

**PENGGUNAAN ALAT *REELING* LISTRIK DAN MANUAL
PADA KOKON APKIR ULAT- SUTERA (*Bombyx mori*)**

**WISNU LINO PADANG
M 121 03 057**



PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS HASANUDDIN	
Tgl. Terbit	2 - 06 - 2008
Aspek	Kehutanan
Banyak	1 Lembar
Harga	Gratis
No. Inventaris	107
No. Klas	Slck-10408

PAD
P.

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2008**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : "Penggunaan Alat *Reeling* Listrik dan Manual pada Kokon Apkir Ulat-Sutera (*Bombyx mori*)"

Nama Mahasiswa : Wisnu Lino Padang

NIM : M 121 03 057

Program Studi : Teknologi Hasil Hutan

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

**Menyetujui,
Komisi Pembimbing**

Pembimbing I



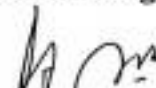
Prof. Dr. Ir. H. Djamal Sanusi

Pembimbing II



Ir. Sitti Nuraeni, MP

Pembimbing III



Ir. Bertha Sampe

**Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknologi Hasil Hutan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin**



Ir. Beta Putranto, M.Sc
NIP. 130 792 980

Tanggal Lulus: 15 Mei 2008

ABSTRAK

Wisnu Lino Padang (M121 03 057), Penggunaan Alat *Reeling* Listrik dan Manual pada Kokon Apkir Ulat-Sutera (*Bombyx mori*) dibawah bimbingan Djamal Sanusi, Sitti Nuraeni dan Bertha Sampe.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu benang yang dihasilkan dari kokon apkir ulat-sutera dengan menggunakan alat *reeling* listrik dan manual. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan informasi dan masukan kepada petani sutera alam dan masyarakat pada umumnya, tentang penggunaan alat *reeling* listrik dan manual, serta mutu benang yang dihasilkan dari kokon apkir.

Waktu dan tempat penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2008 dengan lokasi pengambilan sampel di Desa Sering, Kecamatan Dondri-dondri, Kabupaten Soppeng, pemasakan kokon dilaksanakan di Laboratorium Sifat Dasar dan Teknologi Kimia Hasil Hutan, Program Studi Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Makassar dan proses pemintalan benang dilaksanakan di Balai Pesuteraan Alam (BPA) Bili-bili, Kecamatan Bontomarannu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan.. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu menyeleksi kokon, pemasakan kokon, dan pemintalan . Pengamatan dilakukan terhadap panjang benang, persentase berat benang sutera dan berat serat.. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan uji t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemintalan dengan alat *reeling* manual lebih baik mutunya dibandingkan dengan alat *reeling* listrik.. Penggunaan alat *reeling* manual menghasilkan panjang benang 65,62 m, persentase berat benang 68,81% dan berat serat 0,218 g, sedangkan alat *reeling* listrik menghasilkan panjang benang 59,5 m, persentase berat benang 68,59% dan berat serat 0,214 g.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat **Tuhan Yesus Kristus** yang telah melimpahkan kasih dan karuniaNya sehingga proses penelitian dan penulisan tugas akhir yang berjudul "**Penggunaan Alat Reeling Listrik dan Manual pada Kokon Apkir Ulat-Sutera (*Bombyx mori*)**" dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Selama pelaksanaan kegiatan penelitian hingga selesainya penulisan skripsi ini, penulis menghadapi rintangan dan hambatan namun dengan bantuan, dorongan dan semangat serta bimbingan dari berbagai pihak, maka hambatan dan rintangan tersebut dapat teratasi. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. H. Djamal Sanusi**, ibu **Ir. Sitti Nuraeni, MP** dan ibu **Ir. Bertha Sampe** selaku pembimbing sekaligus orang tua yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing serta mengarahkan penulis dalam upaya penyempurnaan penelitian ini tanpa kenal lelah dan dengan penuh kesabaran.
2. **Bapak Dr. Ir. H. Muh. Restu, MP** selaku Dekan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.
3. **Bapak Prof. Dr. Ir. Musrizal Muin, M.Sc** selaku dosen penguji sekaligus Pembantu Dekan I Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

4. **Bapak Ir. Beta Putranto, M.Sc** selaku dosen penguji sekaligus Ketua Program Studi Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.
5. **Ibu Astuti Arif, S.Hut., M.Si** selaku dosen penguji sekaligus koordinator seminar proposal dan seminar hasil Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.
6. **Bapak Ir. Baharuddin, MP** selaku Penasehat Akademik yang telah memberikan banyak batuan
7. **Bapak Pimpinan** Balai Persuteraan Alam, Bili-bili beserta seluruh **staf pegawai**.
8. **Segenap staf Dosen dan Staf Pegawai** Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin .
9. **Keluarga Ibu Gusmiati SP., MP** sekeluarga atas segala bantuannya dan dukungannya.
10. **Terkhusus buat kedua orang tuaku L. Salinding dan Hermin Duma** yang memberikan bantuan dan dukungannya baik materil maupun moril serta doanya yang selalu dia berikan.
11. **Saudara-saudaraku Ardison Lino Padang, Adolf Lino Padang, Densi Lino Padang** dan kakakku tersayang **Hasna Rante Tasik** serta **kakak Nuniek** yang senantiasa memberikan doa dan dukungannya dalam menyelesaikan kuliah saya.
12. **Sahabat Setiaku** terutama **Devi, Maryunus, Roberth, Emma** dan kanda **Jefri** yang senantiasa memberikan bantuan, dukungan serta doanya, serta sahabat-sahabat seperjuangan angkatan 02 dan 03, **Gan's, Vely, Ningsih, Okti,**



Kiki, Naning, Mery, Ira, Selin, Sebrina dan Nopi, serta saudara-saudaraku di **Pondok USB** atas bantuan dan doanya dan semua teman **angkatan 03**.

13. Terkhusus Daswin, Tony, Darman, Yance, Bryan, Zagen, Azer dan Kunni yang senantiasa memberikan doa dan dukungannya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak memiliki kekurangan, 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 semua yang membutuhkannya.

