

PREFERENSI DAN BEBERAPA ASPEK BIOLOGI
***Bombyx mori* L. DENGAN PAKAN BUATAN**
BERBAHAN CAMPURAN *Moringa oleifera*

Oleh :

WIWIEK ASTI SAPUTRI

M111 16 523



PROGRAM STUDI KEHUTANAN
DEPARTEMEN KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Preferensi dan Beberapa Aspek Biologi *Bombyx mori* L dengan Pakan Buatan Berbahan Campuran *Moringa oleifera*

Nama Mahasiswa : Wiwiek Asti Saputri

Stambuk : M111 16 523

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Kehutanan
pada
Program Studi Kehutanan
Departemen Kehutanan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin

Menyetujui :

Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P
NIP. 19680410199512 1 001

Pembimbing II

Dr. Ir. Andi Sadapotto, M.P
NIP.19700915199403 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Kehutanan
Departemen Kehutanan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin

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

Tanggal Lulus : Januari 2020

ABSTRAK

Wiwiek Asti Saputri (M111 16 523). Preferensi dan Beberapa Aspek Biologi *Bombyx mori* L dengan Pakan Buatan Berbahan Campuran *Moringa oleifera*. dibawah bimbingan Sitti Nuraeni dan Andi Sadapotto.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Preferensi dan Beberapa Aspek Biologi *Bombyx mori* L dengan Pakan buatan Berbahan Campuran *Moringa oleifera*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi Petani dan pengguna lainnya untuk mengetahui perkembangan ulat sutera. Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober sampai Desember 2019. Penelitian ini terdiri dari 5 tahap yaitu tahap pertama desinfeksi, penanganan ulat yang baru menetas, pemberian makan, pengamatan suhu dan kelembaban. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah jumlah pakan buatan yang dimakan oleh larva, kandungan nutrisi pakan buatan (karbohidrat, lemak, protein, dan kadar air), indeks pertumbuhan, panjang larva, berat larva, berat kokon segar, berat kulit kokon, persentase daya tahan hidup larva. Persentase pakan buatan berbahan campuran daun kelor dapat dikonsumsi oleh ulat sutera dengan kemampuan makan tertinggi 1515,6 g, di campur dengan daun murbei dan tepung daun kelor. Namun, Pemberian pakan buatan memberikan pengaruh yang baik terhadap daya tahan hidup larva sutera

Kata Kunci : Ulat Sutera, Daun Kelor, Daun Murbei dan Pakan Buatan

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*, karena atas limpahan karunia serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini dengan judul “Preferensi dan Beberapa Aspek Biologi *Bombyx mori* L dengan Pakan Buatan Berbahan Campuran *Moringa oleifera*. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi pada Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari penyusunan skripsi ini memiliki banyak kekurangan dikarenakan keterbatasan pengetahuan penulis. Namun dengan adanya arahan dan bimbingan dari berbagai pihak berupa pikiran, dan dorongan moril, maka penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penulis mengungkapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penelitian dilaksanakan hingga penyusunan skripsi ini selesai. Segala keikhlasan dan kerendahan hati penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya terutama kepada :

1. Ibu **Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P.** dan Bapak **Dr. Ir. Andi Sadapotto, M.P.** selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan perhatian yang tiada hentinya dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak **Ir. Budiaman, M.P.** dan Ibu **Dr. Siti Halimah Larekeng, S.P . M.P.** selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan serta masukan untuk perbaikan dan pengembangan skripsi ini.
3. Seluruh **Dosen Pengajar** dan **Staf pegawai** Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin, yang telah banyak membapntu dan memudahkan penulis selama menimba ilmu serta dalam pengurusan administrasi selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Kehutanan.
4. **Citra Ayu Lestari, S.Hut** yang telah memberikan arahan dan semangat selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini.

5. Teman Partner Penelitian **Syarif Alwi, Harianto, Aditya Trulianto Nababan, Abd. Rais** yang telah membantu dalam pengambilan pakan selama penelitian.
6. Teman-teman dan Keluarga Besar Laboratorium Perlindungan dan Serangga Hutan, terkhusus teman seperjuangan **Sakina Mawaddah, Rifa'atul Mahmuda, Nurhalizah dan Winda Keysa** yang telah memberikan bantuan, semangat dan dukungan selama proses penelitian.
7. Sahabat saya tercinta, **Margaretha Dendang, Harfiah Lutfu Ilham, Egi Ayunitias, Mutmainnah, Harfiani Hasanuddin, Firda Ananda Sari** yang telah banyak memberikan bantuan, do'a dan semangat selama proses penyusunan skripsi ini.
8. Teman-teman sekaligus saudari **Nurauliyatul Qumaini Nasrah, Yustika Haspri, Atriana Aris, Nurul Novianti dan Idiah Stuti Lestari Risda Sirajuddin, Nurindah Sari, Iis Lestari, Hajriah Norma Atmajaya** yang menemani dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi.
9. Teman-teman seperjuangan **L16NUM** (Lingkar Generasi 194 Rimbawan Unhas) yang telah memberikan banyak pelajaran dan dukungan selama proses di dalam kampus hingga penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
10. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini.

Terkhusus salam hormat penulis haturkan kepada Ayahanda tercinta **Syahid Bakri** dan Ibunda tersayang **Jurmiati** serta Saudara(i)ku **Wahid Syatia Ramadhan** dan **Naila Kirana Syahid** yang telah mencurahkan kasih sayang, pengorbanan, motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Fakultas Kehutanan. Taklupa pula saya ucapkan banyak terimakasih kepada keluarga besar Bapak **Andi Pakkoleri S.Sos** dan ibu **Hasrah Ati Hamzen S.Pd M.H** yang telah banyak membantu penulis selama masa studi di Fakultas Kehutanan.

Harapan penulis, semoga hasil skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, utamanya para pembaca, baik dalam lingkungan keluarga maupun masyarakat.

Aamiinn, Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, Januari 2020

Wiwiek Asti Saputri

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Daun Murbei.....	3
2.2. Tanaman Murbei.....	5
2.3. Kandungan Nutrisi Daun Murbei.....	7
2.4. Pakan Buatan.....	8
2.5. Daun Murbei.....	8
III. METODE PENELITIAN.....	10
3.1. Waktu dan Tempat.....	10
3.2. Alat dan Bahan.....	10
3.3. Formulasi Pakan.....	11
3.4. Prosedur Kerja.....	12
3.4.1. Desinfeksi.....	12
3.4.2. Penanganan Ulat yang Baru Menetas.....	12
3.5. Rancangan Percobaan.....	13
3.6. Variabel yang Diamati.....	14

3.7. Analisis Data	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1. Jumlah Pakan Buatan yang Dikonsumsi Oleh Larva Instar V	16
4.2. Hasil Analisis Pakan.....	17
4.3. Presentase Pertumbuhan Larva	18
4.4. Kualitas Kokon.....	19
4.5. Daya Tahan Hidup Larva	20
V. PENUTUP.....	22
5.1. Kesimpulan.....	22
5.2. Saran.....	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN.....	26

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.	Kandungan Nurtisi Daun Murbei.....	7
Tabel 2.	Kandungan Nilai Gizi Daun Kelor Segar dan kering	9
Tabel 3.	Komposisi Pakan Buatan	11
Tabel 4.	Kandungan Nutrisi Daun Murbei dan Pakan Buatan.....	17
Tabel 5.	Pertumbuhan Larva Ulat Sutera	18
Tabel 6.	Kualitas Kokon	19

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.	Jumlah Pakan Buatan yang Dikonsumsi oleh Larva Instar V	16
Gambar 2.	Daya Tahan Hidup larva Selama Fase Instar V	20

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Data Hasil Perhitungan Jumlah Pakan yang Dikomsumsi Larva Instar V	27
Lampiran 2.	Data Hasil Perhitungan Persentase Rata-rata Indeks Pertumbuhan Berat Larva.....	35
Lampiran 3.	Data Hasil Perhitungan Pertambahan Panjang Larva Sebelum dan Setelah Perlakuan.....	40
Lampiran 4.	Data hasil Perhitungan Berat Kulit Kokon	43
Lampiran 5.	Data Hasil Perhitungan Daya Tahan Hidup Larva	49
Lampiran 6.	Gambar Penimbangan Sisa Pakan Buatan.....	50
Lampiran 7.	Gambar pengukuran Panjang Larva	50
Lampiran 8.	Gambar Pengukuran Berat larva.....	51
Lampiran 9.	Gambar Pengukuran berat Kokon	52
Lampiran 10.	Gambar Rak Pemeliharaan	53
Lampiran 11.	Gambar Pencampuran Pakan Buatan	53
Lampiran 12.	Gambar Ulat Sutera yang Terserang Penyakit Graseria.....	53

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang mengembangkan usaha persuteraan alam. Persuteraan alam bagi daerah khususnya Sulawesi Selatan adalah sumber dari hasil hutan bukan kayu yang amat potensial dan juga sebagai komoditas budidaya andalan daerah. Budidaya persuteraan alam ialah kegiatan industri agronomi yang dimana memiliki tahap yang cukup panjang mulai dari penanaman tumbuhan murbei (*Morus sp.*), pembibitan ulat sutera, pemeliharaan, pemrosesan kokon, pemintalan dan penenunan (Nursita, 2017).

Ulat sutera *Bombyx mori* L. adalah sejenis serangga monofagus yang fase larvanya sangat tergantung hanya pada tanaman murbei sebagai pakannya (Bhattacharyya *et al*, 2016). Ulat sutera mampu menghasilkan serat benang sutera dari tahapan proses perkembangan hidupnya yang mempunyai 4 instar yaitu telur, larva, pupa dan imago. Selain itu ulat sutera juga memiliki nilai ekonomi tinggi yang berguna untuk bahan tekstil, benang bedah dan belum bisa terkalahkan oleh serat sutera buatan. Budidaya persuteraan alam ini mencakup serangkaian kegiatan, yang dimulai dengan penanaman murbei atau *moriculture* dan pemeliharaan ulat sutera atau *sericulture* (Nuraeni, 2017).

Pakan ulat sutera haruslah diperhatikan dalam proses pemeliharaan. Ketersediaan pakan saat larva ulat sutera membutuhkan harus selalu tersedia. Hal tersebut berpengaruh pada perkembangan larva dan reproduksinya tergantung pada kualitas dan kuantitas dari pakan yang dikonsumsi. Ulat sutera yang memakan daun murbei menghasilkan kokon dengan karakter sutera yang berkualitas yang memiliki tingkat keunikan dimana kehalusan dan kemilau terpancar pada pemakainya. Baik buruknya kualitas kokon yang telah diseleksi secara fisik dapat diindikasikan oleh presentase kulit kokon, berat kokon dan presentase kokon cacat (Deni, 2019).

Habitat merupakan salah satu penyebab variasi spesies ulat sutera berbeda serta keturunan ulat berbeda dalam kebutuhan gizi, pertumbuhan dan parameter kokon. Konsumsi pakan memiliki dampak pada berat larva, berat kokon, jumlah

sutera yang diproduksi dan jumlah telur. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa efisiensi gizi bervariasi antara keturunan ulat sutera yang satu dengan yang lainnya. Efisiensi konversi pakan pada kokon yang diserap dan dicerna ke dalam tubuh, sangat bervariasi di bawah pengaruh varietas murbei musim dan kualitas gizi (Lestari, 2019).

