



**Daya Tetas Bibit Ulatsutera BS 09 dan Pengaruh Pemberian Pakan
Morus alba dan *M. indica* Terhadap Daya Tahan dan Kualitas
Kokon di Kabupaten Soppeng**

Oleh :
WIWIK HENDRAWATY SAM
M 121 05 002



PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS HASANUDDIN	
Tgl. Terima	05 Agustus 2009
Asal Dari	kehutanan
Banyaknya	1
Nama	Hadiah
No. Inventaris	12
No. Klas	SKR - K409 SAM - d

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2009**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Daya Tetas Bibit Ulatsutera BS 09 dan Pengaruh Pemberian Pakan *Morus alba* dan *M. indica* Terhadap Daya Tahan dan Kualitas Kokon di Kabupaten Soppeng

Nama : Wiwik Hendrawaty Sam

NIM : M 121 05 002

Program Studi : Teknologi Hasil Hutan

Skripsi ini Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kehutanan
Pada
Program Studi Teknologi Hasil Hutan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin

Menyetujui,

Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Ir. Baharuddin, M.P

Pembimbing II

Ir. Sitti Nuraeni, M.P

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Hasil Hutan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin

Ir. Bela Putranto, M.Sc

NIP. 130 792 980

Tanggal lulus : 28 Juli 2009

ABSTRAK

Wiwik Hendrawaty Sam (M 121 05 002). Daya Tetas Bibit Ulatsutera BS 09 dan Pengaruh Pemberian Pakan *Morus alba* dan *M. indica* Terhadap Daya Tahan dan Kualitas Kokon di Kabupaten Soppeng di bawah bimbingan Baharuddin dan Sitti Nuraeni.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya tahan dan kualitas kokon yang dihasilkan antara kokon dari ulatsutera BS 09 yang diberi pakan *M. alba* dan *M. indica*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan bulan April 2009 pada Pusat Pengembangan Persuteraan Alam, di Desa Donri-donri, Kecamatan Donri-donri, Kabupaten Soppeng. Metode kerja penelitian ini dimulai dengan membersihkan dan desinfeksi ruang pemeliharaan dan alat-alat dengan larutan kaporit. Persiapan telur dimana setiap perlakuan menggunakan 400 bibit ulatsutera BS 09. Telur diletakkan pada wadah. Telur yang telah menetas dipindahkan ke tempat pemeliharaan ulat kecil yang telah dilapisi kertas parafin kemudian ditaburi desinfeksi. Ulat instar I diberi pakan rajangan daun murbei muda *M. alba*, *M. indica* dan campuran empat kali sehari. Pada instar III dilakukan perhitungan jumlah ulat untuk diketahui daya tahan ulat kecil. Pada instar IV ulat dipindahkan ke wadah pemeliharaan ulat besar instar IV. Ulat instar V yang akan mengokan dipindahkan ke tempat pengokonan. Setelah lima hari mengokan, maka kokon dipanen. Kokon yang normal dan sehat dipilih secara acak untuk dihitung berat kokon segar, berat kulit kokon, persentase kulit kokon, persentase kokon cacat dan karakteristik kokon.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya tetas ulatsutera BS 09 tinggi, dimana persentase daya tetas telur untuk ketiga perlakuan diatas 90 %. Daya tahan ulat kecil dan besar ulatsutera BS 09 pada semua perlakuan diatas 90 % dan sudah memenuhi standar bibit komersil. Ulatsutera BS 09 yang diberi pakan campuran menghasilkan berat kokon segar dan kulit kokon yang paling tinggi dibandingkan dengan jenis pakan yang lain, tetapi semua pakan yang diberikan menghasilkan berat kokon segar dan kulit kokon yang sudah memenuhi standar bibit komersial dan masuk kedalam kelas mutu A. Persentase kulit kokon pada semua perlakuan semuanya menunjukkan hasil diatas 21 % sudah memenuhi standar bibit komersil dan masuk ke dalam kelas B. Untuk persentase kokon cacat semua perlakuan masuk ke dalam kelas D. Karakteristik ulatsutera BS 09 memiliki warna tubuh putih dengan bintik-bintik hitam dan terdapat tanda khas ditubuhnya yaitu terdapat tanda hitam dibagian *thorax* yang berbentuk seperti kacang. Karakteristik kokon BS 09 berwarna putih, tekstur halus dan bentuknya lonjong.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunianya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

Skripsi ini diselesaikan atas bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, baik dari segi materil maupun moril. Untuk itu, pada kesempatan ini secara khusus dan penuh kerendahan hati penulis menghaturkan banyak terima kasih kepada **Kedua Orang Tua** yang telah memberikan kasih sayang, perhatian, pengorbanan materi, doa dan motivasi yang kuat dengan segala jerih payahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dan **Bapak Ir. Baharuddin, M.P dan Ibu Ir. Sitti Nuraeni, M.P** selaku pembimbing yang telah mencurahkan waktu dan pikiran dalam mengarahkan dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan berkah dan karunianya kepada beliau.

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

1. **Bapak Prof. Dr. Ir. H. Muh. Restu, MP** selaku Dekan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin beserta seluruh dosen dan staf Fakultas Kehutanan.
2. **Bapak Prof. Dr. Ir. Musrizal Muin** selaku Pembantu Dekan I fakultas Kehutanan dan penasehat akademik.

3. **Bapak Ir. Beta Putranto, M.Sc.** selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Hutan sekaligus dosen penguji, **Bapak Ir. Bakri, M.Sc dan Ibu Makkarennu, S.Hut. M.Si.** selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan yang sangat bermanfaat dalam perbaikan skripsi ini
4. **Bapak Kepala Balai Persuteraan Alam Kabupaten Soppeng beserta stafnya dan Bapak Andi Husaini,** yang telah banyak membimbing dan membantu pada saat melakukan penelitian.
5. Sahabatku **Lisa Puji Lestari, Amriyana Dea, Sri Yulianti, Silvana, Fitriah,** yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini dan teman-temanku **Asrul, Adnan, Randy, Mima, Hutri, Vina, Indong, dan seluruh Forester 05, Teman-teman KKN Profesi, Teman-teman PU Gel.18, Kak Bayu, Kak Risbar, Kak Muhardi, Kak Samidi, Kak Ega, Kak Adriyanti, Kak Andriadi, Kak Heru,** dan seluruh mahasiswa kehutanan yang telah banyak memberikan motivasi selama kuliah..

Penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak untuk penyempurnaan skripsi ini, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Makassar, Juli 2009

Penulis

DAFTAR ISI

No.	Teks	Halaman
	HALAMAN JUDUL.....	i
	HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
	ABSTRAK	iii
	KATA PENGANTAR	iv
	DAFTAR ISI	v
	DAFTAR GAMBAR.....	vi
	DAFTAR TABEL.....	vii
	DAFTAR LAMPIRAN	viii
I.	PENDAHULUAN	
	A. Latar Belakang	1
	B. Maksud dan Tujuan	2
II.	TINJAUAN PUSTAKA	
	A. Klasifikasi dan Ras Ulatsutera.....	3
	B. Morfologi Ulatsutera.....	4
	C. Siklus Hidup Ulatsutera.....	6
	D. Hama dan Penyakit.....	6
	E. Bibit Ulatsutera BS 09.....	7
	F. Murbei (<i>Morus sp</i>).....	8

G. Jenis Murbei.....	9
H. Faktor-faktor yang Mempengaruhi produksi Kokon.....	10
I. Daya Tahan Ulatsutera.....	11
J. Kualitas Kokon.....	12
K. Mutu Kelas Kokon.....	13
III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat.....	15
B. Alat dan Bahan.....	15
C. Prosedur Penelitian.....	15
D. Variabel yang Diamati.....	16
E. Analisis Data.....	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
1. Daya Tahan Ulatsutera.....	18
a. Daya Tetas Telur.....	18
b. Daya Tahan Ulat Kecil.....	18
c. Daya Tahan Ulat Besar.....	19
2. Kualitas Kokon.....	20
a. Berat Kokon Segar.....	21
b. Berat Kulit Kokon.....	21
c. Persentase Kulit Kokon.....	21
d. Persentase Kokon Cacat.....	21
e. Karakteristik Kokon.....	22
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	23
B. Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Ulatsutera (<i>Bombyx mori</i>).....	3
2.	Daun <i>Morus alba</i>	37
3.	Ulat yang sedang mengokon.....	38
4.	Kokon segar dan kokon tanpa pupa.....	39
5.	Pupa dan kokon cacat noda luar.....	40
6.	Kokon tipis dan kokon noda dalam.....	41



DAFTAR TABEL

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Beberapa Hasil Penelitian Bibit Hibrid Ulatsutera (<i>Bombyx mori</i>) yang Mempunyai Nilai Komersil.....	8
2.	Komposisi kimia Dua Jenis Daun Murbei.....	11
3.	Klasifikasi Kokon Berdasarkan Berat Kokon.....	14
4.	Klasifikasi Kokon Berdasarkan Persentase Kulit Kokon.....	14
5.	Klasifikasi Kokon Berdasarkan Kokon Cacat.....	14
6.	Persentase Daya Tetas Telur, Daya Tahan Ulat Kecil dan Ulat Besar Ulatsutera BS 09 dari Pemberian Pakan yang Berbeda.....	18
7.	Kualitas Kokon Bibit Hibrid BS 09 dari Pemberian Pakan yang Berbeda.....	20

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1a.	Jumlah Telur Ulatsutera BS 09	41
1b.	Perhitungan Persentase Daya Tetas Telur BS 09.....	41
2a.	Jumlah Ulatsutera yang Mati.....	42
2b.	Perhitungan Persentase Daya Tahan Ulat Kecil BS 09.....	42
3a.	Jumlah Ulat yang Mengokon.....	43
3b.	Perhitungan Persentase Daya Tahan Ulat Besar BS 09.....	43
4a.	Data Hasil Pengukuran Berat Kokon Segar BS 09 (g).....	44
4b.	Analisis terhadap Berat Kokon Segar dari Bibit BS 09 dengan Pemberian Pakan yang Berbeda.....	45
5a.	Data Hasil Pengukuran Berat Kulit Kokon BS 09 dengan Pemberian Pakan yang Berbeda.....	46
5b.	Analisis terhadap Berat Kulit Kokon dari Bibit BS 09 dengan Pemberian Pakan yang Berbeda.....	47
6a.	Data Hasil Pengukuran Persentase Kulit Kokon BS 09 dengan Pemberian Pakan yang Berbeda.....	48
6b.	Analisis terhadap Persentase Kulit Kokon dari Bibit BS 09 dengan Pemberian Pakan yang Berbeda.....	49
7a.	Jumlah Kokon Normal dan Cacat BS 09.....	50
7b.	Perhitungan Persentase Kokon Cacat pada Ulatsutera BS 09 dengan Jenis Pakan yang Berbeda.....	50
8.	Pengamatan Temperatur dan Kelembaban Selama Pemeliharaan Ulatsutera BS 09 (tgl 7 Maret-2 April 2009).....	51
9.	Gambar Dokumentasi Selama Penelitian.....	52

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Budidaya pemeliharaan ulatsutera mulai dikenal di Indonesia saat Belanda datang menjajah. Persuteraan alam di Indonesia mulai dikembangkan dengan lebih sungguh-sungguh, dimulai kurang lebih di tahun 1950, berdasarkan suatu pemikiran Bapak DR. Soedjarwo, mantan Menteri Kehutanan, yang pada waktu itu menjabat Kepala Dinas Kehutanan Yogyakarta, dalam rangka mencari solusi meningkatkan kesejahteraan masyarakat di sekitar hutan, dengan memanfaatkan lahan kehutanan, yang kemudian dikenal dengan "Multiple Use of Forest Land" (Atmosoedarjo dkk, 2000).