Makassar, Mei 2008

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan	4
II. TINJUAN PUSTAKA	
A. Sistematika Ulat Sutera	5
B. Mutu Kokon	7
C. Karakteristik filamen.....	10
D. Pengeringan Kokon	13
E. Pemasakan Kokon	13
F. Alat Pemintalan	14
III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat	23
B. Alat dan Bahan	23

C. Tahapan Penelitian	24
D. Variabel yang Diamati	
1. Panjang Benang.....	26
2. Persentase Berat Benang Sutera.....	26
3. Berat Serat	26
E. Analisis data	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Panjang Benang.....	29
B. Persentase Berat Benang.....	30
C. Berat Serat	31
V. KESIMPULA DAN SARAN	
A. Kesimpulan	33
B. Saran	33

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Panjang Benang Dengan Menggunakan Alat <i>Reeling</i> Listrik dan Alat <i>Reeling</i> Manual	29
2.	Persentase Berat Benang Dengan Menggunakan Alat <i>Reeling</i> Listrik dan Alat <i>Reeling</i> Manual	30
3.	Berat Serat Dengan Menggunakan Alat <i>Reeling</i> Listrik dan Alat <i>Reeling</i> Manual	31

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Kokon Berkulit Tipis	46
2.	Kokon Berlubang	46
3.	Kokon Bernoda Luar.....	46
4.	Kokon Tergencet.....	47
5.	Kokon Ganda.....	47
6.	Kokon Bernoda Dalam	47
7.	Benang Hasil <i>Reeling</i> Listrik dan Manual.....	48
8.	Alat <i>Reeling</i> Listrik.....	48
9.	Alat <i>Reeling</i> Manual	48

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Analisis Uji t Pengaruh Perlakuan <i>Reeling</i> terhadap Panjang Benang Sutera (m)	36
2.	Hasil Perhitungan Persentase Berat Benang (%) dengan Menggunakan <i>Reeling</i> Listrik dan <i>Reeling</i> Manual.....	39
3.	Analisis Uji t Pengaruh Perlakuan <i>Reeling</i> terhadap Persentase Berat Benang	40
4.	Hasil Perhitungan Berat Serat (g) dengan Menggunakan <i>Reeling</i> Listrik dan <i>Reeling</i> Manual	43
5.	Analisis Uji t Pengaruh <i>Reeling</i> terhadap Berat Serat (g)	44
6.	Dokumentasi Penelitian	46



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sutera alam merupakan salah satu komoditas andalan yang perlu dipertahankan di Sulawesi Selatan. Pengembangan sutera alam di Sulawesi Selatan ditujukan untuk meningkatkan produksi benang guna memenuhi kebutuhan lokal dan nasional, memperluas kesempatan kerja dan berusaha, meningkatkan pendapatan masyarakat di pedesaan, dan melestarikan budaya daerah untuk menunjang industri pariwisata.

Persuteraan alam atau budaya ulat-sutera merupakan kegiatan agro-industri yang mempunyai rangkaian kegiatan yang panjang. Rangkaian kegiatan ini terdiri atas kegiatan penanaman murbei, pembibitan ulat-sutera, pemeliharaan ulat-sutera, produksi kokon, pengolahan kokon, pemintalan dan penenunan sutera. Teknologi yang digunakan sederhana dan dapat dilakukan sebagai usaha pokok maupun sebagai usaha tambahan atau sampingan dimana pekerjaannya dapat dilakukan oleh pria, wanita, dewasa maupun anak-anak. Proses produksinya terjangkau untuk waktu yang relatif pendek (3 minggu – 1 bulan). Oleh karena itu kegiatan ini cepat mendatangkan uang, sehingga dapat diandalkan sebagai sumber pendapatan keluarga bagi masyarakat pedesaan.

Data yang ada menunjukkan bahwa Sulawesi Selatan merupakan salah satu daerah penghasil sutera terbesar di Indonesia yaitu 78 ton pertahun. Persuteraan alam di Sulawesi Selatan sudah merupakan budaya yang melekat dengan masyarakat di daerah ini. Namun demikian hampir seluruh sistem usaha persuteraan alam dikelola secara tradisonal. Hasil akhir dari suatu pemeliharaan

ulat-sutera adalah kokon, yang selanjutnya akan diproses untuk menjadi benang dan kain sutera. Banyak faktor yang mempengaruhi kualitas kokon, di antaranya jenis ulat-sutera, kondisi pemeliharaan, jumlah dan mutu daun murbei, teknik pemeliharaan ulat, keadaan suhu, proses pengokonan hingga proses pemintalan. Mutu kokon merupakan hasil pemeliharaan ulat-sutera dibentuk dari serat sutera yang dikeluarkan oleh larva matang, selanjutnya melalui proses pemintalan, kokon dijadikan benang sutera. Mutu kokon merupakan salah satu faktor penentu untuk menghasilkan benang sutera yang baik di samping alat pemintal serta mutu air yang digunakan.

Kegiatan setelah panen kokon atau pasca panen turut menentukan mutu kokon maupun benang sutera. Sebelum diproses lebih lanjut dan dipintal menjadi benang sutera, kokon mengalami beberapa tahap perlakuan yaitu pembersihan, seleksi kokon, pengeringan, penyimpanan, dan pemintalan. Benang sutera adalah produk olahan lebih lanjut dari kokon sutera. Proses pengolahan tersebut dilakukan dengan cara memintal kokon sutera tersebut sehingga menjadi benang yang nantinya diolah lebih lanjut.

Di Sulawesi Selatan banyak terdapat alat pemintal dengan berbagai tipe dan jenisnya. Mori (1982), menyatakan bahwa ada tiga jenis alat pemintal yang banyak digunakan oleh petani sutera di Sulawesi Selatan yaitu alat pintal tangan, alat pintal kaki, dan alat pintal semi otomatis. Ketiga alat pintal tersebut sangat berbeda spesifikasinya dan hasil benang sutera yang diperoleh juga berbeda.

Budisantoso (1993), menyatakan bahwa baik jenis alat pintal yang digunakan maupun orang yang mengoperasikannya sangat berpengaruh terhadap mutu benang sutera yang dihasilkan.

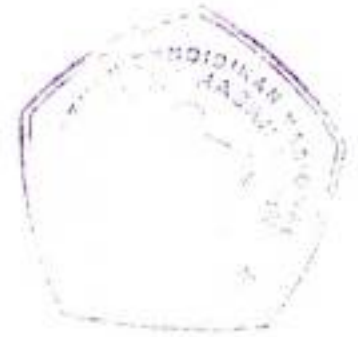
Proses lebih lanjut terhadap kokon yang dihasilkan yaitu perlu pengolahan menjadi benang sutera dan hal ini perlu diperhatikan kerataan benang karena menyangkut mutu benang saat pemintalan berlangsung. Kokon yang tidak seragam menyebabkan panjang benang dan tebal benang yang tidak merata, sehingga tidak dapat menghasilkan benang sutera yang baik saat pemintalan. Serat kokon yang terputus-putus tidak akan menghasilkan benang sutera yang baik. Jika serat terputus-putus waktu pemintalan, maka haruslah disambung dan ditempat penyambungan itu benang akan menjadi tebal.

Kokon apkir mempunyai mutu yang rendah karena tidak baik untuk proses *reeling*. Beberapa bentuk kokon cacat adalah kokon ganda, kokon berlubang, kokon bernoda dalam, kokon bernoda luar, kokon berujung tipis, kokon berkulit tipis, kokon tergecet (*zokutsuki cocoon*), kokon berserabut dan kokon berlapis ganda. Dari kokon apkir tersebut masih bisa dimanfaatkan untuk menghasilkan benang dengan proses pemasakan serta menambahkan beberapa zat kimia. .