Salah satu nutrisi yang diperlukan ulat sutera untuk mencapai serangga dewasa adalah protein. Protein dalam tanaman kelor memiliki protein yang tinggi dan banyak digunakan pula para nutrisi untuk mengatasi masalah kesehatan (Adli, 2019). Kelor yang dimaksudkan disini merupakan pakan tambahan dari makanan ulat sutera yang diketahui yaitu daun murbei pakan dari ulat sutera tersebut yang kemudian ditambahkan dengan kelor karena selama ini kita ketahui bahwa ulat sutera hanya memakan daun murbei sebagai makanan pokoknya. Kebutuhan pakan ulat sutera telah menjadi objek para nutrisi untuk mencari dan membuat formula pakan buatan. Oleh karena itu pakan buatan menjadi penting bagi ulat sutera pada musim musim tertentu untuk menopang ketersediaannya pakan.

1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui preferensi dan beberapa aspek biologi *Bombyx mori* L. dengan pemberian pakan buatan berbahan campuran *Moringa oleifera*. Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai sumber informasi bagi petani dan pengguna lainnya untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangan ulat sutera dengan menggunakan pakan buatan tersebut.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ulat Sutera

Ulat sutera merupakan salah satu jenis serangga dari ordo Lepidoptera yang mencakup semua jenis kupu dan ngengat yang selama hidupnya mengalami siklus metamorfosis sempurna dari telur, larva, pupa dan imago. Fase larva merupakan satu-satunya masa dimana larva makan sehingga fase ini menjadi suatu fase yang sangat penting untuk kelangsungan hidup. Perkembangan serangga terjadi sejak instar 1 sampai munculnya serangga dewasa. Serangga yang mempunyai kerangka luar yang tidak memungkinkan pertumbuhan memperbesar tubuh (ukuran tubuh). Masalah ini di atasi dengan proses ganti kulit (*molting*) (Estetika, 2018). Ulat sutera dapat diklasifikasikan menjadi :

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Lepidoptera
Famili : Bombycidae
Genus : *Bombyx*
Spesies : *Bombyx mori* L

Menurut Sadapotto (2013) menyatakan bahwa bibit ulat sutera haruslah bibit yang berkualitas tinggi, yaitu bibit ulat sutera yang bebas dari penyakit, produksi telur banyak, penetasan telur seragam, tahan terhadap penyakit, dan produksi kokon yang di hasilkan berkualitas tinggi. Ulat sutera menurut Hartati (2015), dapat digolongkan berdasarkan sifat-sifat fisiologi dan ekologis.

- a. Berdasarkan pergantian kulit (*molters*) terdiri atas : *Three molters*, *Four molters*, dan *Five molters*.
- b. Berdasarkan jumlah generasi per tahun (*Voltinism*) seperti : *Monovoltin*, *Bivoltin*, *Multivoltin*, *Polyvoltin* dan *Tropical polyvoltin*.
- c. Berdasarkan tempat asalnya , terbagi menjadi 3 yaitu :
 1. Ras Jepang cirinya telurnya banyak dengan ukuran larva yang medium tetapi kuat dengan kecepatan tubuh yang hanya mendium.

Kokonnya berlekuk ditengah seperti kacang tanah, berwarna putih, kuning atau hijau.

2. Ras China dengan ukuran larva kecil, pertumbuhan cepat namun peka terhadap kelembaban udara yang tinggi. Pertumbuhan berbentuk agak bulat. Berwarna putih, kuning emas dan kuning kehijauan serta memiliki serat yang halus dan mudah untuk dipintal.
3. Ras Eropa larva dan telurnya besar namun tidak kuat serta pertumbuhan yang lambat. Siklus hidupnya panjang, tidak tahan terhadap suhu dan kelembaban yang tinggi. Kokonnya besar, berlekuk sedikit berwarna putih ataupun kemerah merahan dengan serat yang panjang
4. Ras Tropis/ Ras India larva dan telurnya kecil namun kuat dengan pertumbuhan yang cepat. Kokonnya berukuran kecil yang mempunyai banyak serabut (*floss*) serta kulit kokonnya tipis sehingga ketika diproduksi hasilnya rendah.

Pada instar I, II, III merupakan fase hidup ulat kecil, sedangkan IV dan V merupakan fase ulat besar. Pada instar IV fasenya lebih dekat ke ulat kecil serta untuk instar V perhatian lebih diutamakan kepada produksi kokon dan produktivitas kerja yang ditandai dengan nafsu makan ulat sutera yang tinggi tetapi cairan tubuhnya berkurang. Pada saat pendewasaan ulat akan berhenti makan dan mulai berputar putar dan mengangkat kepala dan badannya. Pada fase ini ulat tampak agak transparan. Pada waktu ingin mengokon ulat sutera berputar putar mencari tempat mengokon yang baik dan akan membuat lapisan demi lapisan kokon yang berasal dari air liurnya semacam resim yang ketika terkena udara akan mengering. Proses pergantian kulit larva menjadi pupa terjadi di dalam kokon. Pembentukan pupa berlangsung selama 4-5 hari setelah kokon terbentuk sempurna. Beberapa bentuk kokon cacat adalah kokon ganda, kokon berlubang bernoda dalam, dan kokon bernoda luar (Putro *et al.*, 2016).

Berat kokon merupakan berat kokon keseluruhan termasuk berat kulit kokon di tambah pupa di dalamnya. Jenis bibit dan jenis kelamin serta cara pemeliharaan berperan terhadap keadaan ini. Selain jenis ulat dan mutu pakan yang diberikan,

berat kokon di pengaruhi oleh jenis kelamin pupanya, lingkungan pemeliharaan, sedangkan berat kulit kokon ditentukan oleh jenis bibit dan jenis kelamin (Hartati, 2015).

Proses pemintalan kokon merupakan proses pembuatan benang ulat sutera setelah itu siap untuk dipasarkan. Pengokonan dan panen kokon merupakan proses terakhir pada budidaya dan pemeliharaan ulat sutera. Untuk produksi kokon yang berkualitas baik secara ekonomis diperlukan keadaan lingkungan yang memadai baik dari daun murbei, maupun tenaga kerja seperti ruang pemeliharaan ulat, peralatan pemeliharaan ulat sutera tersebut (Rahma *et al.*, 2017).

2.2. Tanaman Murbei (*Morus spp.*)

Tanaman murbei (*Morus spp.*) yang berasal dari Cina yang dikenal sebagai pakan ulat sutera yang juga dapat diusahakan sebagai tanaman konservasi tanah dan penghijauan. Tanaman murbei memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Tanaman murbei berbentuk semak perdu , tingginya dapat mencapai 5 m - 6 m. tetapi jika dibiarkan tumbuh maka tingginya dapat mencapai 20 m - 25 m
- b. Batang batang murbei warnanya bermacam-macam, tergantung spesiesnya yaitu hijau, hijau kecoklatan, dan hijau agak kelabu. Percabangannya banyak dengan arah dapat tegak, mendatar dan menggantung. Sedangkan batang, cabang dan ranting tumbuhan dari ketiak daun dan berbentuk bulat.
- c. Daun tanaman murbei berdaun tunggal dan terletak pada cabang spiral. Tulang daun sebelah daun sebelah bawah tampak jelas. Bentuk dan ukuran daun bermacam- macam, tergantung jenis dan varietasnya, yaitu berbentuk oval, agar bulat, ada yang berlekuk dan tidak berlekuk. Tepi daun bergerigi dengan tujuan meruncing atau membulat. Permukaan daun ada halus mengkilap, ada juga yang kasar dan agak kasar.
- d. Bunga dan buah daun murbei berumah satu (*monoecius*) atau dua (*dioecius*). Bunga jantan dan betina masing-masing tersusun dalam untaian terpisah. Buah murbei merupakan buah majemuk yang berwarna hijau

pada waktu muda, berwarna kuning kemerahan pada waktu agak tua dan merah sampai ungu kehitaman jika sudah tua.

- e. Akar tanaman murbei memiliki perakaran yang luas dan dalam. Tanaman yang berasal dari stek perakarannya mampu tumbuh ke bawah mirip dengan akar tunggang hingga mencapai kedalaman 10cm - 15cm dari permukaan tanah, sedangkan akar tanaman murbei yang berumur tua mampu menembus kedalaman lebih dari 300 cm.

Tanaman murbei diklasifikasikan sebagai berikut (Laelasari, 2016).

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermathopyta
Sub division : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Urticalis
Famili : Moraceae
Genus : *Morus*
Spesies : *Morus spp*

Tanaman murbei berbentuk semak (perdu) yang tingginya sekitar 5-6 m, serta dapat berbentuk pohon dengan ketinggian mencapai 20-25 m. Tanaman murbei yang dipangkas 2-3 bulan sebelum panen dan dipelihara dengan baik agar tunas-tunas baru tumbuh dengan jumlah yang banyak. Batang, bentuk dan ukuran daun dari tanaman murbei memiliki warna bermacam-macam tergantung pada spesies murbei tersebut. (Isnani dan Muin, 2015).

Jenis murbei memiliki ratusan jenis, namun di Indonesia hanya beberapa saja yang dibudidayakan sebagai makanan ulat sutera, yaitu *Morus alba*, *M. nigra*, *M. chatayana*, *M. mulitcaulis*, *M. macraura*. Menurut Pudjiono *et al*, (2016) bahwa terkhusus untuk jenis murbei *Morus cathayana* memiliki ciri fisik yaitu batangnya berwarna coklat tua, pucuk berwarna kuning kemerahan, daun berwarna hijau (tidak gelap) dengan bentuk berlekuk dengan tepi bergerigi. *Morus cathayana* memiliki produksi daun yang baik untuk digunakan sebagai pakan ulat sutera karena daunnya lunak, lemas, dan tidak berbulu serta dapat dikembangkan di daerah dataran tinggi.

2.3. Kandungan Nutrisi Daun Murbei

Tanaman murbei mempunyai potensi sebagai bahan yang berkualitas karena potensi produksi, kandungan nutrisi dan daya adaptasi tumbuhan yang bagus. Menurut Syahrir *et al.*, (2009) bahwa Produksi daun murbei sangat bervariasi bergantung pada varietas, lahan, ketersediaan air dan pemupukan. Kandungan nutrisi daun murbei dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Daun Murbei

Nutrisi	<i>Morus chatayana</i> *	<i>Morus indica</i> **
Kadar Air (%)	85,47	76,59
Kadar Abu (%)	10,92	10,58
Serat Kasar (%)	10,52	11,70
Lemak Kasar (%)	2,89	4,17
Protein Kasar (%)	18,43	23,39
BETN (%)	57,24	55,20

Sumber : *Syahrir *et al.*, (2009) dan **Syarif L (2008).

Daun yang tidak begitu keras, banyak mengandung air, karbohidrat dan protein pada daun diperuntukkan untuk ulat-ulat muda (instar I-III) untuk mendorong laju pertumbuhan ulat sutera sedangkan ulat besar (instar IV-V) memerlukan pakan dengan kandungan protein yang tinggi untuk mempercepat kelenjar sutera namun dengan kadar air yang rendah.

Pakan ulat sutera haruslah mudah dicerna serta mengandung nutrisi yang sesuai dengan fase perkembangan ulat sutera tersebut (Wageansyah, 2007). Sehubungan dengan itu hal yang sama dikemukakan Putro (2014) dalam penelitiannya yang menyatakan bahwa protein sangat berpengaruh untuk kebutuhan strukturalnya baik itu sebagai enzim, resptor ataupun untuk kebutuhan transport dan penyimpanan.

2.4. Pakan Buatan

Pakan buatan merupakan suatu terobosan untuk pemeliharaan ulat sutera, pakan buatan dapat menggunakan sumber daya hayati ataupun bahan campuran lainnya yang tidak 100 % dari produk murbei saja. Penggunaan pakan buatan

juga dapat mempermudah dalam meningkatkan kualitas kokon yang dihasilkan nantinya, karena lebih mudah untuk mengatur kandungan nutrisi yang diperlukan oleh ulat serta lebih mudah dicampurkan zat perangsang pertumbuhan untuk memacu pertumbuhan dari ulat tersebut (Lestari, 2019).