Prospek pengembangan persuteraan alam menunjukkan harapan-harapan yang baik. Budidaya persuteraan alam ini kemudian meluas ke luar Jawa, dengan masuknya kegiatan persuteraan alam ini ke Sulawesi di tahun 1962, semula melalui pedagang benang sutera, yang kemudian disusul dengan penanaman pohon murbei, sampai pada pembuatan benang sutera, dan dilanjutkan, dijadikan antara lain: sarung bugis yang terkenal kehalusan, keindahan dan kekuatannya (Balai Penelitian Kehutanan, 1997).

Pemeliharaan ulatsutera merupakan usaha yang menguntungkan ditinjau dari segi ekonomi dan dari segi waktu. Dari segi ekonomi, dapat menghasilkan benang sutera sebagai bahan sandang, dan dari segi waktu diusahakan diperoleh hasil dalam waktu singkat. Namun, pada tahun-tahun terakhir ini, dalam upaya pengembangan persuteraan alam masih banyak hambatan yang dihadapi, yaitu terjadinya penurunan produksi kokon petani, baik kuantitas maupun kualitas yang

disebabkan oleh beberapa faktor seperti menurunnya mutu bibit ulatsutera. Khusus di daerah Sulawesi Selatan perkembangan persuteraan alam berkembang cukup baik, hal ini ditandai dengan terdapatnya beberapa daerah yang menjadi pusat pengembangan persuteraan alam seperti Enrekang dan Soppeng yang merupakan sentra budidaya ulatsutera.

Pada umumnya bibit ulat yang biasa digunakan masyarakat di daerah Sulawesi Selatan hanya dari bibit Perum Perhutani, awalnya bibit banyak didatangkan dari luar negeri terutama Jepang, tetapi tahun-tahun selanjutnya Perum Perhutani melakukan pengembangan persuteraan alam. Saat ini terdapat beberapa bibit ulat unggul yang merupakan hasil persilangan salah satunya adalah Hibrid BS 09 yang merupakan bibit hasil persilangan antara betina ras Jepang dengan jantan ras China. Telur ulatsutera BS 09 yang saat ini baru dibudidayakan di PPUS Candirotto merupakan hasil penelitian dari Puslitbang Kehutanan dan Konservasi Alam Bogor, tetapi bibit ini belum banyak dibudidayakan oleh masyarakat karena bibit ini masih baru sehingga masih kurang informasi mengenai Hibrid BS 09 ini. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian pengaruh pemberian makanan *Morus alba* dan *M. indica* pada Hibrid BS 09 terhadap daya tahan dan kualitas kokon.

B. Tujuan dan Kegunaan

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya tahan dan kualitas kokon yang dihasilkan antara kokon dari ulatsutera BS 09 yang diberi pakan *M. alba* dan *M. indica*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai bahan informasi bagi semua pihak khususnya kepada para pembudidaya ulatsutera untuk memajukan usaha persuteraan alam di daerah Sulawesi Selatan.*

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Klasifikasi dan Ras Ulatsutera (*Bombyx mori* L)

Ulatsutera merupakan salah satu jenis serangga yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Serangga ini pada fase larvanya dapat menghasilkan serat sutera yang digunakan untuk membangun kokon atau kepompongnya sebelum masuk pada fase pupa. Ulatsutera sebenarnya merupakan salah satu bentuk/fase dari rangkaian siklus hidup dari jenis serangga kupu-kupu (Guntoro, 1994).

Menurut Atmosoedardjo, dkk (2000), sistematika ulatsutera adalah sebagai berikut :

- Phyllum : Arthropoda
- Sub Phyllum : Endopterygota
- Class : Insecta
- Ordo : Lepidoptera
- Family : Bombycidae
- Genus : Bombyx
- Species : *Bombyx mori* L.



Gambar 1. Larva ulatsutera (*B. mori* L.) (Dephut, 2004)

Omura (1980) membagi ulatsutera berdasarkan jumlah generasinya setiap tahun atau *voltinismenya*, berdasarkan beberapa kali pergantian kulit atau *moltinismenya*, berdasarkan daerah asalnya dan berdasarkan bentuk persilangannya yang akan dijelaskan sebagai berikut.

Pergantian jenis ulat berdasarkan *voltinismenya* adalah sebagai berikut :

1. *Monovoltine* yaitu ulatsutera yang mengalami pergantian generasi hanya satu kali dalam setahun, disebabkan terjadinya penundaan pematangan embrio selama musim dingin.
2. *Bivoltine* yaitu ulatsutera yang mengalami dua kali pergantian generasi dalam setahun.
3. *Polyvoltine* yaitu ulatsutera yang mengalami tiga kali atau lebih pergantian generasi dalam setahun.

Pembagian ulatsutera berdasarkan ras/daerah asalnya adalah sebagai berikut :

1. Ras Jepang yaitu ulatsutera yang mempunyai ciri yang khas pada permukaan kulitnya. Dapat memproduksi telur dalam jumlah yang banyak. Bentuk kokonnya lonjong berukuran kecil dan berlekuk ditengahnya menyerupai kacang dengan kualitas yang baik. Bersifat *bivoltine*.
2. Ras China yaitu ulatsutera yang memiliki pertumbuhan yang cepat, dan agak tahan terhadap suhu yang tinggi tetapi peka terhadap kelembaban



yang tinggi. Bentuk kokonnya bulat atau lonjong, berserat panjang, halus dengan daya gulung yang baik.

3. Ras Eropa yaitu ulatsutera yang memiliki telur dan larva yang berukuran besar. Stadium larvanya lebih lama terutama pada instar V. Larva peka terhadap suhu dan kelembaban yang tinggi. Kokonnya berukuran besar dan sedikit berlekuk, serat suternya halus dan panjang.
4. Ras India yaitu jenis ulat yang berasal dari India dan Asia Tenggara larvanya tahan terhadap suhu dan kelembaban yang tinggi serta mempunyai ukuran kecil. Kokon berukuran kecil berbentuk lonjong atau bulat telur, serat kokonnya tipis.

B. Morfologi Ulatsutera

1. Telur

Telur ulatsutera berbentuk lonjong dengan panjang 1,3 mm, lebar 1 mm, dan tebal 0,5 mm. Warna telur putih kekuning-kuningan. Sebelum menetas pertumbuhan embrio ulat mencapai pigmentasi pada kepalanya dan berubah menjadi warna biru (titik biru) (Anonim, 1983).

Telur ulatsutera yang menetas berupa ulatsutera kecil yang rakus. Pada tahap larva, periode mulai telur menetas menjadi larva sampai ganti kulit pertama, disebut instar pertama. Instar kedua berlangsung setelah ganti kulit pertama, instar ketiga berlangsung setelah ganti kulit kedua dan seterusnya. Akhir instar kelima, larva menjadi matang dan siap mengokon (Sribianti, 1994).

2. Bentuk dan Struktur larva

Bagian tubuh terbagi menjadi tiga bagian utama, yaitu kepala (*caput*), *thoraks* (dada) dan *abdomen* (perut). Ulatsutera yang biasa dipelihara mempunyai bintik hitam kecoklatan yang disebut bintik mata. Kepala, meskipun kecil memiliki struktur yang kompleks. Ada sepasang antena, yang merupakan organ syaraf /perasa. Antena ini terdiri dari tiga segmen pendek. Di pangkal antena ada sepasang *mandibula* bersebelahan, yang bergerak ke sisi untuk menggigit daun murbei. Mulut ada di antara *mandibula*, daun yang digigit masuk melalui bagian ini. *Spinneret* mempunyai lubang di ujungnya, tempat keluarnya filament sutera. Pada kedua sisi *spinneret*, ada sepasang organ yang nampak seperti antena kecil, yang disebut maksila, organ perasa yang berfungsi untuk mengidentifikasi makanan. Pada dasar antena ada enam pasang lingkaran kecil berbentuk setengah bulatan, yaitu mata. Tidak seperti mata majemuk pada ngengat, mata yang ini *ocelli* yaitu hanya mampu membedakan antara terang dan gelap (Gunturo, 1994).

Tubuh ulatsutera terdiri dari 13 segmen. Di bagian paling depan adalah kepala, yang dibungkus kulit keras, hitam kecoklatan. Di belakang ini ada tiga segmen berurutan, yang tidak nampak di bagian dorsal, tetapi nampak di bagian ventral, karena masing-masing mempunyai sepasang kaki thoraks. Kaki tersebut bukan untuk merangkak, melainkan untuk memegang daun murbei ketika makan (Omura, 1980).

3. Pupa

Pupa betina mempunyai tanda-tanda, yaitu tubuhnya besar sebab sudah berisi telur, bagian ekornya agak bulat, lebih berat dari pupa jantan dan pada ruas ke delapan dari abdomen bagian ventralnya terdapat tanda silang. Sedangkan pupa jantan mempunyai tanda-tanda yaitu, tubuhnya relatif kecil, bagian ekornya agak lancip dan pada ruas ke delapan dari abdomen bagian ventralnya terdapat tanda titik (Narasimhanna, 1988)

Perubahan dari ulat menjadi pupa di kontrol oleh suatu hormon yang dihasilkan oleh kelenjar *corpora allata*. Kelenjar ini terletak tepat dibelakang otak. Apabila kelenjar ini berhenti mengeluarkan hormon, segera ulat merubah dirinya menjadi pupa yang dimulai dengan memintal sutera mengelilingi tubuhnya (Atmosoedarjo dkk, 2000).

Selama proses pergantian pupa menjadi ngengat, kelenjar sutera dan saluran pencernaan menjadi kurang berguna dan tidak berfungsi. Organ-organ tersebut direduksi bersamaan dengan tumbuh dan berkembangnya organ genital. Ngengat sutera keluar dari kokon pada hari ke 13 atau ke 14 setelah larva selesai mengokon. Ngengat cenderung keluar pada awal pagi saat cahaya masih redup (Anonim, 1983).