Berdasarkan uraian di atas, maka dianggap perlu untuk melakukan penelitian tentang “ Penggunaan alat *reeling* listrik dan manual pada dan kokon apkir ulat-sutera” sehingga dapat mengetahui kualitas benang sutera yang dihasilkan dari alat pemintalan tersebut.

B. Tujuan Dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu benang yang dihasilkan dari kokon apkir ulat-sutera dengan menggunakan alat *reeling* listrik dan manual. Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi dan masukan kepada petani sutera alam dan masyarakat pada umumnya, tentang penggunaan alat *reeling* listrik dan manual serta mutu benang yang dihasilkan dari kokon apkir.



II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistematika Ulat Sutera

Atmosoedarjo, *dkk.* (2000), menjelaskan sistematika ulat sutera adalah sebagai berikut:

- Kingdom : Animalia
- Phyllum : Arthropoda
- Kelas : Insecta
- Sub kelas : Pterygota
- Ordo : Lepidoptera
- Sub ordo : Ditrysia
- Famili : Bombyciadae
- Genus : Bombyx
- Spesies : *Bombyx mori*

Menurut Nazaruddin dan Nurcahyo (1991), ulat sutera termasuk serangga yang selama hidupnya mengalami metamorfosa sempurna, yaitu dimulai dari telur, ulat, pupa dan ngengat. Ulat sutera termasuk endopterygota, yaitu serangga yang perkembangan sayapnya terjadi di dalam badan pada fase pradewasa. Ulat sutera termasuk serangga yang selama hidupnya mengalami metamorfosa sempurna yaitu dimulai dari telur, ulat (larva), pupa dan imago (ngengat).



1. Telur

Telur ulat-sutera digunakan dalam jumlah banyak seperti biji pada tanaman, kadang disebut "bibit ulat". Warna dan bentuk telur yang umum dipakai adalah bentuk telur bulat pipih dengan lebar sekitar 1mm, panjang 1,3 mm, tebal 0,5 mm dan berat sekitar 0,5 mg. Ukuran dan beratnya bias sedikit bervariasi berdasarkan ras dan lingkungan dimana induk dipelihara (Atmosoedarjo, *dkk.* 2000).

2. Larva

Larva ulat terdiri atas lima instar (stadia). Peralihan dari instar ke instar lainnya ditandai berhentinya makan tidur dan terjadinya pergantian kulit. Ulat yang keluar dari telur berwarna kehitaman atau coklat gelap, berkepala besar dan badannya masih tertutup bulu. Pada hari ke-2, badan ulat bertambah gemuk, berwarna kehijauan dan bulu-bulunya lepas atau rontok. Kemudian berhenti makan dan memasuki masa istirahat yang diakhiri dengan pergantian kulit. Setelah pergantian kulit ulat memasuki fase instar ke-2. Instar ke-5 pada umumnya tidak terjadi pergantian kulit tetapi badannya berangsur-angsur kelihatan tembus cahaya dan ulat berhenti makan. Ulat ini sudah mengeluarkan serat sutera dan membuat kokon. Ulat ini sudah siap untuk membuat kokon disebut ulat yang sudah matang (Sunanto, 1997).

3. Pupa

Pembentukan kokon berlangsung sekitar 4 hari. Biasanya ulat mulai memproduksi kokon yaitu pada umur 22 hingga 26 hari. Agar proses

pengokonan tersebut berjalan baik, ulat perlu disediakan tempat khusus untuk memproduksi kokon (Atmosoedarjo, *dkk.* 2000).

4. Ngegat

Bila penyusunan bagian-bagian tubuh telah sempurna, ngegat keluar dari kokon. Usaha yang dilakukan adalah membuat lubang pada ujung kokon. Caranya dengan mengeluarkan cairan yang dapat melunakkan benang-benang sutera yang saling berlekatan dan muncullah bentuk sebenarnya yang berupa ngegat. Setelah keluar dari kokon, ngegat betina akan mengeluarkan zat pemikat lawan jenis yang disebut *phenemone*. Ngegat jantan yang mencium bau zat tersebut segera datang untuk membuahi betina. Sari pembuahan ini dihasilkan telur yang akan dilanjutkan daur hidup sekaligus melestarikan jenisnya, karena induknya tidak dapat bertahan hidup lebih lama lagi (Nazaruddin dan Nurcahyo, 1991).

B.Kualitas Kokon

Hasil akhir dari pemeliharaan ulat sutera adalah kokon. Mutu kokon sangat dipengaruhi oleh keadaan selama pemeliharaan dan pengokonan, disamping sifat keturunan dari ulat itu sendiri. Mutu kokon menentukan mutu benang yang dipintal (Departamen Kehutanan dan Perkebunan, 1999).

Menurut Sunanto (1997), syarat-syarat kokon yang bermutu baik adalah sebagai berikut :

1. Kokon yang dalam keadaan normal dan sehat (tidak cacat).
2. Kokon dalam keadaan bersih dan berwarna putih.
3. Bagian dalam kokon (pupanya) tidak rusak atau busuk.

4. Bagian kulit kokon (lapisan serat sutera) keras atau jika ditekan agak berat.
5. Kokon memenuhi syarat pemintalan sehingga pada saat dipintal tidak mengalami kesulitan.

Samsijah dan Kusumaputera (1997), menyatakan bahwa kokon yang tidak dapat dipintal adalah kokon yang bermutu rendah. Kokon yang termasuk bermutu rendah adalah kokon rangkap yaitu kokon yang isi pupanya 2 ekor atau lebih, kokon berlubang yaitu disebabkan oleh jenis ulat sutera yang membuat lubang pada kulit kokon, kokon kulit tipis yaitu kokon yang dijumpai apabila keadaan pemeliharaan kurang baik, kokon berbulu yaitu kokonnya besar-besar dan berkerut-kerut serta banyak bulu.

Menurut Atmosoedarjo, *dkk.* (2000), karakteristik kokon menentukan produktivitas kokon yang berhubungan dengan proses pengolahan kokon selanjutnya. Karakteristik kokon tersebut yang dihasilkan adalah : bentuk kokon, warna kokon, ukuran kokon, kerut permukaan kokon, kekerasan kokon, berat kokon, berat kulit kokon dan persentase kulit kokon.

1. Bentuk Kokon

Bentuk dari kokon tergantung dari ras ulat suteranya. Pada umumnya kokon dari ras Jepang berbentuk seperti kacang tanah. Ras Cina berbentuk elips, ras Eropa berbentuk elips yang lebih panjang.

2. Warna Kokon

Warna kokon berkisar dari putih sampai kuning. Juga terdapat warna-warna hijau, hijau pucat dan pink, namun yang lebih umum warna kokon adalah putih.

