



STUDI PENDAHULUAN PERAGAKAN
TESTOSTERON PROPRONAT PADA
PENGALIHAN KELOMPOK LABVA Danby anoni

ANON PANDAH ARSAL
1987



PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. terima	2 - 12 - 97
Asal dari	FAK. MIPA
banyaknya	1550
Harga	HADIAH.
No. Inventaris	980202575
No. Klas	

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANGARE

1987



*Sungguh, dalam penciptaan langit dan bumi,
Dan dalam pengantian malam dan siang,
Sesungguhnya Tuhan (Maha) Perkasa
Bagi orang-orang yang menggunakan pikiran*

(Q.S. Ali Imran (3): 190)

Skripsi



Oleh:

ANDI FARIDAH ARSAL

90 03 157

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS HASANUDDIN

UJUNG PANDANG

1997



**STUDI PENDAHULUAN PENGARUH
TESTOSTERON PROPIONAT PADA
PEMBALIKAN KELAMIN LARVA *Bombyx mori***

Skripsi untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi
syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG**

1997



**STUDI PENDAHULUAN PENGARUH
TESTOSTERON PROPIONAT PADA
PEMBALIKAN KELAMIN LARVA *Bombyx mori***

Disetujui Oleh:

Pembimbing Utama

(Drs. H. A. Aziz Mattimu, M.S.)
NIP. 130 350 846

Pembimbing Pertama,

(Drs. J. G. Nelwan)
NIP. 130 445 862

Pembimbing Kedua,

(Drs. Munif S. Hassan, M.S)
Nip. 131 474 339

Pada Tanggal: 1997

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian studi pendahuluan pembalikan kelamin *Bombyx mori* oleh hormon testosteron propionat.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui apakah hormon testosteron propionat dengan dosis tertentu dapat menyebabkan pembalikan kelamin *Bombyx mori*, dan merangsang perkembangan struktur ke arah jantan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 1997 di Balai Persuteraan Alam Desa Bilibili Kecamatan Bontomarannu, Kabupaten Gowa.

Sebanyak 708 larva *Bombyx mori* (1 generasi dari 2 pasang induk) diberi hormon testosteron propionat dengan dosis, 0 ppm, 25 ppm, 50 ppm, dan 100 ppm.

Hasil yang diperoleh menunjukkan daya tahan hidup rendah, dan tak satupun dari pemberian dosis menunjukkan bahwa testosteron propionat telah mampu membalik kelamin. Perbandingan dengan kontrol mengenai daya tahan hidup diduga bahwa dosis 50 ppm merupakan dosis kisaran toleransi untuk *Bombyx mori*.

ABSTRACT

Research on the study of sex reversal *Bombyx mori* using testosterone propionat hormone had done on March 1997 at Balai Persuteraan Alam, Desa Bilibili, Kecamatan Bontomarannu Kabupaten Gowa

The aim of this research was to know whether testoteron propionat hormone dosages suitable for sex reversal and stimulated the development of the structure of the body. Different dosages of testosterone propionat hormone used were 0 ppm (control), 25 ppm, 50 ppm, 100 ppm and were injected into 708 larvae.

The result showed that low survival rate and not one of the dosages caused sex reversal. Compared with the control on the survival rate, it was estimated that 50 ppm dosage was within tolerance for survival of the *Bombyx mori*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kehadiran Allah, Swt atas berkah dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini merupakan syarat untuk mencapai gelar sarjana pada jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

Dengan selesainya skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada: Ayahanda dan Ibuanda serta, seluruh keluarga, atas bantuan moril, material yang senantiasa diberikan kepada penulis. kepada Bapak Drs H. A. Azis Mattimu, MS, selaku pembimbing utama, Bapak Drs. J. G. Nelwan selaku Pembimbing Pertama, dan Bapak Drs. Munif S. Hassan, MS, selaku Pembimbing Kedua, atas perhatian dan bantuannya kepada penulis saat melakukan penelitian hingga selesainya skripsi ini.

Penulis juga haturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Ir. Bertha Sampe, kepala staf pembibitan Perum Persuteraan Alam, Bontomarannu Kecamatan Bili-bili Kabupaten Gowa atas ide, bantuan, dan arahan yang diberikan kepada penulis, Bapak Juma dan Ibu Hawa, staf pembibitan atas kesabaran, dan ketekunannya mendampingi penulis selama melaksanakan penelitian ini, Bapak Ir. Noel Layuk Allo dan Bapak Edi W. Kaligis staf pembibitan atas perhatiannya, Ir. Bambang Hartoko pimpinan

Perum Persuteraan Alam Kecamatan Bili-bili Kabupaten Gowa serta seluruh staf yang tak sempat penulis sebutkan satu persatu.

Tak lupa pula penulis haturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada: Dekan Fakultas MIPA Unhas, ketua Jurusan Biologi, seluruh Dosen serta Pimpinan Laboratorium dalam lingkungan Fakultas MIPA serta staf dan Karyawan Fakultas MIPA terutama Jurusan Biologi.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati Skripsi yang sederhana ini penulis persenibahkan buat Almamater Universitas Hasanuddin sebagai ungkapan terima kasih, kiranya dapat bermanfaat bagi bangsa dan negara.



Ujungpandang, Juni 1997

Penyusun



DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMBUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Maksud Penelitian dan Tujuan Penelitian	2
I.2.1. Maksud Penelitian	2
I.2.2. Tujuan Penelitian	2
I.3. Hipotesis	3
I.4. Waktu dan Lokasi Penelitian	3
I.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1. Biologi <i>Bombyx mori</i>	4
II.1.1. Taksonomi <i>Bombyx mori</i>	4
II.1.2. Morfologi <i>Bombyx mori</i>	4
II.1.3. Genetika <i>Bombyx mori</i>	8
II.1.4. Reproduksi dan Perkembangbiakan	9
II.1.5. Pemanfaatan <i>Bombyx mori</i>	9
II.2. Siklus Hidup <i>Bombyx mori</i>	10
II.3. Hormon Testosteron	11
II.4. Pembalikan Kelamin	12
II.5. Sistem Endokrin <i>Bombyx mori</i>	12
BAB III. ALAT, BAHAN, DAN METODE KERJA	14
III.1. Alat-alat yang Digunakan	14
III.2. Bahan-bahan yang Digunakan	14
III.3. Metode Kerja	15

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
IV.1. Daya Tahan Hidup	17
IV.2. Pembalikan kelamin	19
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	23
V.1. Kesimpulan	23
V.2. Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN-LAMPIRAN	26

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Daya tahan hidup	18
2. Perbandingan persentase Jantan dan Betina	20



