-hati dan dikumpulkan pada wadah sambil dibersihkan dari kotoran yang menempel. Saat pemanenan berlangsung, lakukan juga penyortiran kokon. Kokon yang berkualitas baik atau normal dipisahkan dari kokon yang berkualitas buruk atau cacat. Penyortiran dilakukan karena mutu kokon berpengaruh terhadap mutu benang sutera yang akan dihasilkan, serta menentukan harga dari benang tersebut (Handoro, 2008).

Kokon yang telah dipanen masih diselimuti oleh serabut serat sutera (*floss*) yang jika dibiarkan akan mengabsorpsi air dari udara dan menurunkan mutu kokon. Kokon juga bisa menyangkut satu sama lain sehingga menyulitkan pada saat pemintalan. Untuk membersihkan serabut sutera tersebut digunakan alat pembersih serabut kokon yang dapat digerakkan dengan tangan, kaki atau motor listrik (Atmosoedarjo, 2000).

2.5 Daya Tahan Hidup Ulat Sutera

Pertumbuhan ulat sutera sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim lokasi pemeliharaan, yaitu suhu, kelembaban, kualitas udara, aliran udara, cahaya dan faktor-faktor lainnya. Penyesuaian iklim mikro di tempat pemeliharaan sangatlah penting dilakukan, supaya cocok dengan pertumbuhan masing-masing instar ulat sutera, sehingga dapat menghasilkan kokon yang banyak. Keadaan diluar ruangan pemeliharaan juga sangat berpengaruh, tidak hanya pada iklim mikro tapi juga pada nilai gizi dan daun murbei (Atmosoedarjo, 2000).

Menurut Kalimin (2010), ulat sutera sering kali mengalami penurunan nafsu makan, feses ulat tidak sempurna, sakit nanah, dan diare yang disebabkan oleh bakteri. Sakit nanah terjadi karena serangan virus yang memasuki darah sehingga kulit menjadi muda sobek dan mengeluarkan nanah seperti susu. Penyakit ini dapat

dicegah dengan tetap menjaga suhu dan kelembaban ruangan terutama pada saat ulat tidur.

2.6 Kualitas Kokon

Kualiatas kokon sangat ditentukan oleh jenis ulat, tingkat intensifikasi pemeliharaan, dan kondisi lingkungan tempat pemeliharaan terutama suhu dan kelembaban. Menurut Handoro (2008), kokon yang berkualitas baik memiliki ciri-ciri yaitu sebagai berikut :

1. Kokon dalam keadaan normal, sehat dan tidak cacat.
2. Kokon bersih dan berwarna putih.
3. Bagian dalam kokon tidak rusak.
4. Bagian lapisan serat-serat sutera (kulit kokon) keras, jika ditekan agak keras.
5. Kokon memenuhi syarat pemintalan sehingga mudah dipintal.

Menurut Sihombing (2002), jenis-jenis kokon yang tidak memenuhi syarat yaitu sebagai berikut :

1. Kokon kembar atau rangkap.
2. Kokon berlubang.
3. Kokon kotor dari dalam.
4. Kokon ujung tipis.
5. Kokon kulit tipis.
6. Kokon cacat berbekas.
7. Kokon bentuk aneh atau anomali.
8. Kokon berbulu.
9. Kokon berlekuk.
10. Kokon dengan kotoran diluar.
11. Kokon berkulit ganda.

Apabila kokon yang berkualitas rendah tercampur dalam sekumpulan kokon pada waktu pengiriman, maka kokon tersebut akan dinilai sebagai kokon di bawah standar pada saat pemeriksaan dan keseluruhan kokon akan dinilai rendah. Untuk mengantisipasi hal ini, kokon harus diseleksi dengan sangat seksama. Kokon berkualitas rendah harus disingkirkan dan dipisahkan dari kokon yang berkualitas baik (Atmosoedarjo, 2000).

Kualitas mutu kokon dibedakan menjadi kelas A, kelas B, kelas C, dan kelas D berdasarkan standar mutu dari Balai Persuteraan Alam (2010) tentang persyaratan mutu kokon ulat sutera normal yang memenuhi standar mutu dari Negara Jepang dan Korea. Pembagian kelas mutu dihitung dari berat kokon yang dihasilkan oleh ulat sutera. Persyaratan kelas mutu disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Persyaratan kelas mutu kokon ulat sutera normal.

No	Kokon Cacat (%)	Berat Kokon (gr)	Kulit Kokon (%)	Kelas
1	$\leq 1,0$	$\geq 2,0$	≥ 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

Sumber : Balai Persuteraan Alam (2010)