3. Ukuran Kokon

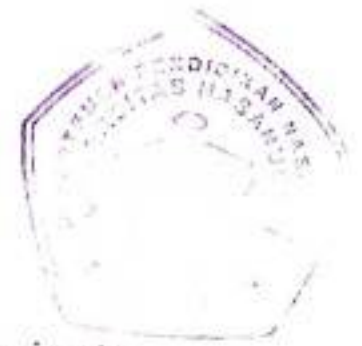
Ukuran besar kecil kokon bervariasi sesuai dengan varietasnya, musim pemeliharaan dan kondisi lingkungan pada masa panen.

4. Kerut Permukaan Kokon

Kerut permukaan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan semasa pengokonan varietas sutera. Pengeringan lapisan sutera menyebabkan lapisan paling luar mengerut dan membentuk kerut-kerut. Hal ini disebabkan lapisan luar yang mengering lebih awal dari pada lapisan bawahnya pada saat ulat mengeluarkan serat sutera.

5. Kekerasan Kokon

Kekerasan kokon tergantung dari kerapatan bentuk dan lapisan sutera, dan lazimnya ditentukan dengan tekanan jari tangan. Kekerasan kokon dipengaruhi oleh kesehatan ulat pada waktu pemeliharaan. Dengan demikian kokon dibuat oleh ulat yang sehat mempunyai lapisan sutera yang tebal dan keras sebaliknya kokon yang dibuat oleh ulat yang lemah, lapisan sutera tipis dan lunak. Kelembaban udara yang rendah (udara yang kering) selama pengokonan, membuat lapisan sutera lunak, tetapi kelembaban yang tinggi membuat kekerasan kokon tinggi pula.



6. Berat Kokon

Berat kokon merupakan faktor yang sangat penting dipandang dari segi mutu bibit. Berat kokon bervariasi sesuai dengan kondisi pemeliharaan ulat dan varietas ulat. Kokon dengan pupa betina biasanya lebih berat daripada kokon dengan pupa jantan. Pada umumnya berat kokon adalah 1,5 – 1,8 gram untuk varietas murni dan 2,0 – 2,5 gram untuk hibrida.

7. Berat Kulit Kokon

Makin berat kulit kokon, makin besar kandungan sutera. Hal ini bervariasi, sesuai dengan varietas ulat, dan kondisi pemeliharaan dan pengokonan.

C.Karakteristik Filamen

Atmosoedarjo, dkk. (2000), menyatakan bahwa karakteristik filamen menentukan mutu benang yang akan dihasilkan pada proses selanjutnya dalam hal pemintalan. Karakteristik filamen tersebut adalah : bentuk filamen, berat jenis filamen , kekuatan tarik dan mulur filamen, panjang serat sutera, berat serat sutera, ukuran kehalusan serat sutera, daya urai serat sutera, ukuran kehalusan serat sutera.

1. Bentuk Filamen

Pembentukan lapisan filamen kokon terdiri atas 75% fibroin dan 25 % serisin. Serisin dan fibroin seluruhnya terbentuk dari protein murni yang mengandung berbagai macam asam amino. Fibroin merupakan bagian utama serat filamen.

2. Berat jenis filamen

Berat jenis filamen sutera yang terdiri atas fibroin dan serisin, biasanya berkisar antara 1,32 dan 1,40 dengan berat jenis serisin 0,06 – 0,09 lebih berat dari fibroin.

3. Kekuatan tarik dan Mulur Filamen

Tenacity adalah berat yang dikenakan pada serat sampai serat putus. Pada umumnya *tenacity* serat mencapai 9-10 gram atau 3,4-4,0 gram per *denier*, dimana *denier* adalah berat serat per 9.000 meter, atau dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Denier} = \frac{\text{berat serat}}{\text{panjang serat}} \times 9000$$

Mulur adalah persentase dari mulur terhadap panjang semula, pada umumnya berkisar antara 18 % - 23 %.

4. Panjang serat sutera

Panjang filamen ditentukan dengan cara mengurai satu kokon tunggal dengan alat urai (*reel/haspel*) kokon. Panjang filamen bervariasi menurut varietas ulat, dan mencapai 700 – 1200 meter.

5. Berat serat sutera

Berat filamen kokon, yang diurai dari satu kokon tunggal, proporsional dengan berat kokon, tetapi berbeda sesuai daya urainya. Beratnya berkisar antara 0,20 – 0,25 g.

6. Ukuran kehalusan serat sutera

Ukuran kehalusan filamen dinyatakan dengan satuan *denier*. Apabila panjang serat 9.000 m beratnya 1 gram, maka kehalusan filamen adalah satu denier. Ukuran kehalusan filamen kokon berkisar antara 2,5 – 3,5 *denier*.

7. Daya urai serat sutera

Reelability adalah sifat mudah atau tidaknya kokon jika dipintal. Hal ini ditentukan dengan menghitung persentase berapa kali putusya serat sutera dari kokon itu pada waktu dipintal. *Reelability* tergantung pada jenis bibit, suhu, dan kelembaban pada saat ulat mengokon.

8. Persentase sutera

Persentase sutera merupakan angka perbandingan antara berat benang sutera dan berat kokon basah yang dijadikan bahan yang dinyatakan dalam persen (%). Besarnya ditentukan oleh jenis bibit, kondisi pemeliharaan, dan saat ulat mengokon.

9. Cacat Filamen Kokon

Cacat pada filamen kokon berupa simpul, ujung pecah, *neps* (serat kusut) dan *hairiness* (berbulu). Cacat bervariasi sesuai varietas ulat dan kondisi pengokonan. Cacat filamen berpengaruh langsung kepada mutu benang

D.Pengeringan Kokon

Atmosoedarjo, *dkk.* (2000), menyatakan bahwa tujuan pengeringan kokon adalah untuk mematikan pupa yang ada dalam kokon agar tidak menjadi kupu-kupu yang dapat merusak kulit kokon waktu keluar dari kokon, mengurangi kandungan air dilapisan sutera dan pupa dengan demikian memungkinkan untuk penyimpanan kokon dalam jangka waktu yang lama pada kondisi suhu dan

kelembaban lingkungan yang normal. Proses pengeringan dimaksudkan agar kokon tahan lama, dengan demikian walaupun pemintalan tidak segera dilakukan kokon sudah cukup awet untuk disimpan.

Menurut Nazaruddin dan Nurcahyo (1991), pengokonan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu kokon yang dikeringkan dengan sinar matahari, kokon ini tidak terlalu tahan disimpan, paling-paling sekitar 15 – 30 hari. Bila dalam jangka waktu tersebut, kokon tidak dipintal akan rusak dan tidak berguna. Cara pengeringan kedua dengan oven, dimana daya tahan kokon yang dikeringkan lewat oven lebih lama lagi yaitu 1,5 – 12 bulan, akan tetapi pengeringan dengan oven membutuhkan tambahan biaya yang tidak sedikit. Tempat penyimpanan kokon yang baik adalah mempunyai sirkulasi udara lancar, kering dan tidak terlalu panas atau terlalu dingin.