C. Siklus Hidup Ulatsutera

Seperti halnya kupu-kupu, ngengat sutera juga mengalami tahapan dalam hidupnya untuk mendapatkan bentuk dewasa. Berawal dari telur, kemudian menetas menjadi larva, berubah menjadi pupa yang terbungkus kokon dari sutera dan akhirnya menjadi bentuk dewasa dengan istilah metamorfosis sempurna dan terjadi dalam kurang lebih satu bulan (Nazaruddin 1992).

Larva yang baru menetas mempunyai banyak seta di permukaan tubuhnya. Warna tubuhnya umumnya hitam. Panjang tubuh menjadi tujuh mm permukaan kulit mengkilap. Pada umur dua hari seta di permukaan tubuh menjadi kurang jelas. Setelah itu ulat berhenti makan sekitar 24 jam. Pada saat itu pula ulat menggantikan kulit lama dengan kulit baru. Peristiwa itu dikenal dengan istilah ganti kulit, atau *ekdisis*. Pada instar V larva mencapai panjang maksimum 70 mm dan kulit larva menjadi transparan. Larva yang matang kemudian diletakkan pada alat pengokonan. Proses ini disebut mengokon. Setelah kurang lebih dua hari, larva berhenti mengeluarkan serat sutera dan sekitar 24 jam kemudian larva berubah menjadi pupa. Melalui tahapan stadia pupa, sekitar tiga hari dan masa awal dewasa, selama lima hari, ngengat dewasa keluar (Tazima, 1978).

D. Hama dan Penyakit

Penyakit ulatsutera secara garis besar dapat diklasifikasikan yaitu virus, bakteri, jamur, protozoa, parasit, dan lain-lain tergantung dari jenis patogen. Di daerah tropik ulatsutera sering ditempatkan pada temperatur dan kelembaban yang tinggi jauh di atas kisaran pemeliharaan. Hasilnya, ulatsutera sering berkembang dalam ketidakseimbangan kondisi fisiologis dapat dengan mudah terkena

penyakit. Perkembangan patogen sangat cepat tidak hanya perkembangan penyakit tetapi juga dekomposisi cepat yang mematikan ulatsutera membuat diagnosa gejala secara eksternal sulit (Sunanto, 1997).

Menurut Shimizu dan Tazima (1972), penyakit dan hama yang sering menyerang ulatsutera adalah sebagai berikut:

1. Penyakit *Grasserie* (NPV)

Patogen penyakit NPV adalah *Borrelina virus*, yang menyerang sel-sel larva. Kulit larva yang terserang membengkak. Waktu dari pembengkakan badan sampai larva mati singkat sekali, kurang dari satu hari.

2. Penyakit *Cytoplasmic Polyhedrosis Virus* (CPV)

Patogen penyakit CPV adalah *Smithia virus*, penyakit ini menyerang *cytoplasma* pada sel silinder pencernaan makanan dan membentuk *polyhedra*. Ulat menjadi tidak aktif dan kehilangan nafsu makan, perut nampak putih susu dan ada nanah yang keputih-putihan pada kotoran larva.

3. Penyakit *Infectious Flacherie* (FV)

Patogen penyakit FV adalah *Marator virus*, virus berkembang biak di dalam jaringan usus dari bagian depan ke belakang. Virus ikut keluar dengan kotoran larva dan menyebabkan terjadinya infeksi sekunder.

4. Penyakit *Aspergillus*

Patogen penyakit cendawan ini adalah *Aspergillus oryzae*. Larva yang terserang akan menjadi lembek dan mengeluarkan cairan pencernaan sebelum mati.



5. Penyakit Pebrin

Patogen penyakit pebrin ini adalah *Nosema bombycis*, serangan penyakit pebrin lebih hebat dan berkembang lebih cepat pada stadia ulat kecil, dibanding dengan stadia ulat besar.

6. Kerusakan oleh semut

Semut yang masuk ke tempat pemeliharaan, akan menggigit bagian badan larva. Larva akan mati dengan mengeluarkan cairan tubuh.

E. Bibit Ulatsutera (*Bombyx mori L.*) Hibrid

Deskripsi bibit Ulatsutera (*B. mori L.*) Hibrid BS 09 adalah sebagai berikut (SK 369/Menhut-VIII/2004):

1. Voltinisme : Bivoltin
2. Asal bibit : Betina ras Jepang dan jantan China
(merupakan koleksi galur induk di bank plasma, Bogor, sejak tahun 1999)
3. Corak ulat : Bintik
4. Warna kokon : Putih
5. Bentuk kokon : Lonjong
6. Karakteristik : Kualitas kokon dan serat tinggi
7. Kualitas telur : Daya tetas tinggi, di atas 90 %
8. Kualitas kokon : Kokon normal : 90 – 96 %
Bobot kokon : 1.9 – 2.3 g
Rasio kulit kokon : 21 – 23 %

9. Kualitas serat : Panjang serat : 1.000 – 1.200 m

Persentase serat : 16 – 19 %

Ketebalan : 3.0 – 3.3 d

10 Peneliti/pengusul Dr. Ir. Mien Kaomini, M.Sc dan Dra. Linch Andadari/

Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam

Tabel 1. Beberapa Hasil Penelitian Bibit Hibrid Ulatsutera (*Bombyx mori*) yang Mempunyai Nilai Komersil.

Parameter	Hasil – hasil Penelitian	Sumber Pustaka
Bobot Kokon Segar	a. 1.5 g b. 1.8 g c. 2.0 g	Sampe, dkk, 1989 Narasimhanna, 1988 Nanavaty, 1965 <u>dalam</u> Sampe, dkk, 1989
Bobot Kulit Kokon	a. \pm 0.38 g	Narasimhanna, 1988
Persentase Kulit Kokon	a. 14 – 23 % b. 20 – 21 %	Omura, 1980 Narasimhanna, 1988
Daya Tetas Telur	a. > 90 % b. 90 %	Sampe, dkk. 1991 Narasimhanna. 1988
Daya Tahan Ulatsutera	a. > 90 % b. 75 % c. 95 %	Kaomini, dan Sampe, 1988 Choe dan Krishnaswami, 1973 <u>dalam</u> Budisantoso, 1992

Sumber: Nuraeni (1993)

F. Murbei (*Morus spp*)

Murbei merupakan pakan ulatsutera yang mempunyai peranan penting dalam kegiatan persuteraan alam. Murbei termasuk marga *Morus* dari keluarga *Moraceae*. Murbei dapat tumbuh pada semua ketinggian (400-800 m) disesuaikan dengan kondisi ulat. Berdasarkan morfologi bunga marga *Morus* dibagi menjadi menjadi 24 jenis, yang kemudian ditambahkan dengan lima jenis lagi (Balai Penelitian Kehutanan, 1997).

1. Klasifikasi *Morus alba* dan *M. indica*

Sistematika tanaman *M. Alba* dan *M. indica* yaitu (Katsumata 1964):

Divisio	: Spermatophyta
Sub Divisio	: Angiospermae
Class	: Dicotyledonae
Ordo	: Urticales
Family	: Moraceae
Genus	: <i>Morus</i>
Species	: <i>Morus alba</i> L. dan <i>M. Indica</i>

Di luar negeri tanaman yang berasal dari China dan Korea ini dikenal dengan nama *White Mulberry*. Batangnya tumbuh lurus dan ramping, berwarna abu-abu agak kecokelatan, tingginya kurang lebih sembilan meter. Ujung ranting muda kemerahan, begitu juga tangkai daunnya, produksi daun termasuk banyak. Daun lemas dan tidak keras, berbentuk hati, agak membulat pada pangkal dan pinggirannya bergerigi. Bunganya majemuk, bentuk tandan, kelopak segi tiga, benang sari dan putik kecil, bijinya kecil dan hitam. Permukaan daun mengkilap. Akar tunggang putih kekuningan. *M. alba* dipilih disebarluaskan karena menghasilkan daun banyak dan berkualitas tinggi (Sasmito, 1989).

G. Jenis Murbei

Jenis-jenis murbei diklasifikasikan, antara lain, dari bentuk dan warna bunga, kuncup, tunas, daun dan lain-lain. Bentuk-bentuk yang khas dari daun yaitu, daun berlekuk dan daun utuh. Daun-daun berlekuk selanjutnya diklasifikasikan dalam berbagai kategori, tergantung pada jumlah lekukan. Akan tetapi daun yang banyak lekukan dari sudut kegunaannya, berkualitas rendah (Departemen Kehutanan, 2000).

Jenis murbei yang banyak ditanam daunnya digunakan sebagai pakan ulatsutera di Indonesia, adalah sebagai berikut (Suriawiria, 1996).

1. *Morus alba*

M. alba L. termasuk suku *Moraceae* yang memiliki nama asing *Sangye* berasal dari China, dapat tumbuh baik pada ketinggian lebih dari 100 mdpl tanaman ini menyukai daerah yang cukup basah seperti lereng gunung yang berdrainase baik dan memerlukan cukup sinar matahari. Tumbuhan ini dapat dibudidayakan dengan stek ataupun okulasi. Dikenal dengan nama murbei buah karena pada umumnya ditanam untuk diambil buahnya. Daunnya mempunyai bentuk yang sangat mencolok, mempunyai buku lekukan yang dalam dan permukaannya sangat kasar. Batangnya berwarna putih dan beruas panjang-panjang. Tumbuh sangat cepat dan subur, sehingga dalam waktu singkat bisa melebihi tiga meter tingginya. Sifat yang sangat mencolok dari jenis ini adalah buku atau ruas, batangnya yang pendek-pendek dan pertumbuhannya yang tidak ke atas, melainkan ke samping, *M. alba* banyak disebarluaskan karena menghasilkan daun yang banyak dan berkualitas tinggi. Umumnya ditanam oleh petani bercampur dengan *M. nigra*, kualitas daun baik, ukuran daun sedang, lambat menjadi tua sehingga produksi daunnya tinggi, persentase tumbuh kurang baik dibanding dengan *M. nigra*. Sekarang jenis ini merupakan jenis yang dianjurkan ditanam oleh petani.

2. *M. indica*

Pohon tinggi sekitar sembilan meter, percabangan banyak, cabang muda berambut halus. Daun tunggal, letak berseling, bertangkai yang panjangnya



1-4 cm. Helai daun bulat telur sampai berbentuk jantung, ujung meruncing, pangkal tumpul, tepi bergigi, pertulangan menyirip agak menonjol, permukaan atas dan bawah kasar, panjang 2.5-20 cm, lebar 1.5-12 cm, warnanya hijau. Bunga majemuk bentuk tandan, keluar dari ketiak daun, mahkota berbentuk taju, warnanya putih. Dalam satu pohon terdapat bunga jantan, bunga betina dan bunga sempurna yang terpisah. Murbei berbunga sepanjang tahun. Buahnya banyak berupa buah buni, berair dan rasanya enak. Buah muda hijau, setelah masak jadi hitam. Biji kecil warna hitam. Tumbuhan ini dibudidayakan karena daunnya digunakan untuk makanan ulatsutera.