Menurut Kumaidi dan Ekastuti (2013), Ulat sutera memakan daun murbei tetapi ulat ini dapat pula hidup dan berkembangbiak dengan baik dengan menggunakan pakan buatan asalkan di dalam pakan tersebut di tambahkan tepung murbei atau zat kimia yang ada pada daun murbei. Hal serupa juga di kemukakan oleh Bhattacharyya (2016) bahwa untuk meningkatkan kualitas makanan buatan, kualitas daun murbei harus ditingkatkan terlebih dahulu.

2.5. Kelor

Kelor (*Moringa oleifera*) adalah anggota dari family moringaceae yang tumbuh di daerah tropis. Kelor juga merupakan jenis tumbuhan perdu dengan ketinggian sampai 10 m yang berkhasiat untuk menyembuhkan berbagai penyakit. Tanaman ini memiliki ciri berbatang lunak dan rapuh dengan daun yang sebesar ujung jari berbentuk bulat telur dan tersusun majemuk. Berbunga sepanjang tahun tumbuh subur dari dataran rendah sampai ke dataran tinggi 700 mdpl, serta dapat tumbuh subur di musim kering sekalipun (Adli, 2019).

Tanaman kelor telah di kenal selama berabad-abad sebagai tanaman multi guna, padat gizi dan berkhasiat obat. Mengandung senyawa alami yang lebih banyak dan beragam di bndingkan jenis tanaman lain yang ada (Krisnadi, 2015). Kandungan gizi dari kelor dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Nilai Gizi Daun Kelor Segar dan Kering

Komponen gizi	Daun segar	Daun kering
Kadar Air (%)	94,01	4,09
Protein (%)	22,7	28,44
Lemak (%)	4,65	2,74
Kadar abu (%)	-	7,95

Tabel 2. Lanjutan

Komponen gizi	Daun segar	Daun kering
Karbohidrat (%)	51,66	57,01
Serat (%)	7,92	12,63
Kalsium (mg)	350-55	1600-2200
Energi (Kcal/100g)	-	307,30

Sumber: Aminah *et al.*, (2015)

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober sampai dengan bulan Desember 2019 yang dilaksanakan di Laboratorium Perlindungan dan Serangga Hutan Fakultas Kehutanan.

3.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Alat untuk perlakuan telur : *thermohygrometer*, kertas *flipchart*.
- b. Alat untuk pemeliharaan dan pengokonan: rak, nampan plastik, pot plastik, keranjang, jam, kertas alas, label, kertas *flipchart*, ayakan, dan tempat pengokonan, blender , timbangan digital.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Ulat sutera *Bombyx mori* L sebanyak 50 ekor dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Jadi, ulat yang dibutuhkan 150 ekor ulat instar V dikali 4 perlakuan. Total jumlah yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah 600 ekor. Ulat sutera bibit perum (komersial) ini berasal dari Perum Perhutani Soppeng, Sulawesi Selatan.
- b. Kaporit dan kapur sebagai bahan desinfeksi
- c. Daun murbei (*Morus indica* dan *Morus chatayana*) sebagai pakan alami ulat sutera.
- d. Kelor sebagai bahan makanan tambahan ulat sutera.
- e. Agar-agar sebagai campuran pembuatan pakan buatan.

3.3. Formulasi Pakan Buatan

Komponen pembentukan pakan buatan di campur yang digunakan dengan komposisi untuk pembentukan pakan buatan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Pakan Buatan

No.	Perlakuan	Bahan	Komposisi
1.	A0	Daun murbei Segar	Disesuaikan dengan standar pemeliharaan
2.	A1	Daun Murbei Kelor Gula pasir Agar-agar	52% 25% 8% 15%
3.	A2	Daun Murbei Kelor Gula pasir Agar-agar	50% 27% 8% 15%
4.	A3	Daun Murbei Kelor Gula pasir Agar-agar	47% 30% 8% 15%

Langkah-langkah dalam pembuatan pakan buatan antara lain :

1. Daun murbei dan kelor dihaluskan menggunakan mesin penggiling.
2. Didihkan agar-agar kemudian angkat dan biarkan sampai suhunya turun 40°C- 45°C. Setelah suhunya turun barulah dicampurkan dengan semua bahan yang akan digunakan.
3. Agar-agar di cetak pada cetakan yang tebalnya $\pm 1,5$ cm kemudian dilapisi dengan *aluminium foil*.
4. Setelah agar-agar padat segera dibungkus dengan *aluminium foil* dan dimasukkan ke dalam kulkas dengan suhu 4°C untuk penyimpanan sebelum digunakan.

5. Pada saat akan digunakan pakan yang sudah jadi dikeluarkan dari dalam kulkas lalu dikondisikan dengan suhu kamar.
6. Setelah dikondisikan barulah dapat diberikan ke ulat sutera.

3.4. Prosedur Kerja

3.4.1. Desinfeksi

Desinfeksi bertujuan untuk sterilisasi atau mencegah serangan pathogen terhadap ulat sutera.

1. Sterilisasi ruangan dengan cara mengkondisikan ruangan dengan cahaya atau sinar ultra violet (UV).
2. Desinfeksi ulat menggunakan bahan kapur atau kaporit dengan perbandingan untuk ulat kecil kapur 95 : kaporit 5, sedangkan untuk ulat besar kapur 90 : kaporit 10
3. Sebelum operator memegang ulat sebaiknya tangan harus dicuci dengan menggunakan larutan kaporit 2 %
4. Desinfeksi alat disesuaikan dengan standar pemeliharaan ulat sutera.

3.4.2. Penanganan Ulat

Langkah pertama dalam pemeliharaan ulat yang baru menetas adalah persiapan peralatan dan bahan-bahan. Pemeliharaan ulat kecil yang baru menetas meliputi:

- a. Kontak penetasan yang berisi ulat yang baru menetas diletakkan di atas nampan yang telah diberi alas kertas *flipchart* koran.
- b. Sebelum ulat kecil dimakan, dilakukan terlebih dahulu definisikan dengan cara menaburkan campuran kapur dengan kaporit sebanyak 5% ke tubuh ulat sutera.
- c. Pemberian makan dengan daun murbei yang dirajang halus dan diberi secara merata.
- d. Selanjutnya kotak penetasan ditutup kertas *flipchart* koran atau kertas minyak dan diletakkan pada rak pemeliharaan dengan teratur.
- e. 4 jam kemudian tutup dibuka, ulat yang menempel pada daun murbei di dalam kotak penetasan dipindahkan ke sasag.

1. Pemberian makan

Sebelum pemberian makan ke larva yang akan diberikan perlakuan pakan buatan, pakan terlebih dahulu ditimbang dengan berat yang sama untuk semua perlakuan. Setelah timbang kemudian dibagi tiga sama beratnya untuk pemberian pagi, siang dan malam. Setiap kali pemberian pakan dibagi rata untuk ulangan dan diratakan pada masing masing nampan. Pemberian pakan buatan dilakukan pada instar V sesuai dengan perlakuan yang diterapkan ada pada Tabel 3.

2. Pengamatan suhu dan kelembaban

Pengamatan suhu dan kelembaban dilakukan setiap hari hingga panen kokon, yaitu pada setiap pukul 07.00-08.00, 12.00-13.00, 17.00-18.00 WITA. Pencatatan suhu dan kelembaban ini menggunakan *termohyrometed*.

3. Pengamatan panjang dan berat larva

Pengamatan panjang dan berat larva dilakukan pada pemeliharaan ulat sutera dari nampan yang berbeda. Jumlah larva yang diamati sebanyak 30 ekor dikali 4 perlakuan jadi total ulat yang diamati adalah 120 ekor. Pengukuran dan penimbangan dilakukan pada sampel sebanyak 10 ekor dari tiap perlakuan dan ulangan.

3.5. Rancangan Percobaan

Rancangan Acak Lengkap Pola Tersarang adalah rancangan percobaan dengan materi homogenya atau tanpa peubah pengganggu, terdiri dari dua peubah bebas atau faktor dalam klasifikasi tersarang yaitu Faktor A terdiri dari a taraf dan Faktor B terdiri dari b taraf yang tersarang (tergantung) dari pada A_i . (taraf B pada A_1 tidak sama dengan taraf B pada A_2 dan seterusnya) atau dengan kata lain Rancangan ini seolah-olah terdiri dari dua atau lebih Rancangan Acak Lengkap yang responnya sama kemudian digabung menjadi satu model percobaan (Kurniawan, 2013).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Pola Tersarang (RAL) yang dilaksanakan di laboratorium. Rancangan Acak Lengkap Pola Tersarang terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 kali pengulangan. Setiap ulangan menyiapkan 50 ekor larva instar V sehingga jumlah total keseluruhan 600 ekor

larva. Pada masing-masing ulangan terdiri atas 5 unit pengamatan dalam pot kecil, pada setiap unit pot tersebut masing-masing berisi satu ulat sutera. Adapun model matematisnya dari rancangan Acak Lengkap pola terserang yaitu :

Model Matematisnya

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j(i) + \epsilon_{ijk}$$

$I = 1,2,3 \dots, a$

$J = 1,2,3 \dots, b$

$K = 1,2,3 \dots, u$

Dimana :

Y_{ijk} : Pengamatan faktor A taraf ke I, Faktor B taraf ke j dan ulangan ke k

μ : Rataan umum

A_i : Pengaruh faktor A pada taraf ke i

$B_j(i)$: Pengaruh faktor B pada taraf ke j pada A_i

ϵ_{ijk} : Pengaruh galat faktor a taraf ke.i, faktor b taraf ke ulangan ke-k

3.6. Variabel yang diamati

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah panjang larva, berat larva, indeks pertumbuhan, berat kokon segar, berat kulit kokon, dan presentase daya tahan hidup ulat instar V, kandungan nutrisi pakan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

- Jumlah pakan buatan yang diamati (gram)
- Kandungan nutrisi pakan buatan (karbohidrat, lemak, protein, kadar air).
- Indeks pertumbuhan (%)
$$\frac{\text{Berat akhir larva (g)} - \text{Berat awal larva (g)}}{\text{Berat awal larva}} \times 100\%$$
- Panjang Larva (cm)
- Berat larva (gr)
- Berat kokon segar (gr)

- g. Presentase berat kulit kokon (%)

$$= \frac{\text{Bobot kulit kokon} \times 100\%}{\text{Bobot kokon segar}}$$
- h. Persentase daya tahan hidup larva instra V (%)