E.Pemasakan Kokon

Menurut Atmoesoedarjo, dkk. (2000), pemasakan kokon bertujuan untuk melepaskan filamen kokon yang direkatkan oleh serisin, dengan jalan memasak kokon dengan air panas atau uap panas, sehingga kulit kokon mengembang, menjadi lunak dan memungkinkan filamen sutera diurai dan digulung pada *reel* tanpa menjadi kusut atau putus. Pemasakan kokon terdiri atas pemasakan awal (perendaman, penguapan, dan penyerapan), pemasakan uap dan pemasakan akhir (penyesuaian dan penyerapan akhir). Pemasakan pendahuluan bertujuan untuk meresapkan air secara merata kepada kulit kokon. Proses pemasakan utama bertujuan untuk mengembangkan kokonnya dan serisin pada kulit kokon, dengan pemanasan, dan bersamaan dengan itu, menggantikan udara didalam kokon

dengan uap. Tujuan dari pemasakan akhir adalah untuk mengatur pengembangan serisin dan mengganti uap dalam ruangan kokon dengan air panas sehingga bentuk kokon tetap baik

Samsijah dan Andadari (1992), bahwa syarat-syarat air yang digunakan dalam pemasakan kokon adalah jernih, bersih dan bebas dari macam-macam kotoran, netral atau sedikit alkalis dengan pH 6,8 – 8,5, kesadahan di antara 8° – 10° kesadahan Jerman dan sisa penguapan 0,15 – 0,20 g/l. Penggunaan air yang terlalu sadah akan memperlambat pemasakan kokon karena ada garam-garam yang mengendap pada kokon dan mempertinggi pemakaian sabun pada pengerjaan menghilangkan perekatnya.

F. Alat Pemintalan

Pemintalan sutera adalah proses penyatuan beberapa filamen untuk dipintal menjadi benang sutera atau proses pembuatan benang sutera dari kokon. Pemintalan dapat menggunakan alat pintal tradisional, semi otomatis dan otomatis. Mutu benang sutera yang dihasilkan berbanding lurus dengan mutu alat pintal yang dipakai.





Biasanya ditingkat petani kecil dipakai alat pintal tradisional sedang ditingkat pengusaha benang dipakai alat semi otomatis dan otomatis tergantung skala usahanya (Departamen Kehutanan dan Perkebunan, 1999).

Dalam proses pemintalan benang sutera dari kokon terdapat tahap-tahap pemintalan yaitu sebagai berikut :

a. Perebusan Kokon

Tujuannya untuk melarutkan serisin sehingga serat kokon mudah terurai.

Adapun tahapan-tahapan perebusan yang baik.

I	II	III	IV
50 °C		80 – 90 °C	50 – 60 °C
	95 °C		

I = Membasahi kokon

II = Menguapi kokon

III = Memasak kokon

IV = Mendinginkan kokon

Masing-masing tahap dilakukan selama 10-15 menit

Kokon yang sudah dimasak memiliki ciri-ciri yaitu tenggelam dan warna tidak putih lagi.

b. *Reeling*

Reeling adalah proses pemintalan benang sutera dari beberapa serat kokon.

Adapun tahapan-tahapannya yaitu kokon tersebut dipindahkan ke bak *reeling*, tiap 20 kokon dipintal menjadi satu benang sutera, benang yang dipintal akan terkumpul dalam haspel.

c. *Rereeling*

Rereeling adalah proses penggulungan kembali dari haspel ke gulungan yang lebih besar. Tujuannya yaitu agar didapatkan benang dengan panjang dan berat yang sama sehingga memudahkan untuk diukel.

d. Pengeringan Benang

Kegiatan ini bertujuan untuk mengeringkan benang yang masih basah pada *rereeling* sehingga dapat diukel. Cara pengeringan benang yaitu dijemur di bawah sinar matahari bersama alat re-reelingnya atau diangin-anginkan hingga benang kering dan bisa juga dengan benang dari alat *rereeling* (1/2 kering) kemudian dijemur atau diangin-anginkan.

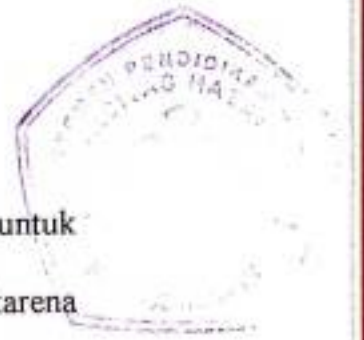
e. Ukel

Ukel benang bertujuan menjadikan benang berbentuk ukelan sehingga mudah untuk *packing*. Caranya benang yang telah kering diputar beberapa kali atau dilipat jadi dua.

f. *Packing*

Tujuannya yaitu untuk mengumpulkan beberapa ukel (untaian) menjadi berat tertentu (1 kg) sehingga mudah untuk dipasarkan/dijual (Departamen Kehutanan, 2001).

Samsijah dan Andadari (1992), menyatakan bahwa proses pengolahan kokon menjadi benang sutera yang baik, dapat dibagi menjadi dua yaitu *raw silk* ialah benang sutera yang dibuat dari kokon yang baik dan *spun silk* adalah benang sutera yang dibuat dari kokon *double* atau kokon cacat melalui proses pengapasan.



Dalam pembuatan benang sutera yang bermutu baik perlu kiranya untuk diperhatikan antara lain yaitu menentukan diniernya terlebih dahulu, karena sehelai filamen rata-rata mempunyai 3 *denier* pada permulaanya dan 2,5 *denier* pada bagian pertengahannya, dan pada bagian akhir kokon kehalusannya 1,5 *denier* (Departamen Kehutanan, 2001).

Langkah-langkah pemintalan yaitu :

- a. Semua bagian mesin pemintal harus sudah diperiksa dan siap dipakai untuk memintal.
- b. Kokon yang telah dimasak harus segera diangkut ke tempat mesin pemintalan.
- c. Pencarian ujung serat
 - 1) Dengan cara sederhana
 - a) Memakai sapu-sapu kecil dari tangkai-tangkai padi atau sikat disapu-sapukan pada permukaan kokon yang telah dimasak sampai serat-serat luar kokon terambil.
 - b) Ditarik hati-hati ujungnya sampai gumpalan sutera menjadi tunggal yaitu satu serat setiap kokon. Bagi kokon yang ujungnya putus (belum ada) dimasukkan lagi ke dalam air panas terus diaduk atau dengan menggunakan sikat sehingga ujung-ujung kokon akan tertarik, seterusnya ditarik hingga serat tunggal. Dengan pencarian ujung-ujung yang baik, akan mudah dalam pelaksanaan waktu memintal dan akan menghasilkan benang yang baik mutunya .

