



**FORTIFIKASI DAUN MURBEI (*Morus multicaulis* Raf.)
MENGUNAKAN GLISIN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
PERKEMBANGAN ULAT SUTERA ALAM (*Bombyx mori* Linn.)**

SKRIPSI

Oleh:
Eka Lestari Ningsih
NIM 110210103004

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**



**FORTIFIKASI DAUN MURBEI (*Morus multicaulis* Raf.)
MENGUNAKAN GLISIN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
PERKEMBANGAN ULAT SUTERA ALAM (*Bombyx mori* Linn.)**

SKRIPSI

disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar
Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh:
Eka Lestari Ningsih
NIM 110210103004

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Jekti Prihatin, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Prof. Dr. Suratno, M.Si

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**

PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kepada Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya, saya persembahkan skripsi ini untuk:

1. Ayahanda Turi, Ibunda Juma'aten, dan adikku Dwi Rizky Syaifullah, terima kasih yang tak terhingga atas kasih sayang, kesabaran, doa, dan dukungan yang telah diberikan;
2. Guru-guruku sejak Sekolah Dasar hingga Perguruan Tinggi yang terhormat, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran dan keikhlasan;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, khususnya Jurusan Ilmu Pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Jember.

MOTTO

Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. (QS. Al Insyirah ayat 5-6)^{*)}

^{*)} Departemen Agama RI. 2009. *Al-qur'an dan Terjemahnya for Women*. Bandung: PT Sygma Examedia Arkanleema.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Eka Lestari Ningsih

NIM : 110210103004

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul: “Fortifikasi Daun Murbei (*Morus multicaulis* Raf.) Menggunakan Glisin terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Ulat Sutera Alam (*Bombyx mori* Linn.)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Februari 2015

Yang menyatakan,

Eka Lestari Ningsih

NIM. 110210103004

SKRIPSI

**FORTIFIKASI DAUN MURBEI (*Morus multicaulis* Raf.)
MENGUNAKAN GLISIN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
PERKEMBANGAN ULAT SUTERA ALAM (*Bombyx mori* Linn.)**

Oleh:

Eka Lestari Ningsih

NIM 110210103004

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Jekti Prihatin, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Prof. Dr. Suratno, M.Si.

PERSETUJUAN

FORTIFIKASI DAUN MURBEI (*Morus multicaulis* Raf.) MENGUNAKAN GLISIN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN ULAT SUTERA ALAM (*Bombyx mori* Linn.)

SKRIPSI

disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh

Nama Mahasiswa : Eka Lestari Ningsih
NIM : 110210103004
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi
Angkatan Tahun : 2011
Daerah Asal : Probolinggo
Tempat, Tanggal Lahir : Probolinggo, 01 Januari 1993

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Dr. Jekti Prihatin, M.Si.
NIP 19651009 199103 2 001

Prof. Dr. Suratno, M.Si.
NIP 19670625 199203 1 003

PENGESAHAN

Skripsi Berjudul “Fortifikasi Daun Murbei (*Morus multicaulis* Raf.) Menggunakan Glisin terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Ulat Sutera Alam (*Bombyx mori* Linn.)” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Senin, 16 Februari 2015

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Jekti Prihatin, M.Si.
NIP. 19651009 199103 2 001

Prof. Dr. Suratno, M.Si.
NIP. 19670625 199203 1 003

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.
NIP. 19630813 199302 1 001

Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.
NIP. 19571028 198503 1 001

Mengesahkan

Dekan FKIP Universitas Jember,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.
NIP. 19540501 198303 1 005

RINGKASAN

Fortifikasi Daun Murbei (*Morus multicaulis* Raf.) Menggunakan Glisin terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Ulat Sutera Alam (*Bombyx mori* Linn.); Eka Lestari Ningsih; 110210103004; 2015; 71 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Daun murbei merupakan satu-satunya makanan ulat sutera. Status nutrisi daun murbei dapat ditingkatkan dengan menambahkan nutrisi pada daun murbei atau disebut dengan fortifikasi. Salah satu penambahan gizi yang dapat diberikan adalah asam amino glisin karena glisin merupakan bahan dasar kokon. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh daun murbei yang difortifikasi dengan glisin terhadap pertumbuhan dan perkembangan *Bombyx mori* Linn., dan mengetahui konsentrasi glisin yang dibutuhkan untuk mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan *Bombyx mori* Linn. secara maksimal.