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

3.7. Analisis Data

Data dianalisis menggunakan sidik ragam (*Analysis of Variance*, ANOVA). Apabila perlakuan memberikan pengaruh yang nyata, maka dilakukan analisis lanjut yaitu (Uji Tukey) yang disebut uji beda nyata (BNJ) untuk melihat nilai tiap perlakuan yang berbeda dengan rumus sebagai berikut:

$$W = q\alpha \sqrt{KTG(a) / n}$$

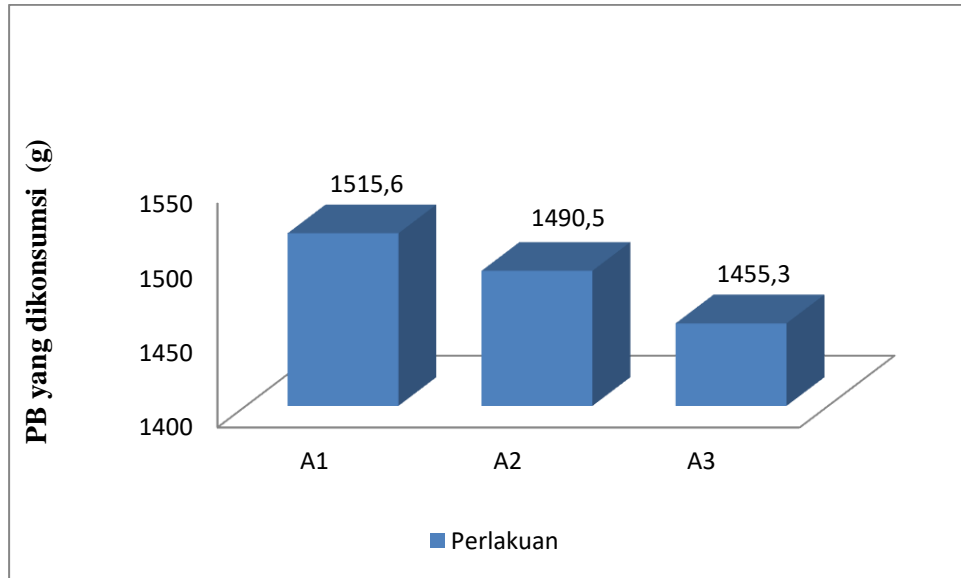
Dimana :

- W = Nilai uji Tukey
 $q\alpha$ = Nilai Tabel Tukey
 KTG(a) = Kuadrat tengah galat
 n = Jumlah sampel

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Jumlah Pakan Buatan yang Dikonsumsi oleh Larva Instar V

Jumlah pakan buatan yang dikonsumsi oleh larva sutera disajikan pada Lampiran 1 dan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Jumlah pakan buatan yang dikonsumsi oleh larva instar V

Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa konsumsi pakan buatan yang paling banyak dimakan oleh larva ialah perlakuan A1 dengan komposisi daun murbei: 52% daun kelor: 25% yang berarti kandungan daun murbei lebih tinggi dibandingkan daun kelor, yaitu 1515,6 gr. Konsumsi pakan buatan paling rendah yaitu perlakuan A3 dengan daun murbei 47% : daun kelor 30%) yang berarti kandungan daun murbeinya lebih rendah yaitu 1455,3gr. Faktor tersebut bisa terjadi apabila dalam proses perangsangan makanan dalam ulat sutera seperti perangsangan yang menuntun ulat menuju pakan, zat perangsang untuk menggigit ataupun zat yang membantu dalam proses pengenalan tidak memenuhi fungsi sebagai pengenal ulat sutera untuk mengenal pakannya (Chofilah, 2012).

Selain faktor tersebut diatas menurut Widianingrum (2009) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa frekuensi pemberian pakan juga sangat penting dalam upaya meningkatkan efisiensi pakan serta menekankan jumlah pakan yang terbuang. Ketersediaan pakan haruslah selalu dalam kondisi segar

sehingga merangsang ulat untuk menghabiskan pakannya. Berkurangnya kesegaran pada pakan karena penyimpanan yang lama akan mempengaruhi nafsu makan, konsumsi pakan yang rendah dan pada akhirnya akan menyebabkan banyak sisa pakan yang terbuang.

4.2. Hasil Analisis Pakan

Hasil Uji Kandungan nutrisi daun murbei dan pakan buatan berbahan dasar campuran daun murbei dan kacang merah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Nutrisi Daun Murbei dan Pakan Buatan

Nutrisi	% Bahan Kering(BK) Murbei *	% Bahan Kering (BK) Pakan Buatan**
Kadar Air	85,47	81,52
Kadar Abu	10,92	9,95
Serat Kasar	10,52	7,86
Lemak Kasar	2,89	3,45
Protein Kasar	18,43	20,31
BETN	57,24	66,29

Keterangan: * Sumber Murbei : Syahrir dkk, (2009).

** Sumber Pakan Buatan : Dianalisis di Laboratorium Kimia dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, 2019.

Pakan buatan yang dianalisis kandungan nutrisinya adalah perlakuan A3 yaitu kandungan daun murbei dan Daun Murbeinya (47% : 30%). Hal ini dapat kita lihat pada Tabel 4, yaitu kadar air dari pakan buatan lebih rendah dibandingkan dengan daun murbei dimana pada pakan buatan memiliki kadar air sebesar 81,52% sedangkan daun murbei 85,47%. Selanjutnya pada kadar abu pakan buatan terlihat lebih rendah dari murbei yaitu 9,95% sedangkan untuk daun murbei itu sendiri memiliki kadar abu sebanyak 10,92%. Sama halnya dengan serat kasar pakan buatan lebih rendah dibanding daun murbei, dimana serat kasar pada pakan buatan yaitu 7,86% tetapi untuk lemak kasar pada pakan buatan lebih tinggi di bandingkan dengan daun murbei, serat kasar pada pakan buatan 3,45% sedangkan pada daun murbei memiliki serat kasar senilai 10,52% dan lemak kasarnya senilai 2,89%. Hal ini berbanding terbalik dari protein dan karbohidrat

yang ada pada pakan buatan. Kandungan protein dan karbohidratnya lebih tinggi dibandingkan dengan daun murbei yaitu protein yang terkandung pada pakan buatan 20,31% sedangkan protein untuk daun murbei hanya 18,43% sedangkan karbohidrat pakan buatan yaitu 66,29% dan karbohidrat daun murbei yaitu 57,24%. Nutrisi Protein yang tinggi akan mempercepat pertumbuhan ulat sutera dengan kadar air yang rendah (Muin *et al.* 2015).

4.3. Presentasi Pertumbuhan Larva

Berdasarkan hasil penelitian pertumbuhan larva yang telah dilakukan maka diperoleh hasil indeks pertumbuhan larva, pertambahan panjang larva dan pertambahan berat larva yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pertumbuhan Larva Ulat sutera

Perlakuan	Indeks Pertumbuhan (%)	Pertambahan Panjang Larva (cm)	Pertambahan Berat Larva (gr)
A0	352,2778 ^a	2,4933 ^a	2,2133 ^a
A1	256,0056 ^b	2,0933 ^b	1,9000 ^b
A2	280,0556 ^b	2,3067 ^{ab}	1,9533 ^b
A3	260,8889 ^b	2,1016 ^b	1,8033 ^b
BNJ	41,6*	0,255*	0,146*

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf nyata 5% menurut Uji Tukey
*Pembanding Hasil Uji Tukey Pola Tersarang

Pertumbuhan larva ulat sutera disajikan pada Lampiran 2 dan dapat dilihat pada Tabel 5 yang menunjukkan bahwa indeks pertumbuhan yang paling pesat perkembangannya larvanya ialah perlakuan kontrol/A0 dengan formulasi pakan sebelumnya ialah daun murbei saja yang sesuai standar pemeliharaan, kemudian disusul perlakuan A2 dengan formulasi pakan yang dikonsumsi ialah 50 % daun murbei dan 27% daun kelor. Sedangkan indeks pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan A1 yang formulasi pakan 52% daun kelor dan 25% daun kelor.

Dari hasil uji lanjut Tukey menunjukkan bahwa indeks pertumbuhan (A1, A2 dan A3) pada perlakuan pakan buatan cenderung sama. Akan tetapi, kontrol/A0 (pemberian pakan hanya dengan daun murbei) dan A1 dengan

konsumsi pakan murbei 52% : 25% menunjukkan hasil berbeda signifikan, tetapi jika dibandingkan dengan uji lanjut pola tersarang menunjukkan hasil yang berbeda nyata.

Pertambahan panjang larva ulat sutera disajikan pada Lampiran 3 dan 4 yang dapat dilihat pada Tabel 5. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa pertambahan panjang larva pada perlakuan A2 dan A3 terlihat sama atau tidak berbeda nyata. Akan tetapi jika dibandingkan dengan kontrol/A0 (pemberian pakan hanya dengan daun murbei) dan A1 dengan formulasi pakan murbei 52% : pakan buatan 25% menunjukkan hasil berbeda signifikan (berbeda nyata). Sedangkan pada analisis pertambahan berat larva pada semua perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata.

Pada fase larva instar V menjelang kokon, larva cenderung menurunkan laju konsumsi pakan, hal ini di karenakan fase ini merupakan fase akhir dan dimana fase lebih banyak pasif membentuk pupa, kokon, dan sebagian besar pakan digunakan sebagai cadangan energi dan sintesis (Putro, 2014).

4.4. Kualitas Kokon

Hasil analisis kualitas kokon yang telah dilakukan maka diperoleh hasil berat kokon, berat kulit kokon, dan rasio kulit kokon yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kualitas Kokon

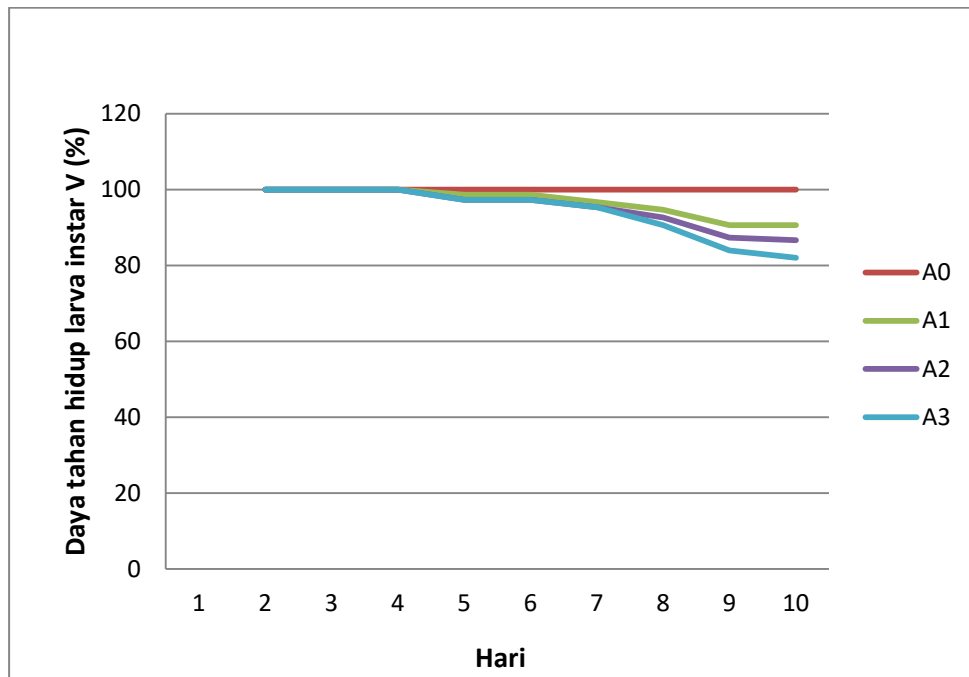
Perlakuan'	Berat Kokon Segar (g)	Berat Kulit Kokon (g)	Rasio Kulit Kokon (%)
A0	0,9940 ^a	0,2523 ^a	25,9997
A1	0,7177 ^b	0,2153 ^b	26,5400
A2	0,7037 ^b	0,1727 ^c	24,7397
A3	0,7340 ^b	0,1880 ^c	25,2767
BNJ	0,041 *	0,021*	1,824*

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5% menurut Uji Tukey
*Pembanding Hasil Uji Tukey dengan Pola Tersarang

Kualitas kokon yang dianalisis adalah A0, A1, A2 dan A3. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 6 dan disajikan pada Lampiran 4. Dari hasil analisis berat kokon segar menunjukkan hasil yang berbeda signifikan (berbeda nyata) pada perlakuan A0 dan A1. Namun, pada perlakuan A2 dan A3 menunjukkan hasil yang tidak signifikan atau berbeda tidak nyata. Sedangkan hasil analisis sidik ragam pada berat kulit kokon sama halnya dengan berat kokon segar, dan rasio kulit kokon menunjukkan hasil yang tidak signifikan atau berberda tidak nyata. Faktor yang mempengaruhi. Produktivitas dan kualitas kokon ulat sutera adalah kualitas bibit, kualitas daun, kondisi pemeliharaan atau lingkungan, saat mengokon, seleksi kokon, penyimpanan pengangkutan kokon (Deni *et al.* 2019). Sedangkan kualitas dan kuantitas benang ulat sutera di pengaruhi oleh kualitas kokon yang di pintal (Muin *et al.* 2015).