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ventral abdomen Jantan dan Betina	5
2. Larva <i>Bombyx mori</i>	6
3. Bagian ventral pupa Jantan dan Betina	7
4. Histogram: daya tahan hidup Larva dan Pupa	19
5. Pemeliharaan larva Intar I sampai II pada cawan petri	26
6a. Pemeliharaan larva instar III sampai V	27
6b. Larva Instar V	28
7. Larva yang telah mengokon	28
8. Fase pupa	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Tahapan-tahapan Pemeliharaan <i>Bombyx mori</i>	26
2. Perbandingan Jantan dan Betina pada akhir penelitian	30
3. Daya tahan hidup (jumlah larva dewasa dan pupa yang hidup di akhir penelitian	30
4. Khi-kuadrat Perbandingan Jantan dan Betina pada Kontrol ...	31
5. Khi-kuadrat Perbandingan Jantan dan Betina pada dosis 50 ppm	32
6. Nilai-nilai khi-kuadrat	33
7. Contoh perhitungan untuk menentukan konsentrasi	34

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beberapa jenis serangga mempunyai peranan besar dalam kehidupan manusia, diantaranya telah didomestikasi untuk kepentingan industri. Diantaranya adalah *Bombyx mori*, ngengat penghasil serat sutera. Selama proses perkembangan dan pertumbuhannya. *Bombyx mori* mengalami perubahan-perubahan mencolok struktur badan atau metamorfosis dari telur, larva, pupa, imago. Sebelum larva berubah menjadi pupa, terlebih dahulu merajut kokon, yaitu kelenjar-kelenjar sutera yang dihasilkan oleh larva. Melalui penelitian sebelumnya, diketahui terdapat perbedaan kualitas kokon yang dihasilkan antara larva jantan dan betina, sehingga dalam upaya pemanfaatannya semaksimal mungkin, tahap awal adalah mengenal lebih mendalam mengenai serangga jenis ini <1,2,3,4>.

Seperti halnya hewan lain, penentuan jenis kelamin tergantung oleh kontrol genetik. Berdasarkan hal tersebut dapat dipastikan dari keturunannya akan diperoleh jantan dan betina dengan perbandingan yang sama. Dalam perkembangan selanjutnya, sifat kelamin seks jantan dan betina dipengaruhi oleh sistem endokrin. Endokrin mengontrol fungsi dan sifat kelamin primer dan sekunder dengan perantaraan hormon. Dalam mekanisme kerjanya,

hormon diangkut ke seluruh tubuh dalam darah menuju ke sel-sel sasaran. Di dalam sel, hormon bergerak cepat ke dalam inti yang terikat pada suatu protein sitoplasma. Bila berada di dalam inti, maka kompleks protein hormon mengikatkan diri pada kromatin, bekerja sama dengan rangkaian perangkat gen mengatur perkembangan struktur tersebut <5,6,7,8,9>.

Penggunaan hormon yang dihasilkan gonad dari salahsatu jenis kelamin mampu membalikkan sifat kelamin primer dan sekunder pada suatu individu <5>. Salahsatu hormon yang dihasilkan oleh gonad adalah testosteron yang merupakan suatu steroid yang berpengaruh terhadap pengendalian sifat jantan.

Berdasarkan hal tersebut akan dilakukan suatu percobaan dengan pemberian testosteron pada *Bombyx mori* fase larva untuk mengetahui apakah hormon testosteron dapat menyebabkan pembalikan jenis kelamin atau merangsang perkembangan struktur jantan larva *Bombyx mori*.

L2. Maksud dan Tujuan Penelitian

L2.1. Maksud Penelitian

- Memberikan hormon testosteron pada *Bombyx mori* fase larva dengan maksud untuk membalikkan kelamin betina menjadi jantan yang dapat menghasilkan kokon berkualitas.

L2.2. Tujuan Penelitian

- Untuk mengetahui apakah hormon testosteron dengan dosis tertentu dapat

menyebabkan pembalikan kelamin larva *Bombyx mori* dan merangsang perkembangan struktur ke arah jantan.

I.3. Hipotesis

Testosteron dapat menyebabkan pembalikan kelamin betina pada larva *Bombyx mori* menjadi jantan.

I.4. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 1997 di Balai Persuteraan Alam Desa Bili-Bili Kecamatan Bontomarannu, Kabupaten Gowa.

I.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat diterapkan dalam peningkatan produksi benang sutera, dan menambah pengetahuan mengenai *Bombyx mori*.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Biologi *Bombyx mori*

II.1.1. Taksonomi

Phylum	: Arthropoda
Class	: Hexapoda/ Insecta
Subclass	: Pterygota
O r d o	: Lepidoptera
Subordo	: Frenatae
Familia	: Bombycidae
Genus	: Bombyx
Species	: <i>Bombyx mori</i> <10>.

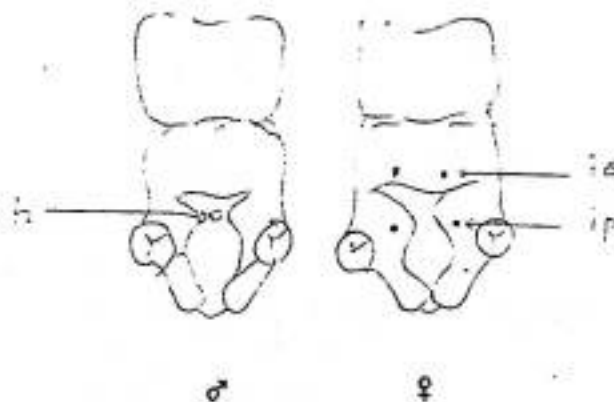
II.1.2. Morfologi *Bombyx mori*

Ngengat adalah serangga yang umum dan banyak dikenal orang. Mereka secara langsung dapat dikenali oleh sisik-sisik pada sayap-sayap, yang lepas seperti debu pada jari-jari seseorang bila serangga-serangga itu dipegang.

Larva Lepidoptera berbentuk erusiform, dengan satu kepala yang berkembang baik dan tubuh yang silindrik terdiri dari 13 ruas (3 di bagian toraks dan 10 di bagian abdomen). Masing-masing ruas toraks mengandung

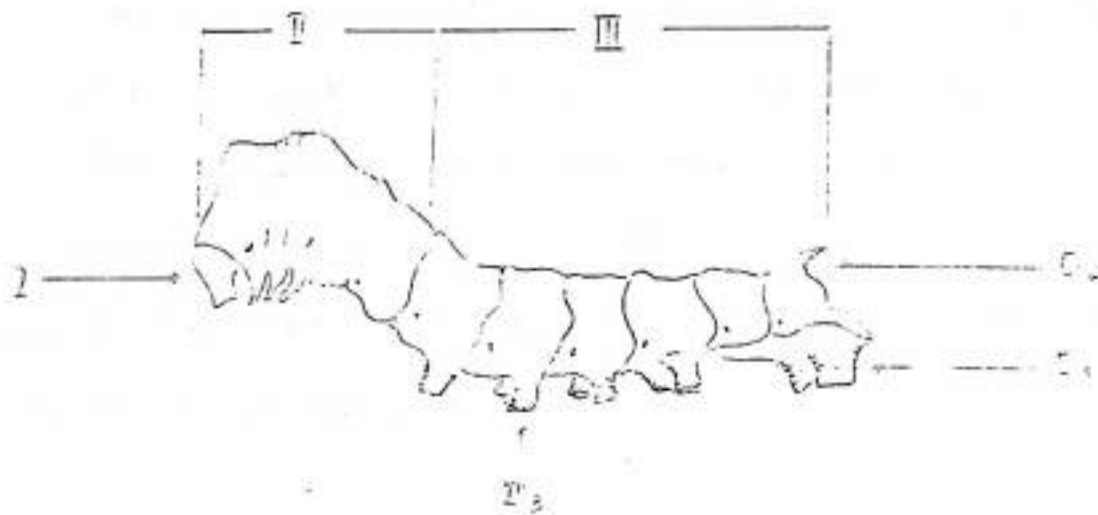
sepasang tungkai dan ruas abdomen 3-6 dan 10 biasanya mengandung sepasang prolegs <2>.