Jenis penelitian ini penelitian eksperimental dengan rancangan RAK yang mendeskripsikan pengaruh fortifikasi daun murbei (*Morus multicaulis* Raf.) terhadap pertumbuhan dan perkembangan ulat sutera (*Bombyx mori* Linn.). Analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan uji *Anova Univariate*, jika hasilnya berpengaruh secara signifikan dilanjutkan dengan uji Duncan dengan taraf signifikan 5%. Penelitian dilakukan bulan September-Oktober 2014 di Instalasi Kebun *Agrotechnopark* Universitas Jember di Jubung, Jember. Larva mulai diberi perlakuan saat awal instar IV sampai akhir instar V, terdapat 4 perlakuan dalam penelitian ini yaitu perlakuan kontrol (tanpa glisin), perlakuan 1 (glisin 1%), perlakuan 2 (glisin 1,5%), dan perlakuan 3 (glisin 2%). Glisin yang telah diencerkan, kemudian disemprotkan pada daun murbei, lalu daun murbei dikeringanginkan. Parameter pertumbuhan yang diukur pada penelitian ini meliputi berat kokon, panjang kokon, diameter kokon, dan berat kulit kokon. Parameter perkembangan yang diukur dalam

penelitian ini meliputi *shell ratio* (%) kokon, lama perkembangan instar IV sampai instar V, dan mortalitas larva.

Hasil penelitian parameter pertumbuhan menunjukkan rerata berat kokon paling berat adalah pada konsentrasi glisin 2% sebesar 1,873 g dan rerata paling ringan pada konsentrasi glisin 1,5% sebesar 1,685 g. Rerata panjang kokon paling panjang pada konsentrasi glisin 2% sebesar 3,233 cm dan rerata paling pendek pada konsentrasi glisin 1% sebesar 3,065 cm. Rerata diameter kokon paling lebar pada konsentrasi glisin 2% sebesar 2,079 cm dan rerata paling rendah pada konsentrasi glisin 1% sebesar 1,901 cm. Rerata berat kulit kokon paling tinggi adalah pada konsentrasi glisin 1% sebesar 0,351 g dan rerata paling rendah adalah pada perlakuan kontrol sebesar 0,324 g. Hasil penelitian parameter perkembangan menunjukkan rerata *shell ratio* (%) kokon paling tinggi adalah pada perlakuan kontrol sebesar 21,19% dan rerata paling rendah adalah pada konsentrasi glisin 2% sebesar 20,88%. Rerata lama perkembangan paling tinggi adalah pada perlakuan kontrol sebesar 13,38 hari dan rerata paling rendah adalah pada konsentrasi glisin 2% dan konsentrasi 1,5% sebesar 12,20 hari. Rerata mortalitas larva paling tinggi adalah pada perlakuan kontrol sebesar 6,33% dan rerata paling rendah adalah pada perlakuan glisin 2% sebesar 2,00%.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan: 1) Fortifikasi daun mubei (*Morus multicaulis* Raf.) menggunakan glisin berpengaruh secara signifikan terhadap parameter berat kokon ($F=2,965$, $p=0,035$), diameter kokon ($F=3,458$, $p=0,019$), dan lama perkembangan instar IV sampai Instar V ($F=3,282$, $p=0,022$). Akan tetapi berpengaruh secara tidak signifikan pada parameter panjang kokon ($F=2,310$, $p=0,080$) dan berat kulit kokon ($F=0,409$, $p=0,747$). Pada parameter *shell ratio* (%) kokon tertinggi yaitu pada perlakuan kontrol sebesar $21,190 \pm 5,337\%$. Pada parameter mortalitas, kematian terendah yaitu terjadi pada konsentrasi glisin 2% sebesar $2,00 \pm 3,464\%$. 2) Konsentrasi glisin yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan *Bombyx mori* Linn. secara maksimal adalah pada konsentrasi glisin 2%.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulisan skripsi dengan judul "Fortifikasi Daun Murbei (*Morus multicaulis* Raf.) Menggunakan Glisin terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Ulat Sutera Alam (*Bombyx mori* Linn.)" dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat penyelesaian pendidikan S1 pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunardi, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Prof. Dr. Suratno, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember dan selaku Dosen Pembimbing II;
4. Dr. Jekti Prihatin, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si., selaku Dosen Penguji sidang skripsi dan selaku Dosen Pembimbing Akademik saya dalam menempuh pendidikan S1 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
6. Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D. selaku Dosen Penguji sidang skripsi;
7. Ayah, Ibu, adik, dan segenap keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doanya, serta tidak pernah lelah untuk selalu membimbingku;
8. Bapak Mahfud, Ibu Rofi'ah, adik Devi, dan Mas Dwi Ridzky Mauliddhani yang selalu memberikan semangat, dan doanya;

9. Riski Fauziah, Intan Ria Neliana, dan Kholifathul Iklimah yang selalu setia menemani, memberi semangat, dan berbagi keceriaan, serta membantu dalam penyelesaian penelitian ini;
10. Teman-temanku “BIONIC” angkatan 2011 Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember yang telah memberikan banyak kenangan dan pelajaran tak terlupakan selama ini;
11. Mas Mudasir, Mbah, Pak Fauzan, Pak Heri, Pak Jamil, Pak Samsuri, Pak Bambang, Pak Hapid, dan Budi yang selalu membantu penelitian ini di Instalasi Kebun *Agrotechnopark* Universitas Jember di Jubung, Jember;
12. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat sebagaimana mestinya.