Baik kokon yang normal harus mengalami satu kali saja perebusan sehingga benangnya putih mengkilap.

- 2) Dengan perlengkapan khusus pada mesin pemintal
 - a) Kokon yang telah dimasak dimasukkan ke dalam bagian mesin pemintalan yang khusus bekerja untuk mencari dan mengumpulkan ujung serat-serat kokon.
 - b) Harus dilayani sebaik-baiknya sehingga penempatan kokon pada bagian mesin ini tidak terlalu banyak atau sebaliknya.
 - c) Bila ada hal-hal yang tidak lancar, harus dibantu dengan tangan.
 - d) Kokon-kokon yang ujung seratnya sudah dipindahkan ke tempat (bagian mesin) dimana proses pemintalannya akan dilakukan.
- 3). Mengatur lembaran serat-serat sutera pada pemintalan

a) Proses *Reeling*

Setelah semua persiapan dilakukan maka haspel digerakkan sehingga menggulungkan benang sutera secara teratur, perlu diperhatikan semua haspel harus bergerak dan jumlah kokon. Bila ada haspel yang berhenti maka harus segera diperiksa dan dibetulkan dan bila ada kotoran yang mengganggu harus dibuang. Bila ada yang putus atau kusut, maka segera harus disambung dan diatur lagi seperti waktu mempersiapkannya. Bila haspel-haspel sudah penuh dengan gulungan benang sutera maka diangkat dan diganti dengan haspel-haspel baru atau kosong.

b) *Proses Rereeling*

Ialah penggulungan kembali dari haspel kecil pada haspel yang lebih besar. Dalam proses ini yang perlu diperhatikan adalah haspel-haspel kecil yang telah penuh dengan gulungan benang sutera dari nesin pemintal I diterima dan diatur sebelum diproses lebih lanjut. Haspel-haspel tersebut terlebih dulu direndam dalam air bersih sampai rata kebagian dalam haspel. Benang pada haspel kecil (sudah direndam) dikeringkan dan tiap gulung benang ditentukan beratnya sehingga menghasilkan gulungan-gulungan benang yang sama dan dapat dikemas rapi. Hasil akhir dari pemintalan *raw silk* yaitu benang sutera mentah.

c) *Spun silk*

Penggolongan kokon cacat dan *double* dalam pemanfaatan serat sutera semaksimal mungkin adalah benang sutera yang dibuat dari kokon *double* dinamakan *Tama ito*, dengan memakai mesin khusus, biasanya yang terdiri dari satu atau dua haspel.

Menurut Nazaruddin dan Nurcahyo (1991), bahwa kokon diolah menjadi benang lewat proses pemintalan. Untuk itu biasa digunakan alat pemintalan tenaga kaki (APTK). Dimana proses pemintalannya adalah sebagai berikut:

1. Mula-mula kokon direndam dalam air dingin, lalu dimasukkan ke dalam air panas. Dalam air panas kokon ditekan-tekan hingga tenggelam, air panas tidak perlu sampai mendidih

2. Air panas dikurangi apabila kokon yang tenggelam sudah sekitar 75 %. Kokon kemudian dipindahkan ke alat pintal
3. Ujung kokon dicari dengan memakai alat berupa sikat atau sapu dari batang padi atau bahan lainnya. Serat tersebut kemudian dimasukkan ke penyaring, lalu kepeluncur dan terakhir ke haspel. Haspel merupakan tempat penggulungan benang sutera.
4. Apabila kokon habis, ditambah dengan yang baru. Umumnya setiap benang terdiri dari 10-12 kokon. Jumlah ini bisa berubah menurut pemesanan benang. Benang yang putus harus disambung dengan sisi potongan sekitar 0,12 cm. Kokon yang seratnya terlalu sering putus, lebih baik dibuang dan diganti dengan yang baru.
5. Benang sutera yang menggumpal di haspel dicuci. Cara mencucinya cukup dengan dicelupkan ke dalam air bersih, lalu kumpulan benang dipindahkan ke haspel yang lebih besar. Biarkan benang ini hingga kering angin dengan sendirinya.

Alat pintal tangan adalah alat pintal yang haspel penggulung benang sutera digerakkan dengan tangan. Untuk mengoperasikan alat ini dibutuhkan dua orang. Satu orang menggerakkan haspel dan yang lain menyusun kokon yang akan dipintal dibak pemintalan. Alat ini mempunyai spesifikasi teknis yang masih sangat sederhana dan tradisional sehingga benang-benang sutera yang dihasilkan cenderung kurang baik mutunya (Budisantoso, 1992)

Alat pintal kaki adalah alat pintal yang sudah lebih baik dari alat pintal tangan. Pada alat ini untuk menggerakkan haspelnya digunakan kaki dan untuk mengoperasikannya hanya dibutuhkan satu orang yang sekaligus menyusun kokon pada bak pemintal dan mengayuh pedal pemutar haspel. Sesuai dengan perkembangan jaman, sebagai pengganti kaki untuk mengayuh haspel digunakan dinamo mesin jahit (Budisantoso, 1992).

Alat pintal semi otomatis adalah alat yang paling lengkap, dimana pada alat ini sudah terdapat *denier detector* (alat pengontrol ketebalan benang) sehingga ketebalan benang sangat terjaga selama pemintalan benang berlangsung. Alat ini dalam pengoperasiannya sebagian besar sudah digerakkan oleh mesin (Budisantoso, 1992).

Omura (1981), menyatakan bahwa peralatan pemintalan sederhana terdiri atas satu bak yang bertindak sebagai rendaman air atau bak untuk kokon. Dan alat penggulung dengan satu roda atau kemudi. Kokon yang sudah dimasak dihubungkan kemangkok persolin selanjutnya ke rol pengantar dan haspel, dimana alat penggulungnya berupa kayu (rol). Kegiatan ini dilakukan dengan 2 orang. Lain hal dengan alat pintal menggunakan kaki. Alat ini dapat digerakkan dengan menggunakan kaki dan tangan untuk memintal. Sekitar 500 kokon perhari untuk menghasilkan sekitar 120-150 gram sutera.

Alat pemintalan tradisional dioperasikan oleh satu orang, dimana kaki untuk kemudi atau roda dan tangan yang lain untuk mengatur alat yang lain. Benang yang telah dipintal dibentuk ukelan melalui roda-roda. *Charge* jenis mesin yang digunakan di India, jenis ini dioperasikan dengan menggunakan 2 orang (Byung-Ho 1989).

Menurut Atmosoedarjo, *dkk.* (2000), benang sutera yang ada di *reel* kecil dibasahi dan dicari ujung benangnya, yang dilakukan pengantar benang dan diteruskan ke *reel* yang besar. Kemudian *reel* diputar untuk mendapatkan berat yang ditargetkan; seberat kurang lebih 130 atau 70 gram. Pembasahan sebelum dan selama *rereeling* diperlukan untuk melunakkan dan mengembangkan serisin, sehingga memudahkan *rereeling*. Ada beberapa cara pembasahan *reel*; (1) permeasi vakum, (2) dengan merendam *reel* dalam bak perendam dan (3) dengan membasahi dengan lap basah secara manual.