3. *M. nigra*

Dikenal dengan nama murbei hitam atau jenis nigra. Berupa perdu yang dapat mencapai ketinggian 1,5 m, kalau sudah dewasa. Warna batangnya hijau kecoklatan. Bentuk daunnya lonjong dan ujungnya lancip. Bercabang banyak. Stek yang berusia 9-12 bulan mempunyai 10 cabang atau lebih. Buahnya berwarna merah jambu ketika masih muda, dan hitam jika sudah tua.

4. *M. multicaulis*

Dikenal dengan nama murbei multi atau murbei besar. Berupa perdu yang cepat besar dan tinggi. Warna batangnya coklat. Daunnya sangat besar, membulat dan permukaannya bergelombang, sedang pinggiran daunnya bergerigi.

5. *M. Australis*

Banyak ditanam bercampur dengan *M. nigra*, akan tetapi dalam luas yang tidak begitu banyak, persentase tumbuh steknya baik akan tetapi ukuran daunnya kecil, bentuk daun sedikit bertoreh, jarak daun dengan daun lainnya adalah lebar, sehingga hasil daunnya juga rendah.

H. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Kokon

Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi kokon ulatsutera adalah sebagai berikut :

1. Makanan ulatsutera

Menurut Sugiyama dan Nurdin (1980), makanan merupakan unsur mutlak yang sangat menentukan keberhasilan pengembangan sutera alam. Makanan utama ulatsutera adalah daun murbei. Untuk pertumbuhan utama ulatsutera yang baik diperlukan daun murbei yang sesuai dengan kebutuhan setiap instar seperti untuk ulatsutera kecil, memerlukan murbei yang muda dan segar, sedangkan ulatsutera besar diperlukan yang lebih tua.

Pada ulatsutera instar I sampai III, pencernaan dan penyerapan nutrisi digunakan untuk membentuk energi sehingga dibutuhkan lebih banyak karbohidrat dibanding protein. Sedangkan pada instar V hampir semua daun murbei yang dikonsumsi digunakan untuk membentuk cairan sutera, sehingga dibutuhkan daun murbei dengan kandungan protein yang tinggi (Anonim, 1983).

2. Kualitas Pakan

Menurut Saranga dkk (1992), daun murbei jenis *M. multicaulis*, *M. alba*, *M. cathayana*, dan *M. nigra* yang dijadikan pakan ulatsutera tidak berpengaruh

nyata terhadap mortalitas larva, bobot kokon, dan persentase kulit kokon, namun dari keempat jenis daun tersebut ternyata daun *M. alba* dan *M. multicaulis* dapat mempengaruhi mutu serat yang diperoleh, yaitu larva-larva yang diberi pakan dengan daun tersebut dapat menghasilkan serat kokon yang panjang masing-masing 1172,33 m dan 1125,30 m.

Samsijah dan Kusumaputra (1976), meneliti pengaruh pemberian pakan kepada ulat kecil dan ulat besar, dengan daun murbei dari jenis berbeda (*M. alba*, *M. multicaulis* dan *M. cathayana*) terhadap rendemen pemeliharaan dan mutu kokon. *M. alba* mempunyai kadar protein tertinggi pada daun muda (18,66 %), maupun daun tua (17,59 %), dibanding dengan jenis lain, sedangkan kandungan karbohidrat tertinggi ada pada *M. cathayana*, yaitu 56,18 % pada daun muda dan 63,14 % pada daun tua. Pemberian pakan *M. alba* kepada ulat kecil dan *M. multicaulis* kepada ulat besar, memberikan rendemen pemeliharaan tertinggi dan mutu kokon yang cukup baik.

Tabel 2. Komposisi Kimia Dua Jenis Daun Murbei

Jenis Murbei	Komposisi Senyawa Kimia (%)					Sumber Pustaka
	Karbohidrat	Nitrogen	Protein	Abu	Air	
<i>M. alba</i>	9,85	2,95	18,47	12,44	66,71	Saranga dkk, 1992
<i>M. indica</i>	5,32	2,74	16,35	10,98	69,71	Budisantoso, dkk 1997.

3. Pemberian pakan

Pemberian pakan dengan umur daun yang masih muda, yaitu berumur pangkas sekitar satu bulan. Untuk instar I diberi daun murbei muda yang berasal dari bagian tangkai atas, sedangkan untuk ulat instar II dan III diberi daun dari

tangkai bawah. Pemberian pakan dilakukan tiga atau empat kali sehari, yaitu pagi, siang, sore, dan malam hari. Pemberian pakan untuk Instar IV adalah 20 kg daun murbei/hari dengan kebutuhan keseluruhan 100 kg. Sedangkan pada instar V memerlukan pakan sebanyak 700 kg atau sekitar 150 – 200 kg daun murbei/hari.

4. Suhu

Ulatsutera termasuk hewan berdarah dingin, yaitu suhu tubuhnya selalu berubah sesuai dengan suhu lingkungan. Ulatsutera kecil tahan terhadap suhu yang relatif tinggi yaitu suhu 26°- 28 °C, sedangkan ulat besar memerlukan suhu agak rendah, yaitu suhu 23°- 25 °C. Suhu yang dibutuhkan pada saat ulatsutera akan mengokon berkisar antara 20°- 23 °C (Anonim, 1983).

5. Cahaya

Cahaya mempunyai pengaruh yang nyata terhadap keaktifan dan pertumbuhan ulatsutera bahkan pada saat akan mengokon, tempat dan ruang pengokonan dipilih sedemikian rupa, supaya sirkulasi udara dan cahaya cukup sehingga dapat menghasilkan kokon yang baik (Suriawiria, 1966).

6. Hama dan penyakit

Ulatsutera yang peka terhadap perubahan lingkungan juga peka dapat terserang berbagai hama dan penyakit. Jenis hama lebih mudah diatasi dibanding dengan jenis penyakit, sehingga faktor penyakit lebih dominan mempengaruhi keberlangsungan pemeliharaan ulat. Penyakit yang sering menyerang ulatsutera dapat disebabkan oleh virus, bakteri, dan jamur.

I. Daya Tahan Ulatsutera

Pertumbuhan ulatsutera sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim lokasi pemeliharaan, yaitu suhu, kelembaban, kualitas udara, aliran udara, cahaya dan sebagainya. Adalah sangat penting untuk menyesuaikan iklim mikro di tempat pemeliharaan, supaya cocok dengan pertumbuhan masing-masing instar ulatsutera, sehingga dapat memproduksi kokon sebanyak mungkin. Bila lingkungan pemeliharaan, atau nilai gizi pakan buruk, maka hal itu akan berdampak buruk pada kesehatan ulatsutera dan populasi bibit penyakit yang betapa kecilpun, yang biasanya tidak berpengaruh pada ulat yang sehat, dapat pula menimbulkan penyakit (Atmosoedarjo dkk, 2000).

J. Kualitas Kokon

Kokon adalah bahan dasar pembuatan benang sutera melalui proses pemintalan. Sebutir kokon normal mempunyai berat 1.5 – 2 g. Kokon betina lebih berat dari kokon jantan. Kulit kokon yang merupakan bahan baku benang sutera mempunyai presentase 20-23 % dari berat kokon. Kualitas kokon hasil pemeliharaan ulatsutera ditentukan oleh sifat keturunan jenis ulatsutera, teknik pemeliharaan dan kondisi agroklimat tempat ulatsutera, serta jumlah dan mutu pakan yang diberikan. Hal yang diperhatikan sehubungan dengan kokon adalah sebagai berikut (Budisantoso, 1996):

1. *Reelability* (daya pintal kokon)

Daya pintal kokon diperhitungkan lewat besar persentase putusya serat-serat sewaktu kokon dipintal. Yang mempengaruhi *reelability* adalah jenis bibit, suhu, dan terutama kelembaban udara saat pengokonan.

2. Warna kokon

Rata-rata warna kokon adalah putih. Namun, ada juga kokon yang dihasilkan dengan warna yang lain. Misalnya, warna kuning, kuning emas, hijau bambu, hijau dan kemerahan.

3. Bentuk dan ukuran kokon

Ada beberapa macam bentuk kokon, yaitu elips, bulat, berlekuk, dan bulat panjang. Bentuk yang berbeda ini karena jenis dan sifat ulat yang dipelihara juga berbeda.

4. Berat kokon Segar

Pengertian berat kokon adalah berat kokon keseluruhan termasuk berat kulit kokon ditambah pupa di dalamnya. Jenis ulat, jenis kelamin, dan cara pemeliharaan akan mempengaruhi hal ini.

5. Berat kulit kokon (Tanpa pupa)

Dalam hal ini yang dimaksud hanyalah kulit kokonnya saja. Makin berat kulit kokon makin banyak benang yang bisa dihasilkan. Jenis bibit dan jenis kelamin serta cara pemeliharaan berperan terhadap keadaan ini.

6. Persentase kulit kokon

Cara menghitungnya adalah berat kulit kokon dibagi berat kokon keseluruhan dan dikalikan 100 %. Persentase kulit kokon akan menentukan persentase benang sutera (*raw silk*) dalam pemintalan.

7. Ketegangan kokon

Ketegangan kokon adalah keras atau lembeknya kulit kokon bila ditekan. Kokon yang baik tentu saja yang keras. Kokon yang lembek tidak bagus

apabila dipintal menjadi benang. Ketegangan kokon dipengaruhi oleh jenis bibit, kondisi pemeliharaan, dan pengokonan.

Kokon yang dihasilkan dari pemeliharaan ulatsutera tidak seluruhnya mulus sebagian merupakan kokon yang cacat, yang termasuk kokon cacat adalah sebagai berikut (Departemen Kehutanan, 2000):

1. kokon ganda
2. kokon menonjol pada alat pengokon
3. kokon berujung tipis
4. kokon tipis/jelek
5. kokon berlubang
6. kokon kotor di dalam
7. kokon kotor di luar
8. kokon berbulu
9. kokon berlekuk

K. Mutu Kelas Kokon

Mutu kokon sangat beragam dalam transaksi perdagangan kadang-kadang menyebabkan harga yang dibayarkan oleh konsumen atau yang diterima oleh produsen tidak seperti yang diharapkan. Bagi konsumen mutu kokon yang diharapkan adalah kokon yang baik secara visual maupun laboratorium yaitu kokon besar, keras, daya gulung baik dan rendemen tinggi. Untuk menilai mutu kokon baik atau tidak maka perlu dibuat suatu standar dengan parameter yang dapat diuji dan mencerminkan kualitas kokon baik secara visual maupun uji laboratorium. Penentuan mutu kokon ke dalam kelas mutu adalah dengan

mengkombinasikan hasil pengujian visual dan laboratorium. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3 - 5 berikut (Budisantoso, 1997):

Tabel 3. Klasifikasi Kokon Berdasarkan Berat Kokon

No.	Berat Kokon (gram) (cocoon weight)	Kelas (Class)
1	≥ 2	A
2	1.5 - 1.9	B
3	1 - 1.4	C
4	≤ 0.9	D

Sumber : Budisantoso, 1997.