4.5. Daya Tahan Hidup Larva

Daya tahan hidup larva sutera disajikan pada Lampiran 5 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Daya tahan hidup larva selama fase instar V

Daya tahan hidup larva pada ketiga perlakuan menunjukkan hasil yang kecenderungan menurun dibandingkan dengan kontrol. Hal ini disebabkan karena

faktor lingkungan terutama suhu, kelembaban, kecukupan pakan kebersihan lingkungan (Deni et al., 2019). Selain itu faktor pakan yang berdampak buruk bagi keberlangsungan hidup larva faktor lain yang secara langsung atau tidak langsung mempengaruhi yaitu nutrisi makro dan mikro yang dapat menyebabkan penyakit bagi ulat sutera itu sendiri (Lestari, 2019). Adanya ciri-ciri dari ulat sutera yang mati dalam penelitian ini cenderung terkena penyakit graseria dengan di tandainya kulit membengkak, ulat mati menjadi lembek dan hitam serta ulat yang membentuk kokon yang lembek kemudian mati. Sehubungan dengan itu, salah satu hasil penelitian dari Nuraeni *et al*, (2015) yang menyatakan bahwa penyakit *graseria* atau penyakit nanah di sebabkan oleh virus *Borrelina bombycis* yang dapat merugikan karena gejala penyakit ini baru akan terlihat setelah ulat matang siap mengokon dan segera mati berjatuhan sebelum menghasilkan kokon.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa Pakan buatan berbahan campuran daun kelor dapat dikonsumsi oleh ulat sutera dengan kemampuan makan tertinggi yaitu 1515,6 g dengan campuran daun murbei dan daun kelor 52% : 25% pada instar V. Selain itu, Pemberian pakan buatan berpengaruh terhadap indeks pertumbuhan ulat, panjang larva, dan berat larva. Akan tetapi, pemberian pakan buatan belum memberikan pengaruh yang baik terhadap kualitas kokon yang dihasilkan.

5.2. Saran

Penelitian pakan buatan berbahan campuran daun murbei dan daun kelor dapat dikenalkan ke petani ulat sutera sebagai pakan di musim tertentu untuk menopang ketersediaan pakan namun perlu dilakukan penelitian setara sebelumnya dengan komposisi pakan yang lebih beragam atau dengan menggunakan inovasi-inovasi daun lainnya dengan nutrisi yang terkandung di dalamnya sehingga kualitas kokon dapat meningkat dan menekan mortalitas larva lebih baik dari sebelumnya serta lebih memperhatikan cara pemberian pakan dan faktor lingkungan seperti sirkulasi udara, suhu dan kelembaban.

DAFTAR PUSTAKA

- Adli M. dan Kuswanto, 2019. Observasi Keberadaan dan Keberagaman Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) di Kabupaten Malang. *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 7 No. 6 Hal:1130-1139.
- Aminah S., Ramdhan T., dan Yanis M., 2015. Kandungan Nutrisi dan Sifat Tanaman Kelor (*Moringa aloifera*). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jakarta. *Buletin Pertanian Perkotaan* Vol. 5 No.2
- Bhattacharrya P., Jha S., Palash M., dan Ghosh A., 2016. *Artificial Diet Based Silkworm Rearing System-A Review*. University of Gour Banga Malda, India. *Bioci* 4: Hal:114-122.
- Cholifah N., Widiyaningrum P., dan Indriyanti D., 2012. Pertumbuhan, Viabilitas dan Produksi Kokon Ulat Sutera yang diberi pakan Buatan Berpengawet. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan ilmu pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang
- Deni, Diba F., dan Tavita G., 2019. Kualitas Kokon Ulat Sutera (*Bombyx mori* L.) Ras Cina, Ras Jepang, Dan Hibrid dengan pakan Daun Murbei. Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura. *Jurnal Hutan Lestari* (2019).Vol.7 (2) Hal: 874-883.
- Estetika Y. dan Endrawati Y., 2018. Produktivitas ulat Sutera (*Bombyx mori* L.) Ras BS-09 di Daerah Tropis. Fakultas Peternakan, IPB. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknoligi Hasil Peternakan* Vol. 06 No.3 Hal:104-112.
- Handayani S,A dan Rindayatno, 2003. Analisis Jumlah Ulat Sutera (*Bombyx mori* L.) dari Jenis fl yang mengokon dengan frekuensi pemberian desinfektan yang berbeda. Rimba Kalimantan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarma. Vol.8 No.2 Hal: 117-128
- Hartati, 2015. Ananlisis Fenotip Ulat Sutera (*Bombyx mori* L.) Hasil persilangan Ras Jepang, China, dan Rumania. Penerbit Global-RCI. Mkakassar, Indonesia.
- Isnan Wahyuni dan Muin N., 2015. Tanaman Murbei Sumber Daya Hutan Multi-Manfaat. Balai Penelitian Kehutanan Makassar. Vol. 12 No. 2 Hal: 111-119
- Krisnadi, A. D. 2015. Kelor Super Nutrisi. *In Kelor Super Nutrisi*. Retrieved from kelorina@gmail.com

- Kurniawan J., 2013. Spss Rancangan Acak Lengkap Pola tersarang. November 12, 2013.
- Laelasari W., 2016. Kajian Kahrasteristik Seduhan Teh Herbal dari Daun Murbei (*Morus Spp.*) yang digunakan dengan Metode Pengelolaan dan Suhu Pengeringan Berbeda. Fakultas Teknik, UNPAS.
- Lestari C., 2019. Preferensi dan Biologi *Bombyx mori* L dengan Pakan Buatan Berbahan Campuran Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*). Skripsi. Departemen Kehutanan Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin.
- Nuraeni S., M Nuraedah M., dan Sanusi D., 2015. Respon Empat Ras Ulat Sutera Terhadap *Bombyx mori* Nuclear Polyhedrosis Virus (*BmNPV*). Prosiding, UIN Alauddin Makassar.
- Nuraeni S., 2017. *Gaps in the thread: Disease, production, and opportunity in the failing silk industry of South Sulawesi*. Forestry Faculty, Hasanuddin University. Forest and Society. Vol. 1(2) :110-120.
- Nursita Ita W., 2017. Perbandingan Produktifitas Ulat Sutera dari Dua Tempat Pembibitan Yang berbeda Pada Kondisi Lingkungan Pemeliharaan Panas. Universitas Brawijaya, Jawa Timur, Indonesia. Jurnal Ilmu ilmu Peternakan Vol. 21 No.3 Hal: 10-17
- Muin N., Suryanto H., dan Minarningsih, 2015. Uji Coba Hibrid *Morus Khunpai* dan *Morus Indica* sebagai Pakan Ulat Sutera (*Bombyx mori* L.). Balai Penelitian Kehutanan Makassar. Jurnal Penelitian Wallacea Vol.4 No.2 Hal:137-145
- Pudjiono S., Andadari L., dan Darwo, 2016. Pemilihan Jenis Hibrid Murbei untuk dikembangkan di Dataran Tinggi. *Jawa Barat*. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman Vol.13 No.2 Hal: 133-138
- Putro Sulistyo D., 2014. FortifikSI Daun Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.) Menggunakan Glisin Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Ulat Sutera Liar (*Cricula trifenestrata* Helf.). Skripsi. MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Putro Sulistyo D, Lestari U, dan Lukiaty B, 2016. Perkembangan konsentrasi Hormon Pertumbuhan untuk Metamorfosis Ulat Sutera (*Bombyx mori* L.). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rahasia CA, 2005. Pertumbuhan dan Produktivitas Ulat Sutera (*Bombyx mori*) pada pemeliharaan pakan buatan. Skripsi. Bogor ITB. Hal 4-19.

- Rahma F, Moerfiah, dan Andadari L, 2017. Pertumbuhan dan kualitas Kokon Ulat Sutera (*Bombyx mori* L.) dengan Pemberian Pakan Buatan Daun Murbei (*Morus chatayana*) dan Murbei Hibrid SULI-01. Fakultas MIPA Universitas Pakuan.
- Sadapotto A. 2013. Laporan Akhir Studi Adaptasi Ulat Sutera. BPA, Bili-bili, Kab.Gowa Sul-Sel.
- Syahrir, S, K.G. Wiryawan., A. Parakkasi., M. Winugroho dan O.N.P. Sarib. 2009. *Efektivitas daun murbei sebagai pengganti konsentrat dalam sistem rumen in vitro*.Med.Pet., 32 : 112-119.
- Syarif L.d M, 2008. Kandungan Air dan Nutrisi Daun Murbei (*Morus Spp*) Hasil Pemupukan Organik dan Anorganik. Skripsi. Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.
- Wageansyah, 2007. Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Daun Murbei (*Morus spp.*) Terhadap Pertumbuhan Ulat sutera (*Bombyx mori* L. dan Kualitas Kokon di Pusat Serikultur Sukamantri. IPB, Bogor.
- Widianingrum P, 2009. *Grow Performance and Cocoon Production of Silkworm (Bombyx mori L) On Different Frequency of Feeding and Age of Leaves*. Jurusan Biologi, FMIPA UNNES Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang :15 Hal: 17:20

LAMPIRAN

Lampiran 1. Jumlah Pakan yang dikonsumsi larva

Pemberian Pakan Buatan							
Hari/Tanggal	Waktu	Berat Pakan Utuh (g)	Perlakuan	Ulangan	Berat awal (g)	Berat akhir (g)	Rata-rata
Sabtu, 9 November 2019	Siang	1924	A1 (640 g)	U1	58	47	11
				U2	63,8	50,6	13,2
				U3	63,6	51,8	11,8
			A2 (644,4 g)	U1	67	59,2	7,8
				U2	69	60	9
				U3	63,8	54,6	9,2
			A3 (639,6 g)	U1	65	55,8	9,2
				U2	70	59,8	10,2
				U3	65,6	56,4	9,2
Sabtu, 9 November 2019	Malam	1924 gr	A1	U1	69,8	50,2	19,6
				U2	69,4	48,2	21,2
				U3	72,2	54,00	18,2
			A2	U1	64,8	46	18,8
				U2	74,2	55,4	18,80
				U3	69,8	40,00	29,8
			A3	U1	61	49,6	11,4
				U2	72,4	40,8	31,6
				U3	73,8	51,60	22,2
Minggu, 10 November 2019	Pagi	1848,8 g	A1 (635,6 g)	U1	54,8	44,2	10,6
				U2	64,8	49,2	15,6
				U3	64	47,20	16,8
			A2 (669,8 g)	U1	63	51	12
				U2	70	53,4	16,60
				U3	60	47,00	13
			A3 (543,4 g)	U1	44	32	12
				U2	48,4	34,8	13,6
				U3	60	46,6	13,4

Lampiran 1. Lanjutan

Pemberian Pakan Buatan							
Hari/Tanggal	Waktu	Berat Pakan Utuh (g)	Perlakuan	Ulangan	Berat awal (g)	Berat akhir (g)	Rata-rata
Minggu, 10 November 2019	Siang	1848,8 g	A1	U1	16	4,6	11,4
				U2	30,6	14,4	16,2
				U3	29,8	14,00	15,8
			A2	U1	27	15	12
				U2	26,4	12,2	14,20
				U3	24,8	13,00	11,8
			A3	U1	26,6	14	12,6
				U2	21	7,6	13,4
				U3	20,2	8,8	11,4
Minggu 10 November 2019	Malam	1848,8 g	A1	U1	21,2	7,2	14
				U2	20,4	3,8	16,6
				U3	21	5,40	15,6
			A2	U1	26	11,4	14,6
				U2	24,8	7,8	17,00
				U3	29,2	12,20	17
			A3	U1	26,8	9,6	17,2
				U2	23,2	6,8	16,4
				U3	24,8	7,8	17,00
Senin, 11 November 2019	Pagi	1848,8 gr	A1	U1	74,4	9,4	65,00
				U2	23,4	8,60	14,8
				U3	24,2	11,80	12,4
			A2	U1	28	12	16
				U2	24	7,4	16,60
				U3	25	4,40	20,6
			A3	U1	18,6	6	12,6
				U2	20,6	10,6	10
				U3	19,2	6,8	12,4
Senin, 11 November 2019	Siang	1848,8 gr	A1	U1	20,2	2,8	17,4
				U2	23,2	4,60	18,60
				U3	16,2	3,00	13,2
			A2	U1	16	10	6
				U2	13	7,2	5,80
				U3	21	5,40	15,6
			A3	U1	21,6	2,8	18,8
				U2	23,8	1,4	22,4

Lampiran 1. Lanjutan

Pemberian Pakan Buatan							
Hari/Tanggal	Waktu	Berat Pakan Utuh (g)	Perlakuan	Ulangan	Berat awal (g)	Berat akhir (g)	Rata-rata
				U3	17,4	3,4	14
Senin, 11 November 2020	Malam	1848,8	A1	U1	36	9	27
				U2	30,4	7,80	22,60
				U3	28	5,40	22,6
			A2	U1	35,2	8,4	26,8
				U2	32	8,4	23,60
				U3	26,8	4,00	22,8
			A3	U1	31,2	6,4	24,8
				U2	25,2	3,6	21,6
				U3	22,4	3	19,4
Selasa, 12 November 2021	Pagi	1914 g	A1 (607 g)	U1	25,8	6	19,8
				U2	21,6	5,60	16,00
				U3	19	6,60	12,4
			A2 (658g)	U1	27,2	6,6	20,6
				U2	32,6	8,2	24,40
				U3	32,8	10,40	22,4
			A3 (649 g)	U1	23	9,6	13,4
				U2	26	9	17
				U3	24	5,8	18,2
Selasa, 12 November 2022	Siang	1914 g	A1	U1	20	4,6	15,4
				U2	22	8,00	14,00
				U3	21,6	6,40	15,2
			A2	U1	25	11,4	13,6
				U2	31,2	13,6	17,60
				U3	30,8	12,80	18
			A3	U1	35,8	15,6	20,2
				U2	33	19	14
				U3	30	18,4	11,6
Selasa, 12 November 2019	Malam	1914 g	A1	U1	32	6	26
				U2	27	5,80	21,20
				U3	22,2	1,40	20,8
			A2	U1	28,2	3,6	24,6
				U2	32,4	1,6	30,80
				U3	26,6	2,60	24

Lampiran 1. Lanjutan

Pemberian Pakan Buatan							
Hari/Tanggal	Waktu	Berat Pakan Utuh (g)	Perlakuan	Ulangan	Berat awal (g)	Berat akhir (g)	Rata-rata
			A3	U1	28	6,2	21,8
				U2	26,4	5,8	20,6
				U3	23,6	2,8	20,8
Rabu, 13 November 2024	Pagi	1914 g	A1	U1	34,4	12,8	21,6
				U2	42,2	20,20	22,00
				U3	37,6	16,80	20,8
			A2	U1	52	33	19
				U2	50,4	30,4	20,00
				U3	44,4	24,60	19,8
			A3	U1	21,4	11	10,4
				U2	44	23	21
				U3	46	24,4	21,6
Rabu, 13 November 2025	Siang	1914 g	A1	U1	36,6	7,8	28,8
				U2	44	7,80	36,20
				U3	48,8	19,60	29,2
			A2	U1	33,2	9,8	23,4
				U2	32	14,6	17,40
				U3	34	8,00	26
			A3	U1	31	10,4	20,6
				U2	33	12,4	20,6
				U3	34,6	14	20,6
Rabu, 13 November 2026	Malam	1914 g	A1	U1	37,8	9	28,8
				U2	38,6	12,20	26,40
				U3	33	7,10	25,9
			A2	U1	38,6	8,6	30
				U2	33,6	6,4	27,20
				U3	52,6	10,00	42,6
			A3	U1	41	7,6	33,4
				U2	39,4	19	20,4
				U3	36,8	18,8	18
Kamis, 14 November 2027	Pagi	1925,2 g	A1 (645.2 g)	U1	38	11,6	26,4
				U2	38,6	10,40	28,20
				U3	37	10,20	26,8
			A2 (643.6 g)	U1	39,2	10	29,2

Lampiran 1. Lanjutan

Pemberian Pakan Buatan							
Hari/Tanggal	Waktu	Berat Pakan Utuh (g)	Perlakuan	Ulangan	Berat awal (g)	Berat akhir (g)	Rata-rata
			A3 (636,4 g)	U2	38	10	28,00
				U3	28	5,00	23
				U1	34	5,4	28,6
				U2	33,4	7,6	25,8
				U3	31	6,2	24,8
Kamis, 14 November 2028	Siang	1925.2 g	A1	U1	35,8	14,2	21,6
				U2	38,4	15,40	23,00
				U3	28,4	6,40	22
			A2	U1	39,8	17,4	22,4
				U2	42,8	19	23,80
				U3	32,6	10,20	22,4
			A3	U1	38	3,4	34,6
				U2	36,8	11,8	25
				U3	31,6	10,6	21
Kamis, 14 November 2019	Malam	1925.2 g	A1	U1	32	10,2	21,8
				U2	29,8	6,20	23,60
				U3	31,2	7,20	24
			A2	U1	35	10	25
				U2	33,6	9,4	24,20
				U3	30,2	6,40	23,8
			A3	U1	30	7	23
				U2	35	15	20
				U3	34,8	2,6	32,2
Jumat, 15 November 2019	Pagi	1925,2 g	A1	U1	33,6	7,8	25,8
				U2	33,2	9,00	24,20
				U3	26	1,60	24,4
			A2	U1	31,2	1,6	29,6
				U2	34,6	9,2	25,40
				U3	31,4	4,40	27
			A3	U1	39,1	6	33,1
				U2	40	11,4	28,6
				U3	33,8	10,8	23
Jumat, 15 November 2019	Siang	1925,2g	A1	U1	33	10	23
				U2	35,2	14,00	21,20

Lampiran 1. Lanjutan

Pemberian Pakan Buatan										
Hari/Tanggal	Waktu	Berat Pakan Utuh (g)	Perlakuan	Ulangan	Berat awal (g)	Berat akhir (g)	Rata-rata			
			A2	U3	37	8,00	29			
				U1	36	17	19			
				U2	34	12	22,00			
			A3	U3	25	5,00	20			
				U1	31	9,4	21,6			
				U2	36,2	13,2	23			
			Jumat, 15 November 2019	Malam	1925,2 g	A1	U1	28,8	9	19,8
							U2	34,2	15,00	19,20
							U3	37	13,00	24
A2	U1	39,4				13,8	25,6			
	U2	31,8				13	18,80			
	U3	30,8				12,20	18,6			
A3	U1	39,8				12,2	27,6			
	U2	58,2				204	37,8			
	U3	27,6				15	12,6			
Sabtu, 16 November 2019	Pagi		A1	U1	31,8	19,2	12,6			
				U2	38,5	208	17,70			
				U3	36,2	20	16,2			
			A2	U1	35,3	21,4	13,9			
				U2	34	22,2	11,80			
				U3	39,2	23,8	15,4			
			A3	U1	30,2	13,2	17			
				U2	33,8	23	10,8			
				U3	32,4	15,8	16,6			
Sabtu, 16 November 2019	Siang		A1	U1	33,8	21,4	12,4			
				U2	30,6	20	10,60			
				U3	29,6	18,4	11,2			
			A2	U1	40	21,4	18,6			
				U2	37	18,6	18,40			
				U3	29	15,3	13,7			
			A3	U1	34,4	17,4	17			
				U2	30,6	20	10,6			
				U3	33,2	23	10,2			

Lampiran 1. Lanjutan

Pemberian Pakan Buatan							
Hari/Tanggal	Waktu	Berat Pakan Utuh (g)	Perlakuan	Ulangan	Berat awal (g)	Berat akhir (g)	Rata-rata
Sabtu, 16 November 2019	Malam		A1	U1	38,8	24,4	14,4
				U2	32,4	15,8	16,60
				U3	36,2	10,8	25,4
			A2	U1	28,8	10,8	18
				U2	34,2	21,8	12,40
				U3	41	20,2	20,8
			A3	U1	37,2	26,4	10,8
				U2	38,2	24,1	14,1
				U3	42	20,4	21,6
Minggu, 17 November 2019	Pagi		A1	U1	19,8	7,6	12,2
				U2	17,6	7,4	10,20
				U3	20,2	4,8	15,4
			A2	U1	14,8	3	11,8
				U2	12,9	1,8	11,10
				U3	21,8	8,2	13,6
			A3	U1	13	2,5	10,5
				U2	19,4	6,4	13
				U3	18,6	3,6	15
Minggu, 17 November 2019	Siang		A1	U1	13,4	3,2	10,2
				U2	19	4,8	14,20
				U3	15,4	3,6	11,8
			A2	U1	19,4	2,8	16,6
				U2	19,6	4	15,60
				U3	18,2	4,2	14
			A3	U1	18	3,5	14,5
				U2	18,8	5,2	13,6
				U3	14	4,6	9,4
Minggu, 17 November 2019	Malam		A1	U1	13,1	2	11,1
				U2	19	5,8	13,20
				U3	15,4	4,5	10,9
			A2	U1	19,4	6,2	13,2
				U2	19,6	6	13,60
				U3	18,2	4,8	13,4
			A3	U1	18	3,2	14,8
				U2	15,2	3,8	11,4

Lampiran 1. Lanjutan

Pemberian Pakan Buatan							
Hari/Tanggal	Waktu	Berat Pakan Utuh(g)	Perlakuan	Ulangan	Berat awal (g)	Berat akhir (g)	Rata-rata
				U3	18,8	4,2	14,6