Jenis kelamin larva dapat dibedakan melalui perbedaan ciri kelamin sekunder yang ditunjukkan setelah larva mencapai tahap instar IV dan V. Larva betina mempunyai sepasang bintik pada bagian ventral abdomen masing-masing di segmen 8 dan 9, disebut foregland ishiwata dan higlands ishiwata. Larva jantan mempunyai satu bintik pada bagian tengah segmen 9 disebut bintik herolos <11>.



Gambar 1. Ventral abdomen jantan, dan betina; h, bintik herold; ia, bintik ishiwata anterior; ip, bintik ishiwata posterior.

Larva Lepidoptera mempunyai kelenjar-kelenjar sutera yang berkembang dengan baik, merupakan modifikasi kelenjar-kelenjar air liur yang bermuara pada labium. Banyak larva menggunakan sutera ini dalam membuat sebuah kokon, dan beberapa menggunakannya dalam pembuatan tempat berlindung. Pupae ngengat biasanya berwarna kecoklatan dan relatif licin <2>.

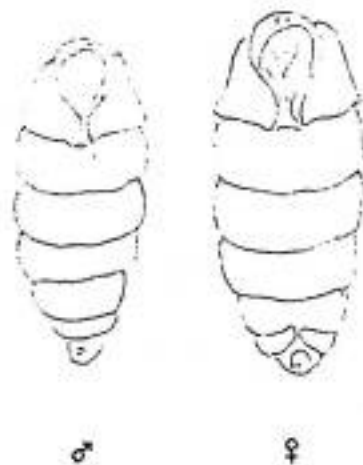


Gambar 2. Larva *Bombyx mori*

- Keterangan
- I. Kepala,
 - II. Thorax
 - II.1. Kaki thorax
 - III. Abdomen
 - III.1. Caudal horn (tanduk kaudal)
 - III.2. Kaki Caudal
 - III.3. Kaki abdominal

Tubuh larva dibagi dalam tiga bagian utama, yaitu kepala, thorax dan abdomen. Mulut terletak agak ke bawah dan depan wajah yang terdiri atas sepasang mandibula dan maxilla dengan labrum dan labium. Mandibula digunakan untuk mengunyah, thorax terdiri atas tiga segmen dengan sepasang spiracle dan tiga pasang kaki. Abdomen disusun oleh 11 segmen dengan delapan pasang spiracle, 4 pasang kaki, sepasang kaki caudal, dan satu caudal hom.

Perubahan bagian dari larva ke pupa sangat jelas terlihat melalui penghentian makan. Segera setelah ecdysis kutikula pupa menjadi lembut dan berwarna kekuningan, tapi setelah 2 atau 3 hari kutikula menjadi keras dan coklat. Pupa betina dan jantan dengan mudah dapat dibedakan melalui kenampakan morfologinya, Pada betina terdapat sebuah garis silang pada pusat ventral segmen ke-8 dan sebuah lubang genital pada segmen 9. Pada jantan hanya terdapat lubang pada segmen 9.



Gambar 3. Bagian ventral pupa jantan dan betina

Tubuh ngengat (imago) dapat dibagi atas 3 bagian: kepala, thorax, dan abdomen.

Kepala mempunyai anggota yaitu antena, mandibula, maxilla labium dan labrum. Pada kapsul kepala terdapat sepasang mata. Antena mempunyai

type struktur pectin, berjumlah 35 sampai 40 segmen-segmen kecil.

Thorax terdiri atas 3 segmen, prothorax, mesothorax, dan metathorax. Pada thorax, tiap segmennya terdapat sepasang kaki. Mesothorax dan metathorax masing-masing terdapat sepasang kaki. Mesothorax dan metathorax masing-masing terdapat sepasang sayap.

Abdomen terdapat 8 segmen untuk jantan dan 7 segmen untuk betina. Segmen terakhir jantan dan betina terdapat modifikasi untuk alat genitalia <12>.

II.1.3. Genetika *Bombyx mori*

Bentuk tubuh yang dicapai oleh organisme tergantung kepada kontrol genetik proses perkembangannya. Tampak bahwa perangkat gen terdapat di dalam spesies insekta, dan perangkat-perangkat ini dapat mengejawantahkan diri secara berturut-turut selama siklus kehidupannya. Sementara kompleks gen ini diaktifkan (atau ditekan) sifat-sifat larva, pupa, dan imaginal berdiferensiasi <13>.

Formula kromosom untuk kedua jenis kelamin pada ulat sutera adalah ZW untuk betina, dan ZZ untuk jantan. Kromosom W memegang peranan dalam penentuan determinasi sex <12>.

II.1.4. Reproduksi dan Perkembangan

Organ Reproduksi yang menghasilkan telur dan sperma mempunyai kesamaan bentuk dasar. Keduanya terdiri dari sepasang gonad, merupakan

bentuk tabung tempat gamet diproduksi. Masing-masing gonad ini berhubungan lagi dengan sebuah tabung yang terletak pada pembuluh di pusat kutikula dan berakhir di bagian yang terletak dekat abdomen.

Karena eksoskeleton yang kaku, serangga hanya dapat tumbuh dengan menanggalkan eksoskeleton secara berkala dalam proses yang disebut pergantian kulit (molting). Proses ini terjadi berulang kali selama periode perkembangan larva. Pada akhir pergantian kulit, organisme yang terbentuk adalah organisme dewasa. Hewan yang dewasa sama sekali tidak mempunyai persamaan dengan hewan dalam stadium larva. Perubahan mencolok struktur badan yang terjadi disebut metamorfosis, metamorfosis yang terjadi selama stadium dorman disebut pupa <14>.

Kebanyakan larva ngengat makan tumbuh-tumbuhan pada jenis yang berbeda, makan dengan cara yang berbeda. Larva yang lebih kecil makan daging daun (yang menyebabkan daun tinggal rangkanya) atau membuat lubang-lubang yang kecil di dalam daun <2>.

II.1.5. Pemanfaatan *Bombyx mori*

Familia Bombycidae: Ngengat-ngengat ulat sutera: Hanya satu jenis tunggal dalam familia ini terdapat di Amerika Utara, *Bombyx mori* (L.). Ini adalah jenis asli Asia yang kadang-kadang dternakkan orang di Amerika Serikat. Serangga ini telah lama dipelihara untuk suternya, yang bermanfaat. Sesudah berabad-abad mengalami domestikasi serangga ini sekarang adalah

satu jenis domestik dan barangkali tidak ada yang liar. Banyak ragam ulat sutera yang berbeda telah dikembangkan dengan domestikasi. Terdapat kira-kira seratus jenis dalam familia ini, kebanyakan terdapat di Asia.

Industri sutera adalah industri yang tua, merentang jauh sejak tahun 2500 SM pemeliharaan ulat sutera dan proses serta pemintalan sutera terutama adalah industri di negara timur, tetapi dipraktekkan pula sekedarnya di sejumlah negara-negara lain terutama Spanyol, Perancis dan Italia. Beberapa tipe ulat sutera telah digunakan untuk produksi sutera perdagangan, tetapi yang paling penting yakni *Bombyx mori*.

Suatu jenis yang jinak, walaupun sutera pada waktu sekarang ini digantikan oleh berbagai serat-serat sintetis, sutera tersebut masih sebagai industri yang sangat penting. Produksi sutera dunia tahunan yaitu kira-kira 65-75 juta pon <2>.

IL2. Siklus Hidup *Bombyx mori*

Seperti halnya kupukupu, ngengat juga mengalami beberapa tahap dalam hidupnya untuk mendapatkan bentuk dewasa. Berawal dari telur, menetas menjadi ngengat. Rangkaian peristiwa menakjubkan ini dikenal dengan istilah metamorfosis sempurna, dan terjadi dalam waktu kurang lebih satu bulan <16>.

Jumlah telur setiap induk berkisar 300-400 butir. Pada umumnya telur-telur menetas setelah 10 hari masa inkubasi <17>.

Larva ulat sutera terdiri dari lima instar, instar I sampai instar III disebut ulat kecil dan pada instar IV dan V disebut ulat besar <18>.

Umur masing-masing instar berkisar antara:

- Instar I 3-4 hari
- Instar II 2-3 hari
- Instar III 3-4 hari
- Instar IV 4-5 hari
- Instar V 6-7 hari



Umur ulat dihitung sampai akhir instar kelima sesudah mengalami masa empat kali tidur <19>.

Pada akhir instar kelima, ulat tidak mengalami pergantian kulit lagi, tetapi mulai membentuk kokon sebagai tempat berlindung saat berbentuk pupa. Ulat sutera membuat kokon pada umumnya selama 2 hari <16>.

Setelah ulat sutera membuat kokon, ulat sutera akan berubah menjadi pupa kurang lebih 12 hari. Ngengat keluar dari kokon setelah 10-12 hari mengokon <19>.

II.3. Hormon Testosteron

Testosteron adalah hormon yang dihasilkan oleh kelamin jantan. Testosteron berfungsi antara lain sebagai faktor anabolik meningkatkan sintesis protein <7>.

Hormon steroid diantaranya adalah androgen (hormon kelamin jantan) yang biasanya terdapat dalam tubuh hewan, dan mempunyai kerangka karbon

berupa empat cincin yang disebut steron, yaitu suatu siklopentana-fenantrena. Steroid ini mengendalikan perkembangan sifat jantan: pembentukan sperma dan pertumbuhan organ kelamin, prostat dan semen. Zat ini, dengan meningkatkan sintesis protein menyebabkan retensi nitrogen <20>.

II.4. Pembalikan Kelamin

Pada beberapa hewan yang bernilai ekonomi ditemukan bahwa sifat jantan lebih menguntungkan daripada betina. Sehubungan dengan hal tersebut diupayakan pemeliharaan kelamin tunggal. Teknik yang baru adalah pembalikan secara buatan dengan pemberian perlakuan hormon jantan. Jantan fungsional yang berasal pembalikan kelamin tersebut akan tetap dipandang sebagai betina secara genetik <3,6,23,24>.

II.5. Sistem Endokrin *Bombyx mori*

Pada *Bombyx mori* terdapat kelenjar-kelenjar endokrin yang berperan dalam pengendalian pertumbuhan dan metamorfosis. Kelenjar tersebut adalah: Pertama Neurosekretori pada otak merupakan kumpulan sel-sel syaraf berwarna putih kebiruan terletak dalam jaringan otak. Sekresinya merangsang pengaktifan kelenjar protorasik untuk menghasilkan ecdison. Kedua Korpora Kardiaka; terletak sepasang pada sisi otak, berhubungan dengan sel-sel neurosekretori dan korpora alata. Fungsinya diduga memberikan material bagi neurosekretori. Ketiga Korpora Alata; berhubungan dengan otak melalui korpora kardiaka. Korpora Alata menghasilkan hormon juvenil yang berfungsi

sebagai penghambat metamorfosis. Keempat Kelenjar Protorasik; sepasang kelenjar yang terletak pada protoraks dekat spirakel. Kelenjar ini menghasilkan hormon ecdison yang berfungsi mengontrol pergantian kulit larva dan pupa <12>.

BAB III

ALAT, BAHAN, DAN METODE KERJA

III.1. Alat Yang Digunakan

- Rak dan sasak pemeliharaan
- Keranjang
- Kertas alas
- Lup
- Gelas kimia
- Pipet ukur
- Kertas parafin
- Baskom plastik
- Lap halus dan Lap kasar
- Label besar dan kecil
- Botol penampungan ulat mati
- Hand Sprayer
- Pisau
- Cawan petri



III.2. Bahan Yang Digunakan

- Kaporit
- Kapur

- Daun murbei.
- Kapas
- Alkohol 96%
- Larva *Bombyx mori* L. yang merupakan produksi bibit dari Balai Persuteraan Alam Bilibili, sebanyak 1 generasi dari sepasang induk (708 ekor).
- Hormon Testosteron propionat kemasan 50 mg/ml. Produksi PT. Ethica Industri Jakarta.

III.3. Metode Kerja

Perlakuan dan Rancangan Percobaan

Perlakuan dalam studi pendahuluan ini adalah pemberian testosteron propionat pada larva dengan konsentrasi 0, 25, 50, dan 100 ppm. Masing-masing perlakuan dengan tiga ulangan, sehingga terdapat 12 unit satuan percobaan <21>.

Pemeliharaan

- Dilakukan persiapan untuk pemeliharaan ulat sutera yaitu dengan pembersihan dan desinfeksi lingkungan sekitar tempat pemeliharaan, ruang, dan alat-alat dengan menggunakan bahan disinfektan kaporit.
- Pemeliharaan dimulai dengan membagi ulat dalam 12 (dua belas) sasak pemeliharaan (12 unit satuan percobaan) kemudian dilakukan desinfektan terhadap tubuh ulat sebelum memulai hakitata (pemberian makan

pertama). Pemberian makan kepada ulat dilakukan tiga kali sehari (pagi, siang, dan sore) sampai ulat bertumbuh menjadi instar V.

- Pemberian testosteron dilakukan selama pemberian makan dalam tiap tahap instar, melalui pengolesan pada daun makanan ulat.
- Setelah ulat melewati instar V diamati secara morfologi perubahan yang terjadi (ulat yang menunjukkan ciri-ciri jantan) dan daya tahan hidup ulat.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberian testosteron propionat dengan dosis yang berbeda-beda pada larva *Bombyx mori* memperlihatkan hasil yang berbeda pula. Daya tahan hidup serta perbandingan persentase jantan dan betina berbeda antara tiap perlakuan. Di antara perlakuan pemberian dosis testosteron propionat memperlihatkan daya tahan hidup yang sangat rendah berbeda jauh dibandingkan dengan kontrol. Daya tahan hidup yang rendah menyebabkan tidak dapatnya ditarik kesimpulan bahwa pada dosis tersebut, testosteron propionat mampu membalik kelamin, walaupun larva yang hidup adalah lebih banyak jantan.

Kematian larva pada perlakuan tertentu lebih banyak terjadi pada saat belum terbentuknya diferensiasi kelamin secara sempurna, yaitu pada instar-instar awal. Dengan demikian persentase yang ditunjukkan lebih banyak jantan kemungkinan oleh karena kematian lebih banyak terjadi pada larva betina genetik.

IV.1. Daya tahan hidup

Pengamatan terhadap tiap perlakuan dilakukan melalui membandingkan dengan kontrol. Larva *Bombyx mori* sangat peka terhadap berbagai macam penyakit, sehingga perlu dilakukan disinfeksi tubuh larva

secara rutin, namun demikian kematian larva tetap terjadi. Kematian yang terjadi berbeda jauh dengan kontrol dianggap bahwa hal tersebut disebabkan oleh dosis pemberian tetosteron yang tidak tepat. Pada beberapa kasus, pemberian tetosteron propionat yang tidak tepat mempengaruhi keseimbangan elektrolit dan ekskresi nitrogen <22>.

Tingkat kematian larva tertinggi diperoleh pada perlakuan dosis 100 ppm tetosteron propionat menyebabkan daya tahan hidup larva pada perlakuan ini sangat rendah, kemudian disusul oleh dosis 25 ppm, 50 ppm, dan 0 ppm.

Persentase daya tahan hidup, larva dan pupa pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

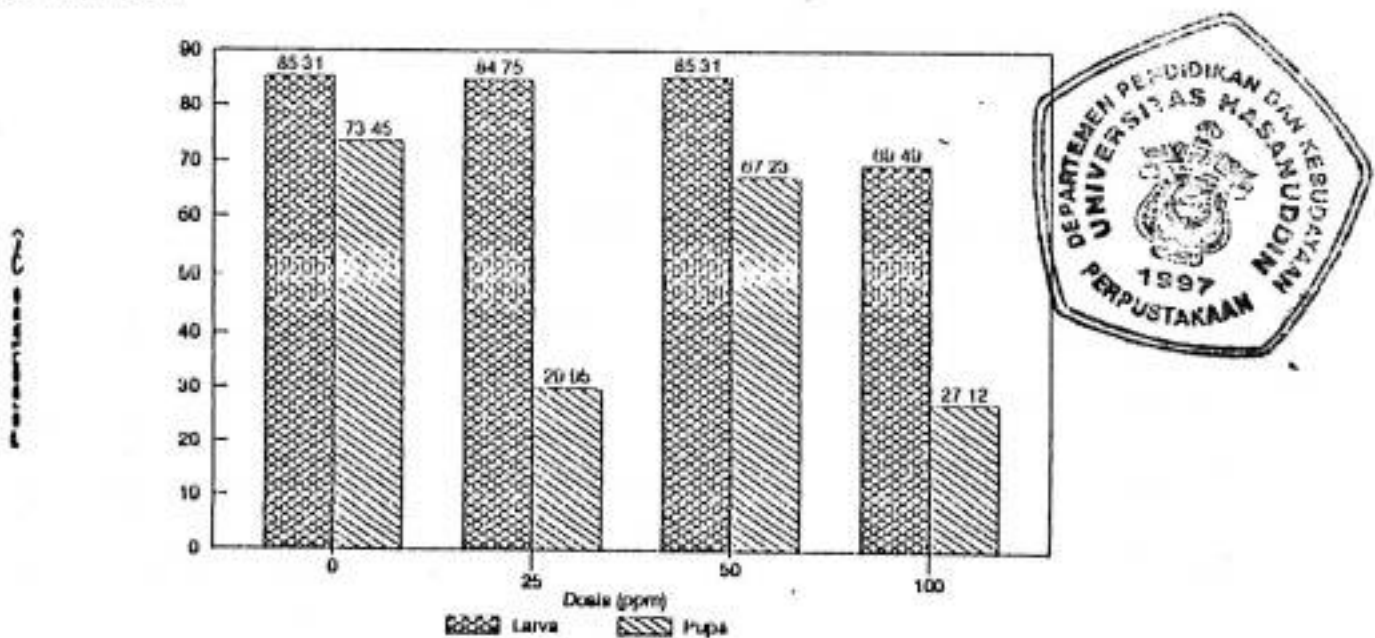
Tabel 1. Daya tahan hidup

Perlakuan dosis (ppm)	Daya tahan hidup larva (%)				Daya tahan hidup pupa (%)			
	1	2	3	X	1	2	3	X
0	93.00	81.36	81.36	85.31	76.66	79.27	64.41	73.45
25	81.36	93.22	79.66	84.75	23.73	53.90	32.20	29.95
50	96.60	76.27	83.05	85.31	67.80	57.63	76.17	67.23
100	71.19	66.10	71.19	69.49	38.98	16.95	25.42	27.12

Pada tabel tersebut terlihat bahwa diantara perlakuan paling mendekati daya tahan hidup kontrol adalah pada perlakuan pemberian dosis 50 ppm. Pada fase larva, kematian paling banyak terjadi selain pada pemberian dosis 100 ppm, juga pada dosis 25 ppm kemudian meningkat/ bertambah pada fase

pupa. Kematian yang terjadi pada dosis 100 ppm yaitu di awal instar larva, dari instar III sampai instar V dibandingkan kontrol. Untuk dosis 25 ppm kematian larva terjadi di instar V saat larva siap mengokon dan meningkat saat larva akan berubah menjadi pupa dan telah menghasilkan serat sutera hampir sama dengan pemberian dosis 100 ppm. Diduga penggunaan hormon testosteron dalam dosis rendah atau tinggi dari batas toleransi optimal untuk *Bombyx mori* mengakibatkan ketidakseimbangan fisiologis, dan secara cepat atau lambat menyebabkan kematian.

Untuk lebih jelasnya pengaruh pemberian dosis testosteron propionat terhadap daya tahan hidup larva dan pupa, dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Histogram daya tahan hidup larva dan pupa

IV.2. Pembalikan kelamin

Setelah melewati fase larva, perbedaan antara jantan dan betina lebih mudah diketahui melalui ciri kelamin sekondernya, saat ini *Bombyx mori* telah mengalami diferensiasi berbagai jaringan ke bentuk dewasa, terutama dalam hal pematangan gonad.

Pengamatan yang dilakukan terhadap perbandingan jantan dan betina pada tiap perlakuan diperoleh hasil yang lebih banyak jantan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Perbandingan persentase Jantan dan Betina

Perlakuan dosis (ppm)	∑ Pupa ♂ (%)				∑ Pupa ♀ (%)			
	1	2	3	X	1	2	3	X
0	63,83	53,33	55,26	57,47	36,17	46,67	44,74	42,53
25	64,29	65,00	57,90	62,40	35,71	35,00	42,11	37,61
50	57,50	58,82	51,00	55,77	42,50	41,18	48,89	44,19
100	47,83	60,00	46,67	54,50	52,17	40,00	53,33	48,50

Pada perlakuan kontrol diperoleh jumlah jantan dan betina dengan persentase hampir sama, yaitu 1 : 1, hal ini sesuai dengan rasio yang diperoleh pada metode penentuan kelamin *Bombyx mori*. Melalui uji khi kuadrat diperoleh hasil yang tidak berbeda nyata sesuai dengan harapan keseimbangan jantan : betina.

Bombyx mori mempunyai tipe kelamin ZW. *Bombyx mori* betina mempunyai kromosom yang mirip dengan kromosom pada manusia, dalam hal ini kromosomnya diberi simbol Z dan W, berturut-turut untuk menggantikan

X dan Y, berarti betina adalah berkelamin heterogamet (ZW) dan jantan adalah berkelamin homogamet (ZZ). Pada kasus ini, rasio kelamin yang terjadi pada keturunannya (F1) adalah 1 : 1.

Metode ZW pada penentuan kelamin:

Parental	:	ZZ	X	ZW
		♂		♀
Gamet	:	Z		Z W
F1	:	1 ZZ		1ZW
		Jantan		Betina

Berdasarkan rasio tersebut dan kajian terhadap insekta lain bahwa difrensiasi kelamin tidak semata-mata genetik tapi juga dipengaruhi oleh hormon dengan menginduksi diferensiasi gonad dan ciri kelamin sekunder <13>, maka 1 generasi dari 2 pasang induk perlakuan yang diberi testosteron propionat akan merubah rasio antara jantan dan betina. Rasio antara jantan dan betina yang diharapkan adalah menghasilkan perbandingan rasio lebih banyak jantan. Seperti halnya hewan lain penentuan kelamin dikontrol secara genetik, tapi untuk perkembangan selanjutnya hormon berperan mengontrol fungsi dan struktur kelamin. Secara alamiah kelamin primer dan sekunder akan berkembang sesuai dengan jenis kromosom dan hormon yang dimiliki, sehingga ZZ akan mengekspresikan sifat jantan dan ZW akan

mengekspresikan sifat betina. Penambahan hormon androgen pada betina genetik (ZW) akan menyebabkan terekspresinya sifat jantan yang disebut pembalikan kelamin <5,6>.

Di antara perlakuan yang menunjukkan persentase jantan paling tinggi adalah pada dosis 25 ppm, tapi hal ini tidak berarti pada dosis tersebut testosteron telah mampu menyebabkan pembalikan kelamin mengingat rendahnya daya tahan hidup/ tingginya tingkat kematian larva yang dapat dilihat pada gambar 4. Begitu pula halnya pada dosis 100 ppm yang menunjukkan daya tahan hidup terendah.

Pada dosis 50 ppm, walaupun persentase jantan yang diperlihatkan lebih tinggi dibandingkan betina dan daya tahan hidup mendekati normal, khi kuadrat menunjukkan hasil berbeda nyata dengan hipotesis yang diharapkan. Dengan kata lain, pemberian dosis 50 ppm testosteron propionat dianggap belum mampu membalik kelamin atau merangsang pembentukan kelamin jantan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. Kesimpulan

- Dosis 50 ppm merupakan dosis kisaran toleransi untuk larva *Bombyx mori*.
- Diantara dosis pemberian testosteron propionat belum ada yang mampu membalik kelamin atau merangsang perkembangan ke struktur jantan.

V.2. Saran

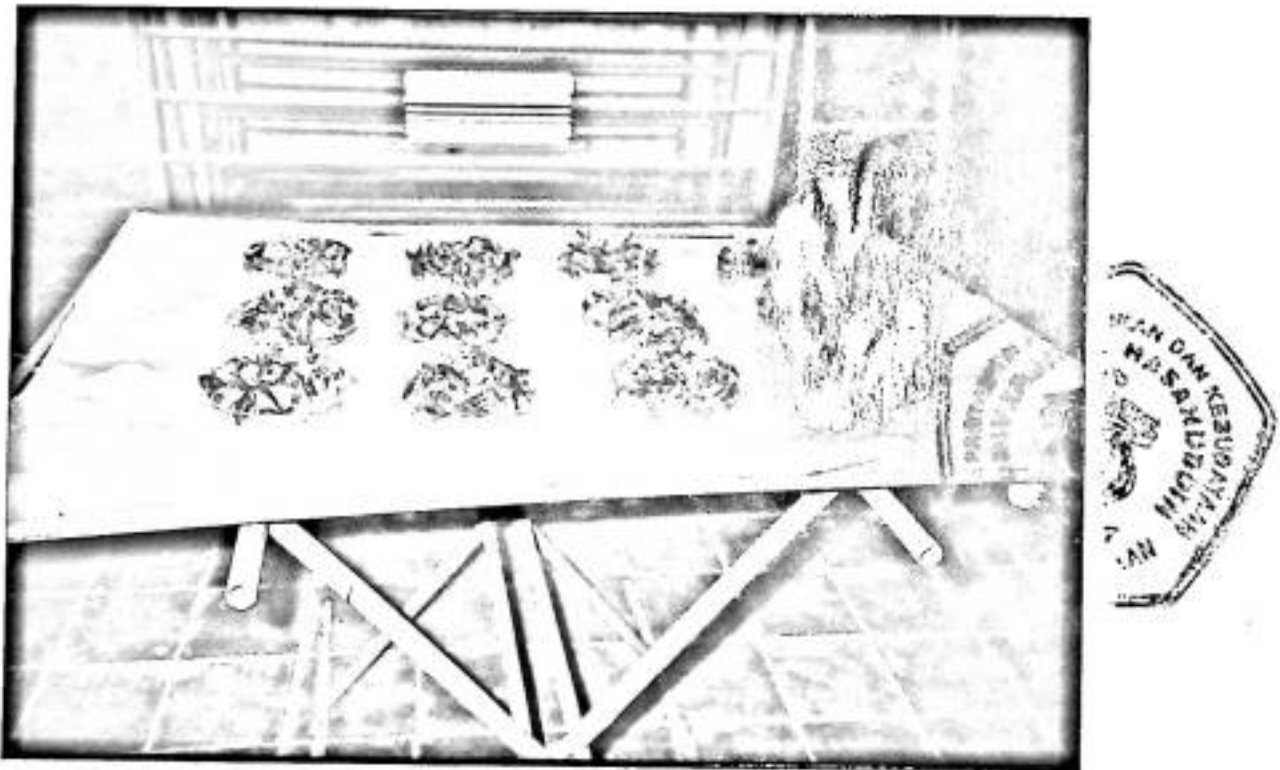
- Perlu dilakukan penelitian serupa dengan penambahan sampel pada masing-masing perlakuan.
- Sebaiknya tiap perlakuan diambil dari sampel 1 generasi dari sepasang induk agar perbandingan antara jantan dan betina lebih mudah terlihat.
- Wadah penelitian yang digunakan sebaiknya jauh lebih luas, selain untuk sirkulasi udara yang baik, juga untuk menghindarkan larva dari kecelakaan (terjatuh dari wadah pemeliharaan atau terjatoh seret oleh larva yang terlebih dahulu siap mengokon).
- Perlu dilakukan pemeliharaan serupa dengan membatasi pemberian dosis testosteron propionat berkisar 50 ppm untuk menentukan dosis yang tepat dalam pembalikan kelamin.