Tabel 4. Klasifikasi Kokon Berdasarkan Persentase Kulit Kokon

No.	Kulit Kokon (%) (cocoon shell)	Kelas (Class)
1	≥ 25	A
2	20 - 24.9	B
3	15 - 19.9	C
4	≤ 14.9	D

Sumber : Budisantoso, 1997.

Tabel 5. Klasifikasi Kokon Berdasarkan Persentase Kokon Cacat

No.	Kulit Kokon (%) (cocoon shell)	Kelas (Class)
1	≤ 1	A
2	1.1 - 4	B
3	4.1 - 8	C
4	≥ 8.1	D

Sumber : Budisantoso, 1997.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama bulan Maret sampai April 2009. Sampel bibit BS 09 dipesan dari produsen bibit di PPUS Candioto, Temanggung, Jawa Tengah. Penelitian ini dilakukan pada pusat pengembangan persuteraan alam, di Desa Donri-Donri, Kecamatan Donri-Donri, Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat pemeliharaan yang terdiri atas wadah atau sasag yang berukuran 15 x 25 cm dan 50 x 50 cm, kertas paraffin (20 x 30 cm), alat pengokonan yang berupa rotari, timbangan, termometer dan higrometer, ember, sumpit, saringan, pisau, gunting, jaring ulat, kalkulator.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah telur ulatsutera BS 09, daun *Morus alba* dan *M. indica*, kapur tembok, kaporit dan kertas label.

C. Prosedur Penelitian

Metode kerja terdiri atas beberapa langkah-langkah sebagai berikut:

1. Persiapan pemeliharaan. Kegiatan yang dilaksanakan dalam persiapan tempat pemeliharaan adalah membersihkan ruang pemeliharaan yang berukuran 9 x 5 m, desinfeksi alat-alat dan ruang/tempat pemeliharaan dengan menggunakan larutan kaporit dengan konsentrasi 5gr/liter air/m².
2. Persiapan telur. Setiap perlakuan digunakan 400 bibit ulatsutera BS 09.

3. Telur untuk masing-masing perlakuan dimasukkan ke dalam lipatan kertas paraffin dan diletakkan pada wadah 15 x 25 cm. Wadah tersebut disimpan pada tempat pemeliharaan dengan suhu kamar dan terhindar dari matahari.
4. Setelah hampir seluruh telur menetas (10 hari) pada tanggal 9 Maret 2009 , maka dilakukan perhitungan terhadap jumlah telur yang menetas dengan cara memberi tanda bagi telur yang telah dihitung.
5. Telur yang telah menetas menjadi ulat instar I dipindahkan ke wadah pemeliharaan ulat kecil berukuran 15 x 25 cm yang telah dilapisi oleh kertas parafin kemudian ditaburi desinfektan (campuran kapur + kaporit dengan perbandingan 95:5). Setelah ditaburi desinfektan, ulat instar satu diberi pakan daun murbei muda dari *M. alba*, *M. indica* dan campuran (*M. alba* + *M. indica*) untuk setiap perlakuan yang telah dirajang halus dengan lebar ± 0.5 cm. Ulat diberi pakan empat kali sehari sampai instar V, kecuali pada saat ganti kulit. Pada ulat instar II pakan daun murbei yang diberikan dirajang dengan lebar ± 1.5 cm, sedangkan pada ulat instar III pakan daun murbei yang diberikan dirajang kasar dengan lebar rajangan \pm tiga cm.
6. Pada instar III dilakukan perhitungan jumlah ulat untuk diketahui daya tahan ulat kecil.
7. Pada instar IV ulat dipindahkan ke wadah pemeliharaan ulat besar yang berukuran 50 x 50 cm yang telah dilapisi kertas paraffin kemudian ditaburi desinfektan. Setelah ditaburi desinfektan dengan dosis satu gram untuk instar I, dua gram untuk instar II dan tiga gram untuk instar III per 0.1 m² dilakukan perhitungan jumlah ulat instar IV.



8. Ulat instar V yang akan mengokon dipindahkan ke tempat pengokonan yang telah disediakan untuk masing-masing perlakuan dan dilakukan perhitungan jumlah ulat yang akan mengokon.
9. Setelah lima hari mengokon, maka kokon siap dipanen. Kokon yang normal dan sehat dipilih secara acak masing-masing pada setiap perlakuan sebanyak 20 butir kokon untuk dihitung berat kokon segar, berat kokon tanpa pupa, persentase kulit kokon, persentase kokon cacat, dan lima butir kokon untuk dilihat karakteristik kokonnya dan mutu kokonnya berdasarkan standar bibit komersil pada Tabel 1, Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5.

D. Variabel yang Diamati

1. Daya Tahan Ulatsutera

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Daya tetas/fertilitas (%)

$$= \frac{\text{Jumlah telur yang menetas}}{\text{Jumlah telur yang dibuahi}} \times 100 \%$$

2. Daya bertahan ulat kecil atau ulat instar I-III (%)

$$= \frac{\text{Jumlah ulat instar III}}{\text{Jumlah telur yang menetas}} \times 100 \%$$

Daya bertahan ulat besar atau ulat instar IV-V (%)

$$= \frac{\text{Jumlah ulat yang akan mengokon}}{\text{Jumlah ulat awal instar IV}} \times 100 \%$$

2. Kualitas Kokon

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berat kokon segar (g)

Berat kokon segar ditimbang satu demi satu.

2. Berat kokon tanpa pupa (g)

Pupa dikeluarkan dengan cara mengiris kulit kokon, kemudian kulit kokon ditimbang satu demi satu

3. Persentase kulit kokon (%)

$$= \frac{\text{Berat kulit kokon}}{\text{Berat kokon segar}} \times 100 \%$$

4. Persentase kokon cacat (%)

$$= \frac{\text{Jumlah kokon cacat}}{\text{Jumlah ulat mengokan}} \times 100 \%$$

5. Karakteristik kokon, meliputi :

- Bentuk kokon
- Warna kokon
- Kekerasan kokon
- Tekstur kokon

E. Analisis Data

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan anak contoh dimana terdapat tiga perlakuan yaitu bibit BS 09 dengan pakan *Morus alba* (P₁), pakan *M. indica* (P₂) dan pakan *M. alba* dicampur *M. indica* (P₃), dengan pengulangan sebanyak 3 kali untuk setiap perlakuan.

Model matematis untuk rancangan acak lengkap dengan anak contoh, dengan rumus sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \sigma_i + \epsilon_{ijk} + \delta_{ijk} \quad \begin{array}{l} i = 1,2,3 \\ j = 1,2,3 \end{array}$$

Dimana:

Y_{ij} : hasil pengamatan pada satuan percobaan ke-i pada pengamatan ke-j

μ : nilai tengah populasi (rata-rata yang sesungguhnya)

σ_i : pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ijk} : pengaruh galat dari suatu percobaan pada ulangan ke-j yang memperoleh perlakuan ke-i

δ_{ijk} : pengaruh galat dari pengamatan ke-k dalam satuan percobaan ke-j yang memperoleh perlakuan ke-i

Untuk mengetahui pengaruh dari masing-masing perlakuan maka dilakukan uji lanjutan yaitu uji Tuckey, yang biasa disebut uji beda nyata jujur (BNJ), dengan rumus sebagai berikut :

$$W = q\alpha (p, fe). s_y$$

Dimana:

W : nilai uji Tuckey

$q\alpha$: nilai tabel Tuckey

p : jumlah perlakuan

fe : derajat bebas galat

s_y : galat baku nilai tengah $(KTG/r)^{1/2}$

Dimana KTG = kuadrat tengah galat

r = jumlah ulangan

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa variabel yang diamati dalam penelitian merupakan bagian dari penilaian untuk melihat daya tahan ulat dan kualitas kokonnya. Penilaian daya tetas ulat dan daya tahan ulat dapat dilihat pada variabel daya tahan ulat kecil (ulat instar I-III) dan daya tahan ulat besar (instar IV-V) yang menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata (Lampiran 1b, 2b dan 3b). Penilaian kualitas kokon menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada variabel berat kokon segar, berbeda tidak nyata pada kulit kokon dan persentase kulit kokon (Sidik ragam pada lampiran 4b, 5b dan 6b).

I. Daya Tahan Ulatsutera

Hasil pengamatan yang diperoleh terhadap persentase daya tetas telur, daya tahan ulat kecil dan ulat besar pada ulatsutera BS 09 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Persentase Daya Tetas Telur, Daya Tahan Ulat Kecil dan Ulat Besar Ulatsutera BS 09 dari Pemberian Pakan yang Berbeda

Perlakuan	Daya Tetas (%)	Daya Tahan Ulat Kecil (%)	Daya Tahan Ulat Besar (%)
<i>Morus alba</i>	98.75	98.98	94.11
<i>M. indica</i>	98.25	99.23	92.05
Campuran	98.50	99.49	95.66

Daya Tetas Telur

Berdasarkan hasil pada Tabel 6 menunjukkan bahwa daya tetas telur ulatsutera BS 09 memiliki daya tetas yang tinggi, dimana persentase daya tetas telur untuk ketiga perlakuan adalah diatas 90 %. Daya tetas telur BS 09 belum dipengaruhi oleh pakan tetapi dipengaruhi inkubasi telur pada saat penetasan. Daya tetas telur ulatsutera BS 09 sudah memenuhi standar komersil yaitu di atas

90 %. Hal ini sesuai dengan standar komersil bibit ulatsutera yang dirangkum oleh Nuraeni (1993), untuk bibit ulatsutera yang memenuhi standar komersil maka daya tetasnya sebaiknya diatas 90 %.

Daya Tahan Hidup Ulat Kecil

Hasil pada Tabel 5 menunjukkan persentase yang tinggi yaitu di atas 90 %, artinya ulatsutera BS 09 memiliki daya tahan yang baik. Daya tahan hidup ulatsutera BS 09 ini sudah memenuhi standar komersil pada Tabel 1. Ulatsutera BS 09 yang diberi pakan *M. indica* daya tahan ulat kecilnya lebih tinggi dibandingkan dengan daya tahan ulat kecil yang diberi pakan *M. alba*, karena kadar air pada *M. indica* lebih tinggi (69.71 %) dibandingkan dengan *M. alba* (66.71 %). Menurut Saranga dkk (1992), bahwa kadar air daun murbei sangat penting untuk kemampuan pencernaan ulat kecil terutama ulat instar I. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Katsumata (1975), bahwa larva *Bombyx mori* instar I,II dan III memerlukan daun yang kandungan airnya sedikit, dan kaya akan protein untuk pembentukan serat sutera. Selain pengaruh pakan, daya tahan hidup ulatsutera juga dipengaruhi oleh faktor iklim di lokasi pemeliharaan yang sering berubah-ubah. Bila lingkungan pemeliharaan, atau nilai gizi pakan buruk, maka hal itu akan berdampak buruk pada daya tahan ulat karena kecepatan pertumbuhan dan resistensi ulat terhadap penyakit banyak dipengaruhi oleh nutrisi pakan yang diberikan.