Jember, Februari 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Klasifikasi <i>Bombyx mori</i> Linn.....	6
2.2 Pertumbuhan dan Perkembangan <i>Bombyx mori</i> Linn.....	7
2.2.1 Pertumbuhan <i>Bombyx mori</i> Linn	7
2.2.2 Perkembangan <i>Bombyx mori</i> Linn.....	8
2.2.3 Telur.....	9
2.2.4 Larva.....	10

2.2.5 Pupa	12
2.2.6 Imago	12
2.3 Fortifikasi	12
2.4 Kokon, Kelenjar Sutera dan Serat Fibroin.....	13
2.4.1 Kokon Ulat Sutera	13
2.4.2 Kelenjar Sutera.....	16
2.4.3 Serat Fibroin.....	17
2.5 Nutrisi dan Asam Amino bagi <i>Bombyx mori</i> Linn.....	20
2.5.1 Asam Amino Esensial dan Non Esensial	21
2.5.2 Asam Amino Glisin pada <i>Bombyx mori</i> Linn.....	22
2.6 Klasifikasi <i>Morus multicaulis</i> Raf.....	25
2.7 Landasan Teoritis yang Melandasi Hipotesis	28
2.8 Hipotesis	29
BAB 3. METODE PENELITIAN	30
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	30
3.2.1 Alat Penelitian.....	30
3.2.2 Bahan Penelitian	30
3.3 Desain Penelitian.....	30
3.3.1 Rancangan Penelitian	30
3.3.2 Sampel	31
3.3.3 Identifikasi Variabel Penelitian.....	31
3.4 Prosedur Penelitian.....	32
3.4.1 Tahap Persiapan	32
3.4.2 Gambar Desain Percobaan	34
3.4.3 Parameter Pengamatan	34
3.5 Teknik Analisis Data.....	35
3.6 Skema Alur Penelitian	36
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	37

4.1 Hasil Penelitian.....	37
4.1.1 Fortifikasi Daun Murbei Menggunakan Glisin terhadap Pertumbuhan <i>Bombyx mori</i> Linn.....	39
a. Berat Kokon <i>Bombyx mori</i> Linn.....	39
b. Panjang Kokon <i>Bombyx mori</i> Linn.....	41
c. Diameter Kokon <i>Bombyx mori</i> Linn.....	43
d. Berat Kulit Kokon <i>Bombyx mori</i> Linn.....	45
4.1.2 Fortifikasi Daun Murbei Menggunakan Glisin terhadap Perkembangan <i>Bombyx mori</i> Linn.....	47
a. <i>Shell Ratio</i> (%) Kokon <i>Bombyx mori</i> Linn.....	47
b. Lama Perkembangan Larva <i>Bombyx mori</i> Linn.....	49
c. Mortalitas (%) Larva <i>Bombyx mori</i> Linn.....	51
4.2 Pembahasan	52
4.2.1 Fortifikasi Daun Murbei Menggunakan Glisin terhadap Pertumbuhan <i>Bombyx mori</i> Linn.....	54
a. Berat Kokon <i>Bombyx mori</i> Linn.....	54
b. Panjang Kokon <i>Bombyx mori</i> Linn.....	56
c. Diameter Kokon <i>Bombix mori</i> Linn.....	57
d. Berat Kulit Kokon <i>Bombyx mori</i> Linn.....	58
4.2.2 Fortifikasi Daun Murbei Menggunakan Glisin terhadap Perkembangan <i>Bombyx mori</i> Linn.....	59
a. <i>Shell Ratio</i> (%) Kokon <i>Bombyx mori</i> Linn.....	59
b. Lama Perkembangan Larva <i>Bombyx mori</i> Linn.....	61
c. Mortalitas (%) Larva <i>Bombyx mori</i> Linn.....	63
BAB 5. PENUTUP	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran.....	66
DAFTAR BACAAN	67
LAMPIRAN	72