Beberapa hal yang harus dijaga selama proses *rereeling* yaitu harus dijaga ujung benang ganda, jangan memproduksi untaian yang tidak rata, pada waktu benang putus harus segera disambung setelah *reel* besar dihentikan, untuk mencegah terjadinya simpul yang panjang dan ujung benang disatukan dan untaian dianyam menjadi beberapa bagian.

III.METODE PENELITIAN

A.Waktu dan Tempat

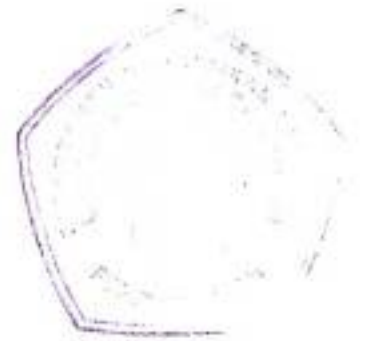
Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Februari 2008 sampai bulan April 2008. Lokasi pengambilan sampel di Desa Sering, Kecamatan Dondri-Dondri, Kabupaten Soppeng dan pemasakan kokon dilaksanakan di Laboratorium Sifat Dasar dan Teknologi Kimia Hasil Hutan. Proses pemintalan benang dilaksanakan di Balai Persuteraan Alam (BPA) Bili-Bili, Kecamatan Bontomarannu, Kabupaten Gowa, Makassar, Sulawesi Selatan.

B.Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Alat pemintal Listrik
2. Alat pemintal Manual
3. Penangas air
4. Timbangan digital
5. Label
6. Gunting
7. Cutter
8. Hygrometer
9. Kamera digital
10. Sendok kayu
11. Karet
12. Kalkulator

13. Baskom
14. Alat tulis menulis
15. Termometer
16. Mangkok porselin



Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Kokon limbah dari bibit hybrid sebanyak 2 kg
2. Kalium (K_2O_3)
3. Deterjen
4. Kantong Sampel yang terbuat dari kain kasa
5. Air

C. Tahapan Penelitian

A. Seleksi Kokon

Kokon yang telah dipanen, diambil dan diseleksi dengan cara memisahkan kokon yang normal dengan kokon yang jelek. Kokon yang dipergunakan disini adalah kokon apkir yaitu kokon ganda, kokon berlubang, kokon bernoda dalam, kokon bernoda luar, kokon berkulit tipis, kokon tergenget (*Zokutsuki cocoon*). Selanjutnya ditimbang masing-masing 200 g untuk setiap ulangan. Ulangan dilakukan sebanyak 5 kali, dengan 2 perlakuan.

B. Tahapan pelaksanaan pemintalan adalah sebagai berikut :

- 1). Membersihkan kokon apkir dengan cara memotong pada bagian atas kokon dengan menggunakan *cutter*, selanjutnya mengeluarkan pupanya.
- 2). Memasukkan kokon apkir yang telah dibersihkan ke dalam kantong sampel yang terbuat dari kain kasa dan menambahkan Kalium (K_2O_3) 20 g

dan deterjen sebanyak 40 g. Fungsi dari Kalium adalah menjadikan kokon mengembang dan lunak, deterjen berfungsi untuk melepaskan filamen kokon yang direkatkan oleh serisin sehingga serat sutera mudah terurai.

- 3). Kokon apkir yang telah dimasukkan kedalam kantong kain kasa direbus selama 2 jam pada suhu 90° C didalam penangas air.
- 4). Selama proses pemasakan berlangsung kokon ditekan-tekan dengan menggunakan alat penekan, agar mengempes.
- 5). Setelah kokon direbus diangkat lalu dimasukkan kedalam air (suhu 27° C) selama 5 menit agar tidak terlalu panas pada saat pencucian.
- 6). Kokon dikeluarkan dari kantong kain kasa selanjutnya dicuci 2 – 3 kali (sampai kelihatan bersih dan tidak berbusa).
- 7). Kokon yang telah bersih, diperas dan dijemur pada sinar matahari selama 5-6 jam sampai kering (sampai serat bisa dipisah-pisahkan) .
- 8). Setelah mengering kokon dipisah-pisahkan dengan tangan sehingga seperti serat kapas dan selanjutnya siap untuk dipintal.
- 9). Kokon yang telah berbentuk serat kapas diletakkan pada mangkok porselin.
- 10). Dari mangkok porselin serat ditarik dan disatukan membentuk untaian kemudian dimasukkan ke rol penghantar dan selanjutnya benang digulung oleh haspel dan akan terkumpul didalam pedati alat *reeling*.
- 11). Benang sutera hasil *reeling* dikeluarkan dari pedati, selanjutnya siap untuk diuji mutunya.

D. Variabel Yang Diamati

1. Panjang benang (meter)
2. Persentase berat benang sutera (%)

$$\text{Persentase berat benang sutera} = \frac{\text{Berat benang}}{\text{berat kokon yang diuji}} \times 100\%$$

3. Berat serat (g) = $\frac{\text{Berat benang}}{\text{Jumlah kokon yang diuji}}$

E. Analisis Data

Untuk mengetahui perbedaan rata-rata panjang benang, persentase berat benang sutera, dan berat serat digunakan uji beda dengan ulangan sebanyak 5 kali, rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Dengan statistik uji yang digunakan adalah statistik t :

1. Jika ragam kedua populasi sama digunakan statistik :

$$t_h = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{Sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} ; db = n_1 + n_2 - 2$$

$$Sp = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

2. Jika ragam kedua populasi tidak sama digunakan statistik :

$$t_h = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{(S_1^2/n_1) + (S_2^2/n_2)}}$$

$$db = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1}{n_1} \right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2}{n_2} \right)^2}{n_2 - 1}}$$

Keterangan :

\bar{X}_1 = rata-rata pengamatan alat *reeling* listrik

\bar{X}_2 = rata-rata pengamatan alat *reeling* manual

S_1 = Simpangan baku dari hasil pengamatan alat *reeling* listrik

S_2 = Simpangan baku dari hasil pengamatan alat *reeling* manual

n_1 = jumlah pengamatan alat *reeling* listrik

n_2 = jumlah pengamatan alat *reeling* manual

Kaidah keputusan yang digunakan untuk taraf nyata α adalah sebagai berikut:

Jika $-t_{1 - \frac{1}{2}\alpha} < t < t_{\frac{1}{2}\alpha}$, dimana $t_{1 - \frac{1}{2}\alpha}$ diperoleh dari distribusi t dengan $db = (n_1 + n_2 - 2)$ dan peluang $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$ diputuskan terima H_0 untuk harga-harga t lainnya tolak H_0 . Penolakan H_0 berarti terdapat suatu perbedaan yang nyata dari rata-rata variabel yang diamati antara kedua alat *reeling*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Panjang Benang