Daya Tahan Hidup Ulat Besar

Hasil pada Tabel 6 menunjukkan bahwa persentase daya tahan hidup ulat besar pada ulatsutera BS 09 yaitu di atas 90 %. Tingginya persentase daya tahan ulat besar BS 09 disebabkan karena teknik pemeliharaan yang baik misalnya dengan melakukan desinfeksi ulat setiap 10 menit sebelum pemberian pakan dan pada waktu selesai ganti kulit, pakan yang diberikan menggunakan daun yang segar dan frekuensi pemberian pakan yang cukup yaitu empat kali dalam sehari sehingga ulatsutera dapat tumbuh dengan baik. Persentase daya tahan ulat besar BS 09 yang diberi pakan *M. indica* lebih rendah dibandingkan dengan *M. alba* dan campuran (*M. alba* + *M. indica*), karena *M. indica* memiliki kandungan protein yang lebih rendah yaitu 16.35 %, sedangkan *M. alba* kandungan proteinnya yaitu 18.47 %. Kandungan karbohidrat pada *M. alba* (9.85 %) juga lebih tinggi dari *M. indica* (5.32%), dimana untuk pertumbuhan ulatsutera diperlukan karbohidrat sebagai sumber energi dan protein dalam pembentukan fibroin sebagai penyusun serat sutera. Menurut Tazima (1978), protein berfungsi dalam mempercepat pertumbuhan kelenjar sutera dan proses sintesa di dalam tubuh ulatsutera. Apabila daun murbei yang dijadikan pakan ulat kandungan proteinnya rendah, maka daya tahan ulat terhadap penyakit sangat rendah. Kadar air pada *M. alba* (4.43 %) lebih tinggi dibandingkan dengan *M. indica* (3.81 %) sehingga peredaran nutrisi pada *M. alba* lebih baik. Menurut Rangaswami (1976), air bagi ulatsutera sangat penting karena digunakan untuk transportasi nutrisi didalam tubuh ulatsutera. Terdapatnya beberapa ulat yang mati disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah faktor lingkungan yang sulit dikendalikan

seperti keadaan cuaca yang berubah-ubah dan adanya serangan penyakit seperti penyakit pebrin, virus serta organisme perusak (semut dan cicak) selama pemeliharaan ulatsutera, tetapi persentase daya tahan hidup ulat BS 09 sudah memenuhi standar komersil yang ada pada Tabel 1.

2. Kualitas Kokon

Berat Kokon Segar

Hasil pengamatan yang diperoleh berdasarkan uji BNJ atau Tukey terhadap berat kokon segar, berat kulit kokon, persentase kulit kokon dapat dilihat pada Tabel 6 (sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 4b, 5b dan 6b).

Tabel 6. Kualitas Kokon Bibit Hibrid BS 09 dari Pemberian Pakan yang Berbeda

Perlakuan	Berat Kokon segar (g)	Berat Kulit kokon (g)	Persentase Kulit Kokon (%)	Persentase Kokon Cacat (%)
<i>Morus alba</i>	2.22 b	0.48	21.70	10.59
<i>M. indica</i>	2.21 b	0.45	21.56	13.09
Campuran	2.35 a	0.49	21.62	12.00

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ (0.01)

Hasil uji pada Tabel 7 menunjukkan pengaruh yang sangat nyata, dimana *M. alba* dan *M. indica* berbeda tidak nyata artinya berat kokon segar yang dihasilkan relative sama, tetapi berbeda nyata pada jenis campuran. Hal ini menunjukkan bahwa ulat BS 09 yang diberi pakan campuran *M. alba* dan *M. indica* menghasilkan kokon segar yang lebih berat, karena daun murbei yang dijadikan pakan memiliki kandungan protein yang lebih tinggi, terdiri dari campuran beberapa jenis murbei sehingga nutrisinya lebih baik karena mutu daun murbei sebagai makanan ulat sutera sangat menentukan pertumbuhan ulatsutera dan kokon yang dihasilkan.

Menurut Samsijah dan Kusumaputra (1978), bahwa dengan meningkatnya kandungan protein daun murbei memungkinkan berat kokon akan meningkat. Berat kokon segar BS 09 sudah memenuhi standar bibit komersil yang ada pada Tabel 1. Berdasarkan analisis klasifikasi kokon segar (Tabel 3) maka berat kokon segar dari ulatsutera BS 09 yang diberi pakan *M. alba*, *M. indica* dan campuran masuk ke dalam kelas A.

Berat Kulit Kokon

Hasil uji pada Tabel 7 menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata pada berat kulit kokon antara pemberian pakan campuran dan *M. alba* dimana berat rata-rata kulit kokon masing-masing sebesar 0.49 g dan 0.48 g (dengan kata lain relatif sama). Berat kulit kokon dari *M. alba* dan campuran lebih tinggi jika dibandingkan dengan berat kulit kokon *M. indica* karena *M. alba* memiliki kadar protein yang tinggi (18,47 %), dibandingkan dengan kandungan protein *M. indica* (15.93 %), sedangkan pada jenis campuran terdiri dari beberapa jenis daun murbei sehingga proteinnya juga tinggi.

Persentase Kulit Kokon

Persentase kulit kokon pada Tabel 7 menunjukkan hasil yang berbeda nyata diantara jenis daun murbei yang digunakan yang berarti bahwa semakin tinggi kandungan protein daun murbei yang dikonsumsi ulatsutera akan berpengaruh terhadap mutu serat penyusun kokonnya. Persentase kulit kokon dipengaruhi oleh berat kokon segar yang di dalamnya masih terdapat pupa segar. Jadi berat dan besarnya pupa dalam kokon akan turut mempengaruhi persentase

kulit kokon. Persentase kulit kokon pada semua perlakuan menunjukkan semuanya di atas 21 %, sehingga berdasarkan Tabel analisis klasifikasi persentase kulit kokon (Tabel 4) maka berat kulit kokon dari ulat BS 09 yang diberi pakan *M. alba*, *M. indica* dan campuran masuk ke dalam kelas B dan sudah memenuhi standar bibit komersil persentase berat kulit kokon pada Tabel 1.

Persentase Kokon Cacat

Hasil pada Tabel 7 menunjukkan persentase kokon cacat ulatsutera BS 09 dari ketiga jenis daun murbei yang digunakan yaitu *M. alba* sebesar 10.59 %, *M. indica* sebesar 13.09 % dan campuran sebesar 12 %, dimana semua persentase kokon cacat masuk dalam kelas D. Perbedaan tingkat persentase kokon cacat karena pertumbuhan larva yang kurang sehat, serangan hama (semuk dan cicak), penyakit pebrin dan NPV sehingga menghasilkan kokon yang kurang sempurna.

Beberapa cacat yang terjadi yaitu kokon bernoda dalam karena pupanya mati atau terluka didalam, kokon bernoda luar karena ternoda oleh kotoran ulat atau ulat mati dibagian luarnya, dan kokon yang berkulit tipis. Faktor yang mempengaruhi besarnya kokon cacat dipengaruhi oleh alat pengokonan yang digunakan dan pengaruh suhu dalam ruangan pada saat ulat mengokon, dimana suhu ruangan ditempat pemeliharaan belum optimum yaitu 26-31 °C. Hal ini sesuai dengan pendapat Anonim (1983), bahwa suhu yang diperlukan pada saat ulat sutera mengokon berkisar antara 23-25°C kelembaban 60-75 %. Pada saat ulat telah mengokon jika terkena gangguan atau perubahan lingkungan, maka ulat akan berhenti mengokon sehingga mempengaruhi kualitas kokon. Suhu yang tinggi akan mengakibatkan jumlah kokon yang cacat lebih banyak.



Menurut Tazima (1978), menyatakan bahwa suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan penurunan kualitas kokon, keadaan tersebut menjadi lebih berat lagi jika disertai dengan kelembaban yang tinggi karena aktifitas dan perkembangan mikro patogen meningkat. Suhu yang tinggi pada tempat pemeliharaan (Lampiran 8) mengakibatkan pada saat ulat mengokan banyak yang mati karena terserang virus sehingga kokon yang dihasilkan belum sempurna.

Karakteristik Kokon

Karakteristik ulat BS 09 memiliki warna tubuh putih dengan bintik-bintik hitam dan terdapat tanda khas ditubuhnya yaitu terdapat tanda hitam dibagian *thorax* yang berbentuk seperti kacang. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ulatsutera BS 09 yang diberi pakan ketiga jenis daun murbei memiliki warna kokon yang sama yaitu putih karena mayoritas kokon hybrid berwarna putih dan tekstur yang halus. Warna kokon dipengaruhi oleh ras ulatsutera. Adanya perbedaan bentuk kokon tergantung dari ras ulat, suhu, kelembaban dan mutu daun murbei yang diberikan.

Menurut Atmosoedarjo dkk (2000), bentuk kokon sangat dipengaruhi oleh ras ulatsutera, ras Jepang bentuk kokonnya seperti kacang tanah yaitu lonjong dan berlekuk pada bagian tengahnya, ras China bentuk kokonnya cenderung bulat atau lonjong. Kokon hybrid memiliki bentuk antara kedua ras yang digunakan sebagai induk bibit dan kebanyakan memiliki bentuk semi kacang tanah dan semi oval.

Tekstur kokon pada ketiga jenis pakan halus. *M. alba* dan campuran memiliki kokon yang keras. Kelembaban udara yang rendah (udara yang kering) selama pengokonan, membuat lapisan sutera lunak, tetapi kelembaban yang tinggi membuat kekerasan kokon tinggi pula. Menurut Samsiyah dan Kusumaputra (1978), kokon yang memiliki tingkat kekerasan yang rendah (lembek) tidak baik digunakan sebagai bahan pemintalan sutera. Adanya perbedaan tingkat kekerasan kokon dipengaruhi oleh ras ulatsutera, keadaan pemeliharaan dan pengokonan ulat.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Daya tetas bibit ulatsutera BS 09 adalah di atas 90 %, yaitu 98.25-98.75 %.
2. Daya tahan larva instar I-V bibit ulatsutera BS 09 dari pemberian pakan *M. alba*, *M. indica* dan campuran keduanya menunjukkan hasil yang relatif sama, yaitu diatas 90 %.
3. Berat Kokon segar dan kulit kokon bibit BS 09 yang terbaik adalah dengan pemberian pakan campuran (*M. alba* + *M. indica*) yaitu 2.35 g dan kulit kokon yaitu 0.49 g dengan kelas kokon A.
4. Persentase kulit kokon bibit ulatsutera BS 09 pada semua perlakuan adalah relatif sama, yaitu di atas 21 %, dengan kelas kokon B.
5. Persentase kokon cacat bibit ulatsutera pada semua perlakuan masuk kelas kokon D.
6. Karakteristik kokon BS 09 pada ketiga jenis pakan yang digunakan yaitu warna kokon putih dengan bentuk kokon lonjong dan tekstur kokon halus.