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Lama Perkembangan <i>Bombyx mori</i> Linn.....	9
2.2 Komposisi serat sutera <i>Bombyx mori</i> Linn	18
2.3 Komposisi asam amino serat fibroin.....	19
2.4 Daftar asam amino esensial dan non esensial.....	22
2.5 Komposisi 15 asam amino daun murbei	27
3.1 Rancangan penelitian fortifikasi daun murbei (<i>Morus multicaulis</i> Raf.) menggunakan glisin terhadap pertumbuhan dan perkembangan <i>Bombyx mori</i> Linn.	31
3.2 Variabel Penelitian	31
4.1 Hasil fortifikasi daun murbei menggunakan glisin terhadap parameter pertumbuhan <i>Bombyx mori</i> Linn.	37
4.2 Hasil fortifikasi daun murbei menggunakan glisin terhadap parameter perkembangan <i>Bombyx mori</i> Linn.....	38
4.3 Hasil uji Anova <i>Univariate</i> fortifikasi daun murbei menggunakan glisin terhadap berat kokon.....	40
4.4 Rerata berat kokon tiap perlakuan.....	40
4.5 Hasil uji Anova <i>Univariate</i> fortifikasi daun murbei menggunakan glisin terhadap panjang kokon <i>Bombyx mori</i> Linn.....	42
4.6 Rerata panjang kokon tiap perlakuan	43
4.7 Hasil uji Anova <i>Univariate</i> fortifikasi daun murbei menggunakan glisin terhadap diameter kokon <i>Bombyx mori</i> Linn.	44
4.8 Rerata diameter kokon tiap perlakuan.....	45
4.9 Hasil uji Anova <i>Univariate</i> fortifikasi daun murbei menggunakan glisin terhadap berat kulit kokon <i>Bombyx mori</i> Linn.....	46
4.10 Rerata berat kulit kokon tiap perlakuan	47

4.11	Rerata <i>Shell Ratio</i> (%) Kokon <i>Bombyx mori</i> Linn. tiap perlakuan	48
4.12	Hasil uji Anova <i>Univariate</i> fortifikasi daun murbei menggunakan glisin lama perkembangan larva <i>Bombyx mori</i> Linn.....	50
4.13	Rerata lama perkembangan larva <i>Bombyx mori</i> Linn. tiap perlakuan	51
4.14	Rerata mortalitas (%) larva <i>Bombyx mori</i> Linn. tiap perlakuan	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Asam amino yang membentuk fibroin.....	18
2.2 Struktur sekunder molekul fibroin.....	19
2.3 Siklus asam sitrat dan asam amino.....	24
2.4 Biosintesis glisin.....	25
3.1 Desain penelitian	34
4.1 Histogram berat kokon <i>Bombyx mori</i> Linn.....	39
4.2 Histogram panjang kokon <i>Bombyx mori</i> Linn.....	41
4.3 Histogram diameter kokon <i>Bombyx mori</i> Linn	43
4.4 Histogram berat kulit kokon <i>Bombyx mori</i> Linn	45
4.5 Histogram <i>shell ratio</i> (%) kokon <i>Bombyx mori</i> Linn.....	48
4.6 Histogram lama perkembangan larva <i>Bombyx mori</i> Linn	49
4.7 Histogram mortalitas (%) larva <i>Bombyx mori</i> Linn	51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matrix Penelitian	72
B. Data Berat Kokon, Panjang Kokon, dan Diameter Kokon	74
C. Data Jumlah Larva <i>Bombyx mori</i> Linn.	78
D. Data Berat Kulit Kokon <i>Shell Ratio</i> (%) Kokon <i>Bombyx mori</i> Linn.	79
E. Data Lama Perkembangan Larva <i>Bombyx mori</i> Linn.	80
F. Hasil Persentase Mortalitas Larva <i>Bombyx mori</i> Linn.....	83
G. Hasil Analisis Uji Anova <i>Univariate</i> Berat Kokon <i>Bombyx mori</i> Linn..	84
H. Hasil Analisis Uji Anova <i>Univariate</i> Panjang Kokon <i>Bombyx mori</i> Linn.....	87
I. Hasil Analisis Uji Anova <i>Univariate</i> Diameter Kokon <i>Bombyx mori</i> Linn.....	90
J. Hasil Analisis Uji Anova <i>Univariate</i> Berat Kulit Kokon <i>Bombyx mori</i> Linn.....	93
K. Hasil Analisis Uji Anova <i>Univariate</i> Lama Perkembangan Larva	96
L. Fortifikasi Daun Murbei Menggunakan Glisin.....	99
M. Ulat sutera alam (<i>Bombyx mori</i> Linn.).....	100
N. Perbandingan Hasil Kokon dan Imago Ulat Sutera Alam (<i>Bombyx mori</i> Linn.).....	102
O. Lembar Konsultasi Penyusunan Skripsi.....	103