Hasil pengamatan panjang benang dengan menggunakan alat *reeling* listrik dan alat *reeling* manual disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Panjang Benang dengan Menggunakan Alat *Reeling* Listrik dan Alat *Reeling* Manual

Ulangan	Panjang Benang (m)	
	<i>Reeling</i> Listrik	<i>Reeling</i> Manual
1	61,10	75,16
2	58,23	73,28
3	58,11	55,19
4	59,28	53,78
5	60,78	70,69
Jumlah	297,5	328,1
Rata-rata	59,5	65,62

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan *reeling* terhadap panjang benang sutera dilakukan analisis uji t seperti ditunjukkan pada Lampiran 1. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa perlakuan *reeling* berpengaruh tidak nyata terhadap panjang benang sutera yang berasal dari kokon apkir. Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa panjang benang dengan menggunakan *reeling* listrik 59,5 meter, sedangkan panjang benang dengan *reeling* manual 65,62 meter.

B.Persentase Berat Benang

Hasil pengamatan persentase berat benang dengan menggunakan alat *reeling* manual dan alat *reeling* listrik disajikan pada Lampiran 2. Berdasarkan data pada Lampiran 2 dapat diketahui persentase berat benang seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Berat Benang dengan Menggunakan Alat *Reeling* Listrik dan Alat *Reeling* Manual

Ulangan	Persentase Berat Benang (%)	
	<i>Reeling</i> Listrik	<i>Reeling</i> Manual
1	70,48	74,39
2	67,07	69,88
3	65,95	66,58
4	68,92	64,42
5	70,56	68,42
Jumlah	342,98	344,09
Rata-rata	68,59	68,81

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan *reeling* terhadap persentase berat benang sutera dilakukan analisis uji t seperti ditunjukkan pada Lampiran 2. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa perlakuan *reeling* berpengaruh tidak nyata terhadap persentase berat benang sutera. Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa persentase berat benang sutera dengan menggunakan *reeling* listrik 68,59 %, sedangkan persentase berat benang sutera dengan *reeling* manual 68,81 %.

Adanya persentase berat benang sutera yang hampir sama pada kedua alat tersebut disebabkan oleh kesamaan jenis atau ras ulat sutera yang digunakan. Hal ini didukung oleh pernyataan Samsijah dan Kusumaputra (1979) bahwa persentase berat benang sutera banyak dipengaruhi oleh ras ulat sutera yang dipelihara, jumlah dan mutu pakan yang diberikan, lingkungan pemeliharaan dan cara pemeliharaan ulat.

C. Berat Serat

Hasil pengamatan berat serat benang dengan menggunakan alat *reeling* listrik dan alat *reeling* manual disajikan pada Lampiran 4. Berdasarkan data pada Lampiran 4 dapat diketahui berat serat seperti ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Berat Serat dengan Menggunakan Alat Reeling listrik dan Alat *Reeling* Manual

Ulangan	Berat Serat (g)	
	<i>Reeling</i> Listrik	<i>Reeling</i> Manual
1	0,215	0,237
2	0,212	0,214
3	0,213	0,219
4	0,218	0,202
5	0,214	0,218
Jumlah	1,072	1,09
Rata-rata	0,214	0,218

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan *reeling* terhadap berat serat dilakukan analisis uji t seperti ditunjukkan pada Lampiran 5. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa perlakuan *reeling* berpengaruh tidak nyata terhadap berat serat yang berasal dari kokon apkir.

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa berat serat dengan menggunakan *reeling* listrik 0,214 g, sedangkan berat serat dengan *reeling* manual 0,218 gram. Berat serat dari kedua alat tersebut belum memenuhi standar beberapa bibit komersil. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi ulat sutera pada saat pemeliharaan yang kurang baik.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Ditinjau dari panjang benang, persentase berat benang, dan berat serat yang dihasilkan dari kokon apkir yang dipintal dengan menggunakan alat *reeling* listrik dan alat *reeling* manual relatif sama

B. Saran

Kokon apkir masih dapat dimanfaatkan dengan proses pemasakan dengan menambahkan beberapa zat kimia serta memintal menggunakan alat *reeling* listrik ataupun alat *reeling* manual dan sebaiknya menggunakan alat *reeling* listrik karena menghasilkan produksi benang yang lebih banyak. Tetapi dengan menggunakan alat *reeling* manual dapat menghemat energi listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmosoedarjo, S., J. Kartasubrata, M., Kaomini, W., Saleh, W., Moerdoko, W., Pramoedibyo dan S., Ranoeprawiro, 2000. *Sutera Alam Indonesia*. Yayasan Sarana Wana Jaya. Jakarta.
- Departemen Kehutanan dan Perkebunan, 1999. *Budidaya Ulat Sutera*. Proyek Padat karya sektor Kehutanan. Pusat penyuluhan kehutanan dan Perkebunan, Jakarta.
- Departemen Kehutanan, 2001. *Pedoman Teknik Budidaya Sutera Alam*. Proyek Padat karya sektor Kehutanan, Pusat penyuluhan kehutanan dan Perkebunan, Departemen Kehutanan dan Perkebunan, Jakarta.
- Budisantoso, H., 1992. *Pengujian Mutu Benang Sutera pada Berbagai Alat Pintal Di Sulawesi-Selatan*. Jurnal Penelitian Kehutanan 6 (2) : 124- 130
- Byung-Ho, K., 1987. *Silk Textile Engineering*, Sericulture development Project FAO/UNDP Pallekelle, Kundasale, Sri Lanka .
- Byung -Ho, K. P. Dh., 1989. *Raw Silk Reeling*. Associated and Business Centre Limited Colombo, Sri Lanka.
- Mori, N., 1982. *Reports and Experiments for Control of Mulberry Pest and Silkworm Diseases, Sericulture Development Cooperation Project*. Departemen Pertanian, Direktorat Jenderal Kehutanan, Proyek Pembinaan Persuteraan Alam, Sulawesi Selatan.
- Nazaruddin dan E. M., Nurcahyo, 1991. *Budidaya Ulat Sutera*. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Omura, S., 1981. *Silk Reeling Technics in The Tropics*. Japan Internasional Cooperation Agency, Tokyo, Japan.
- Samsijah dan L. Andari, 1992. *Teknik Pengolahan Kokon dan Benang Sutera*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, Bogor.

Samsijah dan Kusumaputera, 1977. *Pengaruh Saat Mengokongkan Ulat Sutera Terhadap Mutu Kokon dan Jumlah Telur*. Departemen Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Lembaga Penelitian Hutan. Bogor, Bogor.

Sunanto, H., 1997. *Budidaya dan Persuteraan Alam*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta