



INSTITUT PERTANIAN BOGOR

**VIABILITAS EMBRIO *Samia cynthia ricini* DENGAN VARIASI
LAMA PENYIMPANAN DAN KONSENTRASI ETILEN
GLIKOL PADA SUHU RENDAH**

TESIS

**ALAI'NAA RO'FATAKA SETYAHADI
D1501251037**

**SEKOLAH PASCASARJANA
ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS, SUMBER INFORMASI, PENGGUNAAN AI, DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Viabilitas Embrio *Samia cynthia ricini* dengan Variasi Lama Penyimpanan dan Konsentrasi Etilen Glikol pada Suhu Rendah” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Sains. Karya ini merupakan karya saya dengan arahan dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dalam penyusunan karya ini, penulis menggunakan bantuan kecerdasan buatan *ChatGPT (OpenAI)* sebagai alat bantu penelusuran informasi ilmiah untuk mempermudah pencarian artikel ilmiah yang relevan dengan topik penelitian, serta penggunaan *Grammarly* untuk membantu proses perbaikan struktur bahasa. Bantuan tersebut digunakan untuk mengidentifikasi referensi yang berpotensi sesuai, menyusun kata kunci pencarian, serta mempermudah eksplorasi literatur. Seluruh artikel ilmiah yang digunakan sebagai rujukan diperoleh dari sumber ilmiah yang kredibel dan diverifikasi secara mandiri oleh penulis. Setelah menggunakan layanan tersebut, penulis meninjau, mengevaluasi, dan menyunting seluruh isi karya sesuai kebutuhan serta bertanggung jawab penuh atas substansi, keakuratan, dan isi tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta atas karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Alai'naa Ro'fataka Setyahadi
D1501251037

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

SOROTAN

ALAI'NAA RO'FATAKA SETYAHADI. Viabilitas Embrio *Samia cynthia ricini* dengan Variasi Lama Penyimpanan dan Konsentrasi Etilen Glikol pada Suhu Rendah. Dibimbing oleh YUNI CAHYA ENDRAWATI dan TRI ATMOWIDI.

1. Penelitian ini mengombinasikan konsentrasi dan lama perendaman etilen glikol pada telur *Samia cynthia ricini*, dengan tujuan mengoptimalkan dan mengevaluasi pengaruh etilen glikol terhadap penetasan telur.
2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu rendah mampu menunda penetasan dan etilen glikol mampu melindungi embrio secara parsial.
3. Temuan ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknik penyimpanan telur ulat sutra dan teknologi kriopreservasi serangga, serta menawarkan wawasan baru mengenai pengaruh etilen glikol terhadap viabilitas embrio dan perkembangan pascaembrio *Samia cynthia ricini*.

HIGHLIGHTS

ALAI'NAA RO'FATAKA SETYAHADI. Embryo Viability of *Samia cynthia ricini* Under Different Storage Durations and Ethylene Glycol Concentrations at Low Temperatures. Supervised by YUNI CAHYA ENDRAWATI and TRI ATMOWIDI.

1. This study combined different concentrations and immersion durations of ethylene glycol on *Samia cynthia ricini* eggs to optimize and evaluate the effect of ethylene glycol on egg hatching.
2. The results show that low temperatures can delay hatching and that ethylene glycol can partially protect the embryos.
3. These findings contribute to the development of silkworm egg storage techniques and insect cryopreservation technology, and offer new insights into the effects of ethylene glycol on embryo viability and post-embryonic development in *Samia cynthia ricini*.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