DAFTAR PUSTAKA

1. Guntoro, S., 1994. *Budidaya Ulat Sutera*, Kanisius, Yogyakarta.
2. Borror, D., J. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga* Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
3. Sribianti, I., 1994, *Perbedaan Kualitas dan Kuantitas Produksi Kokon Ulat Sutra Jantan dan Betina*, Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin, Ujungpandang.
4. Darmawati, 1996, *Laporan Kuliah Kerja Lapangan (KKL): Perbandingan Kualitas Produksi Kokon dan Serat Jantan dan Betina dari Hasil Persilangan Ras Jepang Cina*, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Hasanuddin, Ujungpandang.
5. Counce, S., J., 1973, *Development System Insectc*, Academi Press, London.
6. Goodenough, U., 1988, *Genetics*, Third Edition, CBS, Sollega Publishing Washington.
7. Weiss, L., 1977, *Histology* Mc. Crow-Hill Book Company, New York.
8. Poedjiadi, A., 1994, *Dasar-dasar Biokimia*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
9. Kettle, D., S., 1984, *Medical and Veterinary Entomology*, London.
10. Jasin, M., 1989. *Sistematika Hewan (Inver-tebrata dan Vertebrata)*, SinarWijaya, Surabaya.
11. Ganga, G. *An Introduction to Sericulture*, Oxpord and IBH Pub. Co. New Delhi.
12. Tazima Y. 1978. *The Silkworm, an important Laboratory Tool* Kodansha, Tokyo.
13. Tuner, *Endokrinologi Umum*. Airlangga University Press. Surabaya

14. Kimbal, J., W, 1988, *Biologi Jilid 2*, Erlangga, Jakarta.
15. Evans H., 1984, *Insect Biology A Text Book of Entemology*. Addison-Wesley Pub. Comp. London.
16. Proyek Kerjasama Pembibitan Persuteraan Alam Indonesia, 1983, *Pedoman Persuteraan Alam*, Japan International Cooperation Agency. Tokyo
17. Omura, 1980, *Silkwarm Rearing Technies in The Tropic* Japan International Cooperation Agency. Tokyo
18. *Production and Preservation of Silkworb Egge* 1985. Japan International Cooperation Agency. Tokyo
19. Krishnaswati 1973, *Silk Reesling Manual an Sericulture*, Fao, Roma
20. Nogrady, T. 1992, *Kimia Medisional: Pendekatan Secara Biokimia*, ITB. Bandung
21. Pollet, A., 1994, *Penggunaan Metode Statistik untuk Ilmu Hayati*. Gadjah Mada University Press, Yokyakarta.
22. Harris S. Robert, 1996, *Vitamin's and Hormons Advances in Research and Application*, Academic Press Inc. Publ. New York.
23. Chervinsky, J., 1982. *Enviromental Physiologi of Tilapia* In R. SV. Perlin and R.H. Lowe-McConnel (eds) *The Biology and Culture of Tilapia*. ICLARM Comrense Proseeding. 423 P. International Centre Living Aquatic Resource Managemen, Manila Philippines.
24. Tavip, S.R. 1988. Pertumbuhan benih ikan Nila Merah pada berbagai tingkat pemberian makanan. Karya Ilmiah. Fakultas Perikanan Bogor, 48 hal.

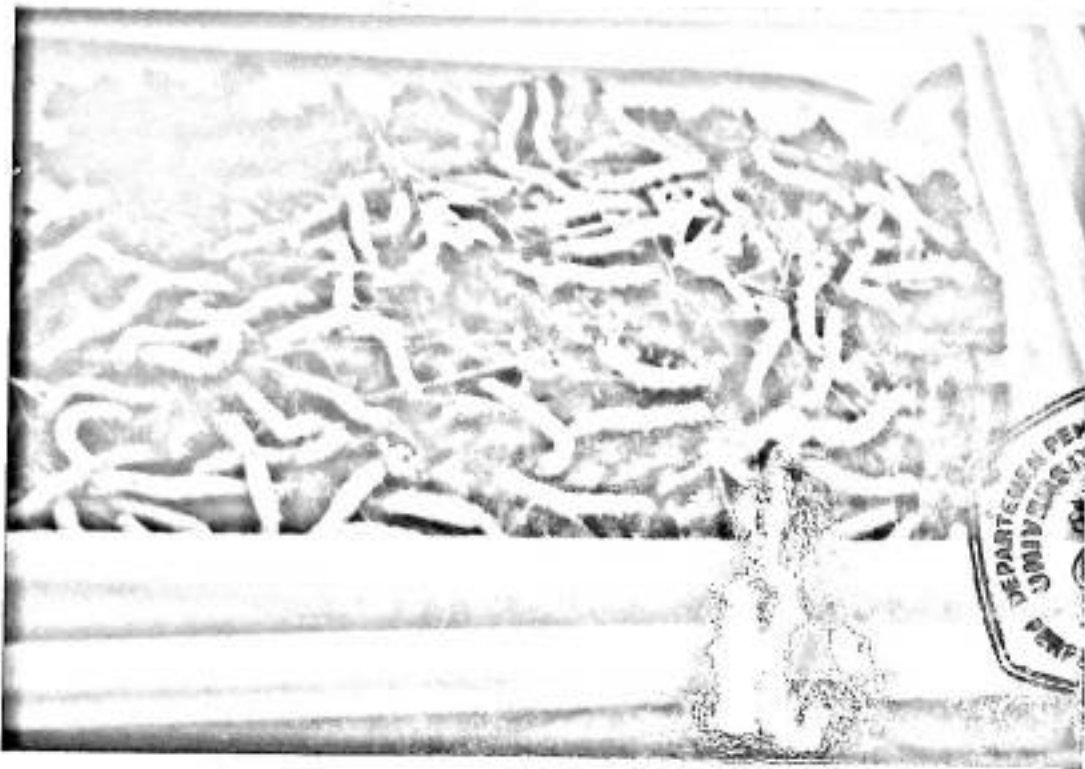
Lampiran 1. Tahapan-tahapan Pemeliharaan Bombyx mori



Gambar 5. Pemeliharaan larva Instar I sampai instar II pada cawan petri; empat perlakuan dengan masing-masing 3 ulangan.