Lampiran 2. Persentase rata-rata Indeks pertumbuhan berat larva

			Sampel										Rata-rata
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A0	U1	Berat Awal	0,6	0,6	0,4	0,6	0,6	0,8	0,6	0,4	0,6	0,6	
		Berat Akhir	2,8	2,4	2,4	2,4	2,8	2,8	2,8	3	3	2,8	
		Pertambahan Berat larva	2,2	1,8	2	1,8	2,2	2	2,2	2,6	2,4	2,2	2,14
		Indeks Pertumbuhan	366,667	300	500	300	366,667	250	366,667	650	400	366,667	386,6667
	U2	Berat Awal	0,6	0,8	0,8	0,6	0,8	0,8	1	0,6	0,8	0,6	
		Berat Akhir	2	2,6	3	3,4	2,8	3,2	2,6	2,8	2,6	3,2	
		Pertambahan Berat larva	2,4	1,8	2,2	2,8	2	2,4	1,6	2,2	1,8	2,6	2,18
		Indeks Pertumbuhan	400	225	275	466,667	250	300	160	366,67	225	433,333	310,1667
	U3	Berat Awal	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,6	0,8	0,6	0,8	0,6	
		Berat Akhir	3,2	2,6	3,2	3	3	2,8	2,8	3	3	3,2	
		Pertambahan Berat larva	2,6	2	2,6	2,4	2,2	2,2	2	2,4	2,2	2,6	2,32
		Indeks Pertumbuhan	433,333	333,3333	433,333	400	275	366,667	250	400	275	433,333	360
A1	U1	Berat Awal	1	1	0,6	0,8	0,8	0,4	0,6	0,8	0,8	0,8	
		Berat Akhir	3,4	2,6	3,2	2,4	3	2,6	2	3	2,4	2,4	
		Pertambahan Berat larva	2,4	1,6	2,6	1,6	2,2	2,2	1,4	2,2	1,6	1,6	1,94
		Indeks Pertumbuhan	240	160	433,333	200	275	550	233,333	275	200	200	276,6667
	U2	Berat Awal	1	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	1	1	0,8	0,6	
		Berat Akhir	3,2	2,4	2,2	2,4	3	2,6	2,2	2,4	3	2,4	
		Pertambahan Berat larva	2,2	1,8	1,4	1,6	2,2	1,8	1,2	1,4	2,2	1,8	1,76

Lampiran 2. Lanjutan

			Sampel										Rata-rata
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	U3	Indeks Pertumbuhan	220	300	175	200	275	225	120	140	275	300	223
		Berat Awal	0,8	1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	
		Berat Akhir	3,8	2,6	3,2	2,2	3,2	2,8	2,6	2,2	2,6	2,4	
		Pertambahan Berat larva	3	1,6	2,4	1,4	2,4	2	1,8	1,6	2	1,8	2
		Indeks Pertumbuhan	375	160	300	175	300	250	225	266,67	333,3333	300	268,5
A2	U1	Berat Awal	0,6	0,6	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,6	
		Berat Akhir	2,6	3,2	2,2	2,4	2,6	2,2	2,6	2,2	3,4	2,4	
		Pertambahan Berat larva	2	2,6	1,4	1,8	2	1,6	2	1,6	2,6	1,8	1,94
		Indeks Pertumbuhan	333,333	433,3333	175	300	333,333	266,667	333,333	266,67	325	300	306,6667
	U2	Berat Awal	0,6	0,8	0,6	0,6	0,8	0,8	0,6	0,8	0,6	0,8	
		Berat Akhir	2,6	3	3,4	2,6	3	3	2,4	2,8	3	3	
		Pertambahan Berat larva	2	2,2	2,8	2	2,2	2,2	1,8	2	2,4	2,2	2,18
		Indeks Pertumbuhan	33,3333	275	466,667	333,333	275	275	300	250	400	275	318,3333
	U3	Berat Awal	1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,8	0,8	
		Berat Akhir	2,6	3	2,4	2,2	2,4	2,4	2,2	2,8	2,6	3	
		Pertambahan Berat larva	1,6	2,2	1,6	1,4	1,6	1,6	1,6	2	1,8	2	1,74
		Indeks Pertumbuhan	160	275	200	175	200	200	266,667	250	225	200	215,1667

Lampiran 2. Lanjutan

			Sampel										Rata-rata
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A3	U1	Berat Awal	0,6	0,6	0,8	1	0,6	0,6	0,8	0,8	0,6	0,8	
		Berat Akhir	2,5	2,8	2,4	2,4	2,4	2,8	2,6	2,2	2,2	2,2	
		Pertambahan Berat larva	1,9	2,2	1,6	1,4	1,8	2,2	1,8	1,4	1,6	1,4	1,73
		Indeks Pertumbuhan	316,667	366,6667	200	140	300	366,667	225	175	266,6667	175	253,1667
	U2	Berat Awal	1,2	1	0,8	0,6	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	0,6	
		Berat Akhir	2,4	2,2	2,2	3	3	2,8	2,4	2,4	2,2	2,8	
		Pertambahan Berat larva	1,2	1,2	1,4	2,4	2,2	2,2	1,6	1,6	1,4	2,2	1,74
		Indeks Pertumbuhan	100	120	175	400	275	366,667	200	200	175	366,667	237,8333
	U3	Berat Awal	0,8	0,8	0,6	0,8	0,6	0,6	0,6	0,8	0,6	0,6	
		Berat Akhir	3	3,2	2,6	2,4	2,2	3,6	2,4	2,2	2,2	2,4	
		Pertambahan Berat larva	2,2	2,4	2	1,6	1,6	3	1,8	14	1,6	1,8	1,94
		Indeks Pertumbuhan	275	300	333,333	200	266,667	500	300	175	266,6667	300	291,6667

Lampiran 2. Lanjutan

Indeks pertumbuhan

Source		Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	Hypothesis	9906295.657	1	9906295.657	628.458	.000
	Error	126102.952	8	15762.869 ^a		
Perlakuan	Hypothesis	178450.628	3	59483.543	3.774	.059
	Error	126102.952	8	15762.869 ^a		
Perlakuan * Ulangan	Hypothesis	126102.952	8	15762.869	2.133	.039
	Error	797981.382	108	7388.716 ^b		

Hasil Analisis

Indeks pertumbuhan:

$$W = QA \cdot \sqrt{KTG} (A) / n$$

$$= 3,63 \cdot \sqrt{15762.869} / 120$$

$$= 41,6$$

Lampiran 2. Lanjutan

ANOVA PERTAMBAHAN BERAT LARVA

Pertambahan Berat Larva

Source		Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	Hypot hesis	338.555	1	338.555	1827.312	.000
	Error	2.537	13.693	.185 ^a		
Perlakuan	Hypot hesis	1.859	3	.620	3.183	.069
	Error	2.062	10.590	.195 ^b		
Perlakuan * Ulangan	Hypot hesis	1.817	9	.202	1.469	.169
	Error	14.702	107	.137 ^c		

Hasil Analisis

Pertambahan Berat Larva

$$W = QA. \sqrt{KTG(a)/n}$$

$$= 3,63. \sqrt{0,195/120}$$

$$= 0,146$$

**Lampiran 3. Pertambahan panjang larva sebelum dan setelah perlakuan
(cm)**

													Rata-rata	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
A0	U1	Sebelum	3,5	4	4,1	3,4	3,8	4	4,2	3,7	4	3,2		
		Sesudah	6,5	6	6	6,5	6,5	5,5	6	6,5	6	6		
		Pertambahan panjang	3	2	1,9	3,1	3	1,5	2	2,8	2	3	23,6	2,4
	U2	Sebelum	4	3,8	3,8	3,5	3,4	4	4	3,7	3,5	4,2		
		Sesudah	6,5	6	6,7	6	6,5	6	6,3	6,5	6	6,5		
		Pertambahan panjang	2,5	2	2,9	2,5	3,1	2	2,3	3	2,5	2	25,1	2,5
	U3	Sebelum	3,5	3,1	3,5	4	3,4	3,5	4	3,5	4	3,8		
		Sesudah	6,2	6	6	6	6,5	6	6	6	6	2,5		
		Pertambahan panjang	2,7	2,9	3	2	3,1	2,5	2	3	2	2,5	24,7	2,5
A1	U1	Sebelum	4,5	4	3,5	4	3,8	4	4	4	4,2	4		
		Sesudah	6,6	6,5	6	6,5	6,5	6,3	5,7	6,5	6	6		
		Pertambahan panjang	2	2,5	2,5	2,5	2,7	2,3	2	2,5	1,8	2	22,6	2,3
	U2	Sebelum	3,8	4	4	4,5	4	4,2	4,5	4,5	4,5	4,5		
		Sesudah	6,5	6,2	5,7	6,1	6	6,5	5,5	6	6	6		
		Pertambahan panjang	3	2,2	1,7	1,6	2	2,3	1	1,5	1,5	1,5	18	1,8
	U3	Sebelum	4	4	4	4,5	4	4,3	4,2	4,5	3,5	4		
		Sesudah	6,5	6	6,7	6,3	6,7	5,5	6,3	6,5	6	5,5		
		Pertambahan panjang	2,5	2	2,7	1,8	2,7	1	2	2	3	2	21	21
A2	U1	Sebelum	3,5	3,6	4	3,8	3,6	3,5	4	4,14	4	4,5		
		Sesudah	6,3	6	6	6	6,5	6	6,3	5,5	6,5	5,6		
		Pertambahan panjang	3	2,4	2	2,2	3	3	2	1,4	2,5	1	22,1	2,2
	U2	Sebelum	3	4	3,5	3,3	4	4	4	4	4	4		
		Sesudah	6	6,5	7	6,5	6	6,5	5,6	6,5	6,5	6,7		
		Pertambahan panjang	3	2,5	3,5	3	2	3	2	3	2,5	3	26	2,6
	U3	Sebelum	4	4	4	4	4	4	4	4	4,5	4,6		
		Sesudah	6	6	6	6	6,5	5	5,6	6	6	6,2		
		Pertambahan panjang	2	2	2	2	3	1	1,6	2	2	1,6	18,2	1,8

Lampiran 3. Lanjutan

													Rata-rata	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
A3	U1	Sebelum	4	4,1	3,5	4,5	4	4	3,5	4,2	4,5	4		
		Sesudah	6,5	6	5,7	6	6	6,2	6	6	6	5,8		
		Pertambahan panjang	3	1,9	2	2	2	2,2	3	1,8	1,5	2	19,9	2
	U2	Sebelum	4,5	4	4,5	4	4	4	3,8	3,5	4	3,7		
		Sesudah	5,8	6	6	6	6,5	6	5,8	6	6	6,5		
		Pertambahan panjang	1,3	2	1,5	2	3	2	2	2,5	2	3	20,6	2,1
	U3	Sebelum	4	4	4	4	4	4	3,5	4	4	4		
		Sesudah	6,5	6,5	6	6	5,5	6	5,8	6	6	5,8		
		Pertambahan panjang	2,5	2,5	2	2	1,5	2	2	2	2	2	20,6	3,7

Lampiran 3. Lanjutan

Pertambahan Panjang Larva

Source		Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	Hypothesis	607.500	1	607.500	1024.740	.000
	Error	4.743	8	.593 ^a		
Perlakuan	Hypothesis	3.225	3	1.075	1.814	.223
	Error	4.743	8	.593 ^a		
Perlakuan * Ulangan	Hypothesis	4.743	8	.593	2.329	.024
	Error	27.492	108	.255 ^b		