B. Saran

Perlu tempat pemeliharaan ulatsutera yang baik dengan dilengkapi fasilitas untuk menurunkan suhu dan mengatur ventilasi, agar suhu di dalam ruangan tidak menjadi terlalu tinggi dan terjadi pergantian udara segar yang memadai, sehingga meskipun suhu dilingkungan berubah-ubah, suhu didalam tempat pemeliharaan dapat dipertahankan sehingga tidak mempengaruhi pertumbuhan ulatsutera.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1963. *Sericulture in Japan*. Central Silk Board, Bombay
- _____. 1983. *Pedoman Persuteraan Alam*. Departemen Pertanian Direktorat Jenderal Kehutanan. Proyek Kerjasama Persuteraan Alam Sulawesi Selatan. Bili-Bili.
- Atmosoedarjo, S., J. Kartasubrata, M. Kaomini, W. Saleh, W. Moerdoko, Pramodibyo dan S. Ranoeprawiro. 2000. *Sutera Alam Indonesia*. Yayasan Sarana Wana Jaya. Jakarta
- Balai Penelitian Kehutanan Ujung Pandang. 1997. *Ringkasan Laporan Penelitian Persuteraan Alam*. Ujung Pandang.
- Budisantoso, H. 1996. *Studi Faktor-faktor Produksi yang Mempengaruhi Hasil Kokon di Soppeng, Sulawesi Selatan*. Jurnal Penelitian Kehutanan Vol X No.2. Balai Penelitian Kehutanan. Ujung Pandang.
- _____. 1997. *Standarisasi Mutu Kokon dan Benang Sutera*. Buletin Penelitian Kehutanan. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Ujung Pandang, Sulawesi Selatan.
- Departemen Kehutanan. 2000. *Buku Pintar Penyuluhan Kehutanan dan Perkebunan*. Pusat Bina Penyuluhan Kehutanan dan Perkebunan. Jakarta.
- _____. 2004. SK 369/Menhut - VIII. *Pelepasan Bibit Ulat Sutera Hibrid BS 08 dan Hibrid BS 09*. <http://www.Dephut.co.id>. [5 Februari 2009].
- Guntoro, Suprio. 1994. *Budidaya Ulat Sutera*. Penerbit Karnisius. Jakarta.
- Japan International Cooperation Agency. 1985. *Petunjuk Pemeliharaan Ulat Sutera dan Penanaman Murbei*. Buku Pelenkap Audio Visual. Proyek Pengembangan Persuteraan Alam di Indonesia.
- Katsumata, F. 1964. *Pemeliharaan Ulat Sutera*. Tokyo. Japan.
- _____. F. 1972. *Tropical Sericulture (in Japanese)*. Kagai Nogyo Semina (10):53-93. Japan.
- Narasimhanna. 1988. *Manual on Silkworm Egg Production*. Nasional Silkworm Seed. Project Bangalore. India.
- Nazaruddin dan E. Nurcahyo. 1992. *Ulat Sutera*. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Nuraeni, Sitti. 1993. *Kuantitas dan Kualitas Produksi F1 Ulat Sutera Persilangan antara Ras Rusia dan Ras China*. Skripsi Jurusan Hama dan Penyakit Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Omura, S. 1980 *Taikoku Silkworm Rearing Technics in the Tropics (Revised Edition)*. Japan International Cooperation Agency, Tokyo. Pp.316.
- Ragaswami, G., 1976. *Agriculture Services Bulletin Manual on sericulture*. Vol.1 Mulberry Cultivation.
- Sasmito, Joko. 1989. *Menanam Murbei untuk Pakan Ulat Sutera*. Trubus.
- Samsijah dan A.S. Kusumaputra. 1976. *Pengaruh Pemberian Makanan Ulat kecil dan Ulat Besar dengan Daun yang Berbeda Jenisnya*. Lembaga Penelitian Hutan.
- _____. 1978. *Pengaruh Saat Mengokongkan Ulat Sutera Terhadap Mutu Kokon dan Jumlah Telur*. Laporan Nomor 256. Lembaga Penelitian Hutan. Bogor.
- Saranga, A. dan Sumardjito. 1992. *Pengaruh Jenis Pakan Terhadap Produksi Kokon*. Balai Penelitian Kehutanan (BPK). Ujung Pandang.
- Shimizu, M dan Y. Tazima. 1972. *Handbook of Silkworm Rearing*. Fuji Publishing co., Ltd., Tokyo, Japan.
- Sribianti, I. 1994. *Perbedaan Kualitas dan Kuantitas Produksi Kokon Ula Sutera Jantan dan Betina (Bombyx mori L)*. Skripsi Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian dan Kehutanan. Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Sunanto H. 1997. *Budidaya Murbei dan Usaha Persuteraan Alam*. Penerbit Kanisius. Jakarta.
- Sugiyama, Z dan Nurdin. 1980. *Petunjuk Pemeliharaan Ulat Sutera (Bombyx mori)*. Departemen Pertanian Direktorat Jenderal Kehutanan. Sulawesi Selatan.
- Suriawiria. 1966. *Pengantar Dalam Pemeliharaan Ulat Sutera*. Badan Pembinaan Bahan Baku Pertekstilan, Jawa Barat.
- Tazima, Y. 1964. *The Genetics of the Silkworm*. Logos Press, London.
- _____. 1978. *The Silkworm, an Important Laboratory tool*. Kodansha. Tokyo, Japan.



Lampiran 1a. Jumlah Telur Ulatusetera BS 09

Perlakuan	Telur yang dibuahi	Telur yang menetas
<i>Morus alba</i>	400	395
<i>M. indica</i>	400	393
Campuran	400	394
Total	1200	1182

Lampiran 1b. Perhitungan Persentase Daya Tetas Telur BS 09

Untuk Daya Tetas Telur BS 09 dengan Pakan *Morus alba*

$$= \frac{\text{Jumlah telur yang menetas}}{\text{Jumlah telur yang dibuahi}} \times 100 \%$$

$$= \frac{395}{400} \times 100 \%$$

$$= 98.75 \%$$

Untuk Daya Tetas Telur BS 09 dengan Pakan *M. indica*

$$= \frac{\text{Jumlah telur yang menetas}}{\text{Jumlah telur yang dibuahi}} \times 100 \%$$

$$= \frac{393}{400} \times 100 \%$$

$$= 98.25 \%$$

Untuk Daya Tetas Telur BS 09 dengan Pakan Campuran (*M. alba* + *M. indica*)

$$= \frac{\text{Jumlah telur yang menetas}}{\text{Jumlah telur yang dibuahi}} \times 100 \%$$

$$= \frac{394}{400} \times 100 \%$$

$$= 98.50 \%$$

Lampiran 3a. Jumlah Ulat yang mengokon

Perlakuan	Jumlah ulat awal instar IV	Jumlah ulat yang naik mengokon
<i>Morus alba</i>	391	368
<i>M. indica</i>	390	359
Campuran	392	375
Total	1142	1102

Lampiran 3b. Perhitungan Persentase Daya Tahan Ulat Besar BS 09

Untuk Daya Tahan Ulat Besar BS 09 dengan Pakan *M. alba*

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Jumlah ulat yang akan mengokon}}{\text{Jumlah ulat awal instar IV}} \times 100 \% \\ &= \frac{368}{391} \times 100 \% \\ &= 94.11 \% \end{aligned}$$

Untuk Daya Tahan Ulat Besar BS 09 dengan Pakan *M. indica*

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Jumlah ulat yang akan mengokon}}{\text{Jumlah ulat awal instar IV}} \times 100 \% \\ &= \frac{359}{390} \times 100 \% \\ &= 92.05 \% \end{aligned}$$

Untuk Daya Tahan Ulat Besar BS 09 dengan Pakan Campuran *M.alba* dan

M. indica

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Jumlah ulat yang akan mengokon}}{\text{Jumlah ulat awal instar IV}} \times 100 \% \\ &= \frac{375}{392} \times 100 \% \\ &= 95.66 \% \end{aligned}$$

lampiran 4. Data Hasil Pengukuran Berat Kokon Segar BS 09 (g) dengan Jenis Pakan yang Berbeda

Perlakuan	Sampel Berat Kokon Segar																				
	BS 09																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
<i>M. alba 1</i>	1.83	2.02	2.38	1.65	2.12	2	2.51	2.04	2.58	2.11	2.31	1.86	2.26	2.56	2.15	2.79	1.95	2.18	2.46	2.27	44
<i>M. alba 2</i>	2.41	2.16	2.15	2.61	1.96	2.07	2.04	2.33	2.53	2.29	2.55	2.59	2.71	2.57	2.88	2.22	2.09	1.86	2.24	2.41	46.76
<i>M. alba 3</i>	2.52	1.87	2.47	2.2	2.29	2.45	2.23	2.26	1.92	2.51	1.94	1.87	2.24	2.37	1.44	1.87	1.81	2.09	1.86	2.24	42.51
Sub total	133.3																				
rata-rata	2.22																				
<i>M. indica 1</i>	1.8	2.39	2.2	2.31	2.47	1.97	1.95	2.1	1.81	1.85	2.21	2.05	1.65	2.37	1.77	2.03	1.91	2.72	2.43	2.16	42.12
<i>M. indica 2</i>	2.33	2.4	2.35	2.05	2.03	2.58	1.95	1.83	2.46	2.16	2.52	2.61	1.74	2.24	1.89	2.31	2.12	2.34	2.36	2.36	43.98
<i>M. indica 3</i>	2.24	1.77	2.25	2.23	2.28	2.1	1.9	2.49	2.76	2.61	2.08	2.27	2.6	2.11	2.63	2.28	2.61	2.72	2.34	2.52	46.53
Sub total	132.6																				
rata-rata	2.21																				
Campuran 1	2.34	2.86	2.6	2.24	2.87	2	1.98	1.92	2.55	2.51	2.57	2.59	2.44	2.25	2.44	2.67	2.72	2.48	2.38	2.48	48.87
Campuran 2	2.26	1.96	2.1	2.46	2.3	2.63	2.285	2.5	2.04	2.17	2.75	2.44	2.45	2.84	2.53	1.96	2.09	2.52	2.5	1.87	46.64
Campuran 3	2.51	2.12	1.85	2.45	2	2.42	2.24	1.99	2.04	2.38	2.46	1.97	2.73	2.6	2.02	2.67	2	2	2.52	2.25	45.23
Sub total	140.7																				
rata-rata	2.35																				