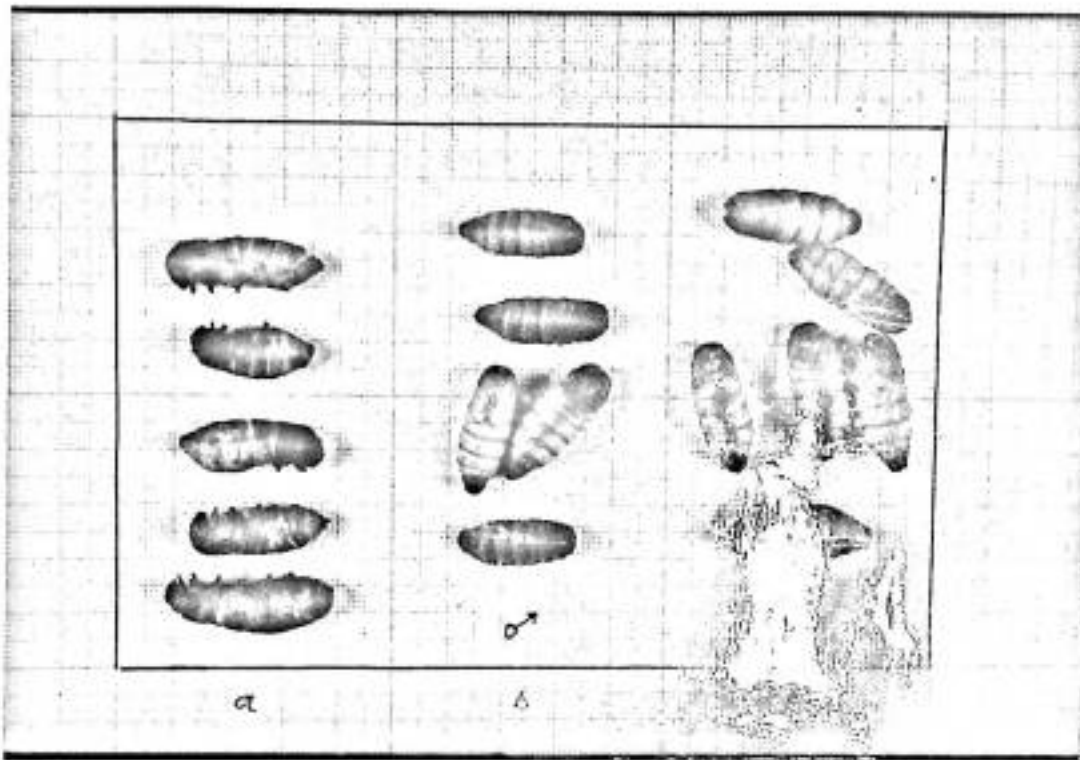
Gambar 6.a. Pemeliharaan larva instar III sampai instar V



Gambar 6b. Larva instar V



Gambar 7. Larva yang telah mengokon



Gambar 8. Fase Pupa; a. pupa mati (kulit larva tidak mengelupas), dan terdapat pada setiap perlakuan untuk kasus pupa yang mati, b. pupa jantan, c. pupa betina.

Lampiran 2. Perbandingan Jantan dan Betina pada akhir penelitian.

Perfakuan dosis (ppm)	Σ Pupa σ				Σ Pupa ♀			
	1	2	3	Σ	1	2	3	Σ
0	30	24	21	75	17	21	17	55
25	9	13	11	33	5	7	8	20
50	23	20	23	66	17	14	22	53
100	11	6	7	24	12	4	8	24
Jumlah				198				152

Lampiran 3. Daya tahan hidup (jumlah Larva dewasa dan pupa yang hidup di akhir penelitian.

Perfakuan dosis (ppm)	Σ larva dewasa				Σ Pupa			
	1	2	3	Σ	1	2	3	Σ
0	55	48	48	151	47	45	38	130
25	48	55	47	150	14	20	19	53
50	57	45	49	151	40	34	45	119
100	42	39	42	123	23	60	15	48
Jumlah				575				350



Lampiran 4. Khi-kuadrat Perbandingan Jantan dan Betina pada kontrol

Kelas Fenotif	o	e	o-e	$(o-e)^2$	$\frac{(o-e)^2}{e}$
Jantan	75	65	10	100	1,54
Betina	55	65	-10	100	1,54
Total	130	130			3,08

$$\chi^2 = \sum \frac{(o-e)^2}{e} = 3,08$$

Nilai khi kuadrat pada $df = k - 1 =$ pada level significans $0,05 = 3,84$,

dengan kata lain:

$$X^2_{0,05; df = 1} = 3,84$$

$X^2 = 3,08$ lebih kecil dari X^2 pada tabel $X^2_{0,05} = 3,84$,

yaitu $X^2 < X^2_{0,05; df = 1}$

Lampiran 5. Khi-kuadrat Perbandingan Jantan dan Betina pada dosis 50 ppm

Kelas Fenotif	o	e	o-e	$(o-e)^2$	$\frac{(o-e)^2}{e}$
Jantan	66	59	7	49	0,83
Betina	63	60	7	49	0,82
Total	119	119			1,65

$$\chi^2 = \sum \frac{(o-e)^2}{e} = 1,65$$

Nilai khi kuadrat pada $df = k - 1 =$ pada level significans $0,05 = 3,84,$ dengan kata lain:

$$X^2_{0,05; df = 1} = 3,84$$

$X^2 = 1,65$ lebih kecil dari X^2 pada tabel $X^2_{0,05} = 3,84,$

yaitu $X^2 < X^2_{0,05; df = 1}$

Lampiran 6. Nilai-nilai khi-kuadrat (X^2)

Derajat bebas	Probabilitas										
	0,95	0,90	0,80	0,70	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
1.	0,004	0,02	0,06	0,15	0,46	1,07	1,64	2,71	3,84	6,64	10,83
2.	0,10	0,21	0,45	0,71	1,39	2,41	3,22	4,60	5,99	9,21	13,82
3.	0,35	0,58	1,01	1,42	2,37	3,66	4,64	6,25	7,82	11,34	16,27
4.	0,71	1,06	1,65	2,20	3,36	4,88	5,99	7,78	9,49	13,28	18,47
5.	1,14	1,61	2,34	3,00	4,35	7,29	7,29	9,24	11,07	15,09	20,52
6.	1,63	2,20	3,07	3,85	5,35	8,56	8,56	10,64	12,59	16,81	22,46
7.	2,17	2,83	3,82	4,67	6,35	9,80	9,80	12,02	14,07	18,81	24,32
8.	2,73	3,40	4,59	5,53	7,34	11,03	11,03	13,36	15,51	20,09	26,12
9.	3,32	4,17	5,38	6,39	8,34	12,24	12,24	14,68	16,92	21,67	27,88
10.	3,94	4,86	6,18	7,27	9,34	13,44	13,44	15,99	18,31	23,21	29,59
Tidak nyata									Nyata		

Lampiran 7. Contoh perhitungan untuk menentukan konsentrasi

Hormon Testosteron propionat kemasan 50 mg/ml

$$N_1 = \frac{50 \text{ mg/ml}}{500 \text{ ml}} = 0,1$$

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

$$V_1 = \frac{V_2 \cdot N_2}{N_1}$$

$$V_1 = \frac{100000 \cdot 25 \times 10^{-6}}{0,1}$$

$$V_1 = 25 \text{ ppm}$$