Hasil Analisis Pertambahan Panjang Larva

$$W = QA \cdot \sqrt{KTG(a)/n}$$

$$= 3,63 \cdot \sqrt{0,593/120}$$

$$= 0,255$$

Lampiran 4. Berat Kualitas Kokon

			Sampel Ke-										Rata-rata
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A0	U1	Kulit Kokon	0.21	0.30	0.28	0.29	0.24	0.22	0.29	0.27	0.25	0.28	0.26
		Kokon Segar	1.00	1.40	0.80	1.20	0.85	0.81	1.00	1.20	0.87	1.00	1.01
		Rasio Kulit Kokon	21.00	21.43	35.00	24.17	28.24	27.16	29.00	22.50	28.74	28.00	0.27
	U2	Kulit Kokon	0.20	0.19	0.25	0.20	0.35	0.21	0.20	0.20	0.38	0.27	0.25
		Kokon Segar	0.80	0.83	0.91	0.60	1.41	1.00	1.12	1.20	1.45	1.00	1.03
		Rasio Kulit Kokon	25.00	22.89	27.47	33.33	24.82	21.00	17.86	16.67	26.21	27.00	24.23
	U3	Kulit Kokon	0.41	0.27	0.24	0.20	0.19	0.23	0.25	0.29	0.19	0.22	0.25
		Kokon Segar	1.40	0.83	0.70	1.00	0.84	0.79	0.60	1.20	1.00	1.11	0.95
		Rasio Kulit Kokon	29.29	32.53	34.29	20.00	22.62	29.11	41.67	24.17	19.00	19.82	27.25
A1	U1	Kulit Kokon	0.20	0.28	0.19	0.20	0.15	0.09	0.12	0.20	0.27	0.19	0.19
		Kokon Segar	0.81	0.80	0.64	0.60	0.49	0.60	0.61	0.89	0.70	0.48	0.662
		Rasio Kulit Kokon	24.69	35.00	29.69	33.33	30.61	15.00	19.67	22.47	38.57	39.58	28.86232
	U2	Kulit Kokon	0.40	0.15	0.26	0.20	0.27	0.09	0.21	0.19	0.22	0.08	0.207
		Kokon Segar	1.20	0.82	0.80	0.75	0.81	0.47	0.63	0.82	0.80	0.41	0.751
		Rasio Kulit Kokon	33.33	18.29	32.50	26.67	33.33	19.15	33.33	23.17	27.50	19.51	26.67912
	U3	Kulit Kokon	0.09	0.08	0.29	0.15	0.09	0.20	0.25	0.17	0.20	0.24	0.176
		Kokon Segar	0.86	0.64	1.20	0.48	0.41	0.80	0.83	0.80	0.60	0.78	0.74
		Rasio Kulit Kokon	10.47	12.50	24.17	31.25	21.95	25.00	30.12	21.25	33.33	30.77	24.0806

Lampiran 4. Lanjutan

			Sampel Ke-										Rata-rata
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A2	U1	Kulit Kokon	0.09	0.19	0.25	0.21	0.23	0.17	0.20	0.20	0.09	0.18	0.181
		Kokon Segar	0.60	0.69	1.00	0.80	0.88	0.60	0.73	0.81	0.60	0.39	0.71
		Rasio Kulit Kokon	15.00	27.54	25.00	26.25	26.14	28.33	27.40	24.69	15.00	46.15	26.15
	U2	Kulit Kokon	0.08	0.10	0.21	0.16	0.08	0.20	0.29	0.32	0.24	0.19	0.187
		Kokon Segar	0.60	0.46	0.63	0.60	0.47	0.81	1.30	0.81	0.77	0.81	0.726
		Rasio Kulit Kokon	13.33	21.74	33.33	26.67	17.02	24.69	22.31	39.51	31.17	23.46	25.32
	U3	Kulit Kokon	0.20	0.26	0.18	0.07	0.16	0.07	0.16	0.07	0.10	0.23	0.15
		Kokon Segar	1.00	0.81	0.80	0.62	0.40	0.29	0.67	0.62	0.74	0.80	0.68
		Rasio Kulit Kokon	20.00	32.10	22.50	11.29	40.00	24.14	23.88	11.29	13.51	28.75	22.75
A3	U1	Kulit Kokon	0.08	0.20	0.20	0.07	0.23	0.19	0.26	0.30	0.11	0.17	0.181
		Kokon Segar	0.77	0.73	0.80	0.70	0.41	0.84	0.69	0.78	0.74	0.80	0.726
		Rasio Kulit Kokon	10.39	27.40	25.00	10.00	56.10	22.62	37.68	38.46	14.86	21.25	26.38
	U2	Kulit Kokon	0.30	0.29	0.17	0.21	0.20	0.22	0.05	0.04	0.27	0.21	0.196
		Kokon Segar	1.00	1.22	0.80	0.66	0.78	0.80	0.40	0.25	0.84	0.81	0.756
		Rasio Kulit Kokon	30.00	23.77	21.25	31.82	25.64	27.50	12.50	16.00	32.14	25.93	24.65
	U3	Kulit Kokon	0.23	0.17	0.12	0.09	0.19	0.13	0.18	0.30	0.27	0.19	0.19
		Kokon Segar	0.81	0.59	0.80	0.29	0.62	0.69	0.71	1.00	1.00	0.69	0.72
		Rasio Kulit Kokon	28.40	28.81	15.00	31.03	30.65	18.84	25.35	30.00	27.00	27.54	26.26

Lampiran 4. Lanjutan

ANOVA BERAT KOKON SEGAR TUNGGAL

Berat Kokon Segar

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	Hypot hesis	74.387	1	74.387	5014.589	.000
	Error	.119	8	.015 ^a		
Perlakuan	Hypot hesis	1.722	3	.574	38.701	.000
	Error	.119	8	.015 ^a		
Perlakuan * Ulangan	Hypot hesis	.119	8	.015	.319	.958
	Error	5.030	108	.047 ^b		

Hasil Analisis

Pertambahan Berat Kokon Segar:

$$W = QA \cdot \sqrt{KTG(a)/n}$$

$$= 3,63 \cdot \sqrt{0,015/120}$$

$$= 0,041$$

Berat Kulit Kokon

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	Hypothesis	5.145	1	5.145	1357.499	.000
	Error	.030	8	.004 ^a		
Perlakuan	Hypothesis	.110	3	.037	9.665	.005
	Error	.030	8	.004 ^a		
Perlakuan * Ulangan	Hypothesis	.030	8	.004	.400	.918
	Error	1.023	108	.009 ^b		

Hasil Analisis

Berat Kulit Kokon :

$$W = QA \cdot \sqrt{KTG(a)} / n$$

$$= 3,63 \cdot \sqrt{0,004/120}$$

$$= 0,021$$

Rasio Kulit Kokon

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	Hypothesis	78882.999	1	78882.999	2604.034	.000
	Error	242.341	8	30.293 ^a		
Perlakuan	Hypothesis	56.459	3	18.820	.621	.621
	Error	242.341	8	30.293 ^a		
Perlakuan * Ulangan	Hypothesis	242.341	8	30.293	.442	.893
	Error	7396.888	108	68.490 ^b		

Hasil Analisis

Rasio Kulit Kokon :

$$W = QA. \sqrt{KTG(a)}/n$$

$$= 3,63. \sqrt{30,293/120}$$

$$= 1.824$$

Lampiran 5. Daya Tahan Hidup Larva

No	Hari/Tanggal	Jumlah Mortalitas											
		A0			A1			A2			A3		
		U1	U2	U3	U1	U2	U3	U1	U2	U3	U1	U2	U3
1	Sabtu 9/11/2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Minggu 10/11/2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Senin 11/11/2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Selasa 12/11/2019	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
5	Rabu 13/11/2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
6	Kamis 14/11/2019	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0
7	Jumat 15/11/2019	0	0	0	3	1	3	3	2	1	0	0	0
8	Sabtu 16/11/2019	0	0	0	6	2	2	6	2	1	2	4	2
9	Minggu 17/11/2020	0	0	0	0	1	2	3	3	1	4	4	4
Total		0	0	0	14	6	7	12	7	3	8	8	6

Perlakuan	Ulangan	Hari Ke-								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
A0	U1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	U2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	U3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A1	U1	0	0	0	2	0	3	3	6	0
	U2	0	0	0	2	0	0	1	2	1
	U3	0	0	0	0	0	0	3	2	2
A2	U1	0	0	0	0	0	0	3	6	3
	U2	0	0	0	0	0	0	2	2	3
	U3	0	0	0	0	0	0	1	1	1
A3	U1	0	0	0	0	1	1	0	2	4
	U2	0	0	0	0	0	0	0	4	4
	U3	0	0	0	0	0	0	0	2	4

Lampiran 6. Gambar Penimbangan Sisa Pakan Buatan



Lampiran 7. Gambar Pengukuran Panjang Larva



Gambar 7.1 Pengukuran Panjang Larva sebelum Perlakuan



Gambar 7.2 Pengukuran Panjang Larva Non-perlakuan (Control)

Lampiran 8. Pengukuran Berat Larva



Gambar 8.3 Berat Larva Sebelum Perlakuan.

Lampiran 9. Pengukuran Berat Kokon



Gambar 9.1 Berat Kokon Segar



Gambar 9.2 Berat Kulit Kokon

Lampiran 10. Gambar Rak Pemeliharaan



Gambar 10.1 Rak pemeliharaan

Lampiran 11. Campuran Pakan Buatan (PB)



Gambar 11.1 Daun Kelor



Gambar 11.2 Proses Penggilingan Daun Kelor



Gambar 11.3 Penimbangan Daun Kelor A1



Gambar 11.4 Penimbangan Daun Kelor A2



Gambar 11.5 Penimbangan Daun Kelor A3



Gambar 11.6 Daun Murbei



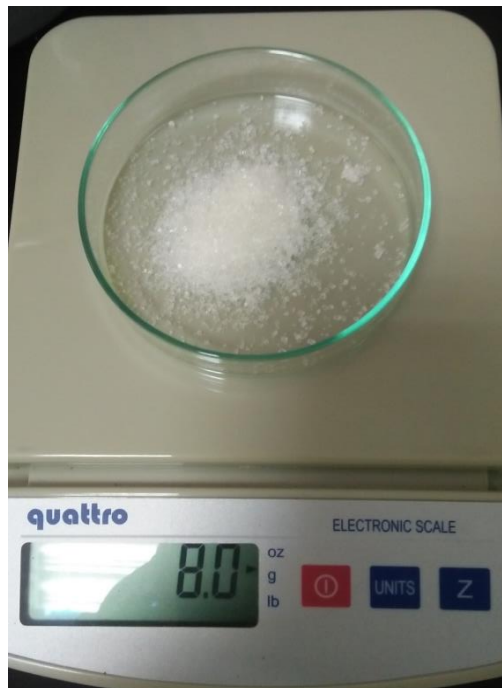
Gambar 11.7 Proses Penggilingan Daun Murbei



Gambar 11.8 Penimbangan Daun Murbei A1



Gambar 11.9 Penimbangan Daun Murbei A2



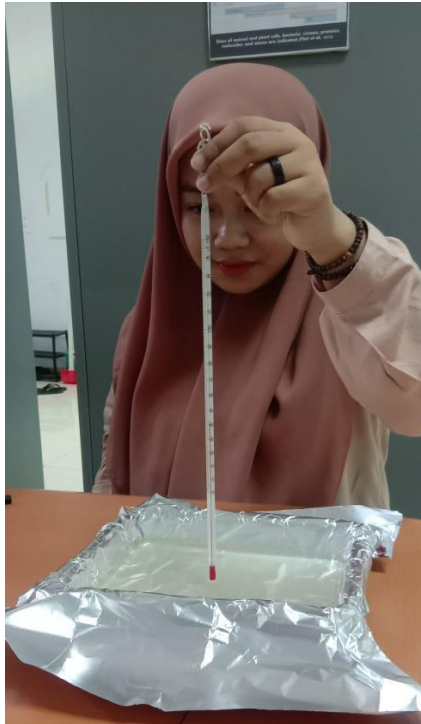
Gambar 11.10 Penimbangan Gula



Gambar 11.11 Penimbangan Agar-agar



Gambar 11.12 Proses Pembuatan PB



Gambar 11.13 Proses Penurunan Suhu



Gambar 11.14 Proses Pencampuran PB



Gambar 11.15 Proses pembuatan PB



Gambar 11.16 Penyimpanan PB di Lemari Pendingin

Lampiran 12. Gambar Ulat Sutera yang terserang penyakit



Gambar 12. Ulat Sutera yang Terserang Penyakit *Graseria*