Lampiran 4b. Analisis Terhadap Berat Kokon Segar dari Bibit BS dengan Pemberian Jenis Pakan yang Berbeda

Tabel Analisis Ragam Berat kokon Segar

Sumber	Db	Jk	Kt	Fhitung	Ftabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	2	1.543	0.772	10.026**	3.05	4.73
Galat	177	13.629	0.077			
Total Koreksi	179	15.172				

Analisis Uji BNJ Terhadap Berat Kokon Segar

$$W = qa (p, fe).s_y$$

$$= 4.12 \times \frac{0.077}{60}$$

$$= 4.12 \times 0.0358$$

$$= 0.147$$

Tabel Hasil Pengujian BNJ Berat Kokon Segar

Perlakuan	Rata-rata	BNJ W = 0.147
Campuran	2.363	a
<i>M. alba</i>	2.204	b
<i>M. indica</i>	2.144	b

Lampiran 5. Data Hasil Pengukuran Berat Kokon Tanpa Pupa (Kulit Kokon) BS 09 (g) dengan Jenis Pakan yang Berbeda

Perlakuan	Sampel Berat Kokon Segar BS 09																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
<i>M. alba 1</i>	0.57	0.42	0.61	0.59	0.49	0.47	0.52	0.46	0.55	0.44	0.46	0.55	0.51	0.50	0.51	0.33	0.48	0.49	0.59	0.50	9.98
<i>M. alba 2</i>	0.56	0.52	0.52	0.42	0.53	0.41	0.52	0.44	0.45	0.48	0.52	0.55	0.53	0.45	0.52	0.46	0.46	0.54	0.49	0.54	9.90
<i>M. alba 3</i>	0.45	0.38	0.47	0.51	0.35	0.44	0.44	0.49	0.41	0.48	0.53	0.41	0.47	0.45	0.45	0.48	0.47	0.41	0.46	0.43	8.96
Sub total	28.84																				
rata-rata	0.48																				
<i>M. indica 1</i>	0.44	0.38	0.45	0.51	0.43	0.47	0.43	0.42	0.44	0.43	0.44	0.41	0.46	0.42	0.43	0.49	0.47	0.45	0.39	0.42	8.78
<i>M. indica 2</i>	0.43	0.46	0.43	0.45	0.45	0.43	0.48	0.52	0.38	0.46	0.43	0.51	0.49	0.45	0.49	0.48	0.44	0.40	0.46	0.45	9.10
<i>M. indica 3</i>	0.44	0.46	0.40	0.52	0.43	0.46	0.43	0.44	0.45	0.39	0.55	0.49	0.45	0.42	0.48	0.53	0.40	0.42	0.45	0.54	9.15
Sub total	27.03																				
rata-rata	0.45																				
Campuran 1	0.51	0.51	0.45	0.51	0.53	0.50	0.54	0.46	0.53	0.51	0.44	0.56	0.57	0.47	0.44	0.51	0.47	0.49	0.49	0.53	10.02
Campuran 2	0.51	0.47	0.54	0.51	0.46	0.52	0.55	0.44	0.44	0.44	0.42	0.50	0.46	0.53	0.47	0.53	0.49	0.52	0.49	0.49	10.77
Campuran 3	0.43	0.52	0.51	0.51	0.42	0.51	0.49	0.48	0.50	0.49	0.50	0.53	0.48	0.50	0.48	0.48	0.49	0.46	0.52	0.46	9.76
Sub total	30.55																				
rata-rata	0.49																				

**Lampiran 5b. Analisis Terhadap Berat Kulit Kokon (tanpa pupa) dari
Ulatsutera BS 09 dengan Pemberian Jenis Pakan yang
Berbeda**

Tabel Analisis Ragam Berat Kulit Kokon (Tanpa Pupa)

Sumber	Db	Jk	Kt	Fhitung	Ftabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	2	0.0566	0.02832	3.496tn	3.05	4.73
Galat	177	0.3282	0.001854			
Total Koreksi	179	0.0137				

Keterangan : tn : Berbeda tidak nyata

**Lampiran 6b. Analisis Terhadap Persentase Kulit Kokon Ulatsutera BS 09
dengan Pemberian Jenis Pakan yang Berbeda**

Tabel Analisis Ragam Persentase Kulit Kokon (Tanpa pupa)

Sumber	Db	Jk	Kt	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	2	0.57	0.285	0.032tn	3.05	4.73
Galat	177	1.561	8.8215			
Total Koreksi	179	0.0137				

Keterangan : tn : Berbeda tidak nyata

Lampiran 7a. Jumlah Kokon normal dan cacat BS 09

Perlakuan	Kokon Normal	Noda Luar	Noda Dalam	Kokon Tipis
<i>Morus alba</i>	312	27	6	6
<i>M. indica</i>	293	25	14	8
Campuran	315	16	10	19
Total	920	68	30	33

Lampiran 7b. Perhitungan Persentase Kokon Cacat pada Ulatsutera BS 09 dengan Jenis Pakan yang Berbeda

Untuk Persentase Kokon Cacat BS 09 dengan Pakan *M. alba*

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Jumlah kokon cacat}}{\text{Jumlah ulat mengokon}} \times 100 \% \\ &= \frac{39}{368} \times 100 \% \\ &= 10.59 \% \end{aligned}$$

Untuk Persentase Kokon Cacat BS 09 dengan Pakan *M. indica*

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Jumlah kokon cacat}}{\text{Jumlah ulat mengokon}} \times 100 \% \\ &= \frac{47}{359} \times 100 \% \\ &= 13.09 \% \end{aligned}$$

Untuk Persentase Kokon Cacat BS 09 dengan Pakan Campuran *M. alba* dan *M. indica*

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Jumlah kokon cacat}}{\text{Jumlah ulat mengokon}} \times 100 \% \\ &= \frac{45}{375} \times 100 \% \\ &= 12.00 \% \end{aligned}$$

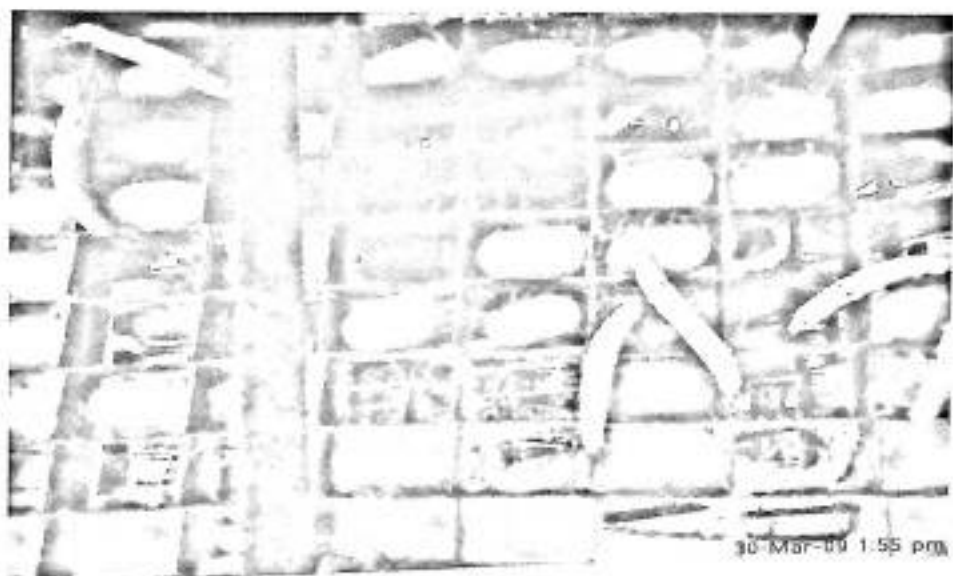
Lampiran 8. Pengamatan Temperatur dan Kelembaban Selama Pemeliharaan Ulat
Sutera BS 09 (tgl 7 maret – 2 April 2009)

Hari ke-	pagi			Siang			Keterangan	Fase ulat
	Suhu Maksimum (C°)	Suhu Maksimum (C°)	Rh	Suhu Minimum	Suhu Maksimum	Rh		
1	26	29	75	30	31	60		
2	26	28	75	30	32	55	Tidak hujan	Inkubasi
3	28	29	76	28	30	65	Tidak hujan	Inkubasi
4	26	27	78	27	29	70	Tidak hujan	Menetas
5	25	29	78	30	33	58	Hujan	Instar I
6	26	29	78	30	33	55	Gerimis	Instar I
7	26	29	75	30	33	55	Tidak hujan	Tidur
8	27	29	75	30	32	50	Tidak hujan	Instar II
9	25	29	78	30	33	58	Tidak hujan	Instar II
10	26	30	75	30	32	60	Gerimis	Tidur
11	25	29	76	30	33	58	Tidak hujan	Instar III
12	26	29	75	31	33	55	Tidak hujan	Instar III
13	26	27	78	30	31	65	Tidak hujan	Tidur
14	26	27	76	27	30	63	Tidak hujan	Instar IV
15	27	29	76	30	32	55	Hujan	Instar IV
16	26	29	78	30	31	60	Tidak hujan	Instar IV
17	25	29	78	30	32	57	Gerimis	Tidur
18	27	29	75	30	31	64	Gerimis	Instar V
19	26	29	78	31	32	70	Tidak hujan	Instar V
20	26	29	78	30	32	60	Tidak hujan	Instar V
21	26	29	76	30	33	58	Tidak hujan	Instar V
22	26	27	75	30	31	68	Hujan	Mengokon
23	26	29	78	30	33	55	Tidak hujan	Mengokon
24	26	29	75	30	31	66	Hujan	Mengokon
25	26	29	76	30	32	62	Gerimis	Mengokon
26	26	30	76	30	31	64	Gerimis	Mengokon

Lampiran 9. Gambar Dokumentasi Penelitian

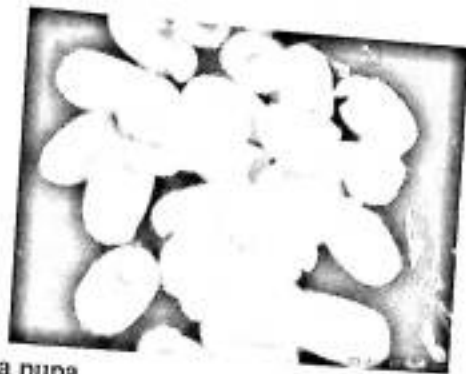


Gambar 1. Daun *Morus alba*



Gambar 2. Ulat yang sedang mengokon

Lanjutan Lampiran 9



Gambar 3. Kokon segar dan kokon tanpa pupa



Gambar 4. Pupa yang telah dikeluarkan dan kokon cacat noda luar



Gambar 5. Kokon tipis dan kokon berroda dalam