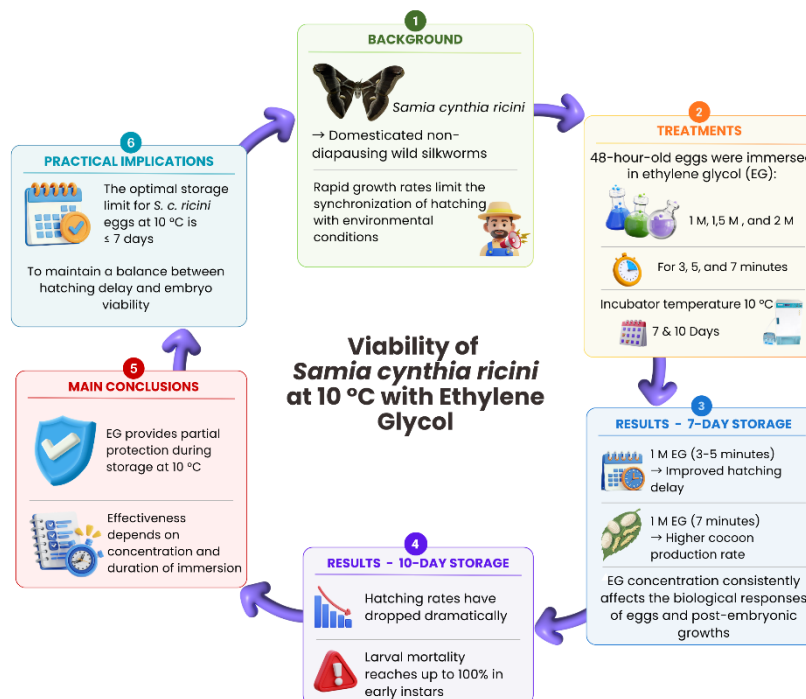
Perpustakaan IPB University

RINGKASAN VISUAL



Viabilitas *Samia cynthia ricini* pada Suhu 10 °C dengan Etilen Glikol

GRAPHICAL SUMMARY



Viability of *Samia cynthia ricini* at 10 °C with Ethylene Glycol

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

RINGKASAN

ALAI'NAA RO'FATAKA SETYAHADI. Viabilitas Embrio *Samia cynthia ricini* dengan Variasi Lama Penyimpanan dan Konsentrasi Etilen Glikol pada Suhu Rendah. Dibimbing oleh YUNI CAHYA ENDRAWATI dan TRI ATMOWIDI.

Samia cynthia ricini (Lepidoptera: Saturniidae) adalah ulat sutra liar non-diapause yang terdomestikasi, sehingga laju pertumbuhannya yang cepat membatasi sinkronisasi penetasan dengan kondisi lingkungan. Penelitian ini mengkaji perkembangan embrio, karakteristik penetasan, dan kinerja pasca-embrio *S. c. ricini* dalam memperpanjang masa simpan telur pada suhu rendah melalui aplikasi etilen glikol sebagai zat pelindung. Telur berumur 48 jam direndam dalam etilen glikol (1 M, 1,5 M, dan 2 M) selama 3, 5, dan 7 menit, kemudian disimpan pada suhu 10 °C selama 7 dan 10 hari. Konsentrasi etilen glikol paling konsisten memengaruhi respons biologis telur dan pertumbuhan pascaembrio. Pada penyimpanan 7 hari, perlakuan etilen glikol 1 M (3–5 menit) memberikan penundaan penetasan yang lebih baik, dan 1 M (7 menit) menunjukkan viabilitas yang lebih tinggi berdasarkan keberhasilan pembentukan kokon. Penyimpanan 10 hari menurunkan daya tetas drastis dengan mortalitas hingga 100% pada instar awal. Etilen glikol memberikan perlindungan parsial terhadap embrio, dan efektivitasnya bergantung pada konsentrasi serta durasi paparan. Batas optimal penyimpanan telur *S. c. ricini* pada suhu 10 °C adalah ≤ 7 hari.

Kata kunci: etilen glikol, penundaan penetasan, penyimpanan dingin, *Samia cynthia ricini*

SUMMARY

ALAI'NAA RO'FATAKA SETYAHADI. Embryo Viability of *Samia cynthia ricini* Under Different Storage Durations and Ethylene Glycol Concentrations at Low Temperatures. Supervised by YUNI CAHYA ENDRAWATI and TRI ATMOWIDI.

Samia cynthia ricini (Lepidoptera: Saturniidae) is a non-diapause domesticated wild silkworm, such that its rapid growth rate limits the synchronization of hatching with environmental conditions. This study examined the embryonic development, hatching characteristics, and post-embryonic performance of *S. c. ricini* in extending the shelf life of eggs at low temperatures through the application of ethylene glycol as a preservative. Eggs aged 48 hours were immersed in ethylene glycol (1 M, 1.5 M, and 2 M) for 3, 5, and 7 minutes, then stored at 10 °C for 7 and 10 days. Ethylene glycol concentration most consistently influenced the biological response of the eggs and post-embryonic growth. At 7-day storage, the 1 M (3–5 minutes) provided better hatching delay, while 1 M (7 minutes) showed higher viability based on successful cocoon formation. At 10-day storage, hatchability was drastically reduced, with mortality reaching 100% in the early instars. Ethylene glycol provided partial protection to the embryos, with effectiveness depending on the concentration and exposure duration. The optimal storage limit for *S. c. ricini* eggs at 10 °C is ≤ 7 days.

Keywords: cold storage, ethylene glycol, hatching delay, *Samia cynthia ricini*



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
— Bogor Indonesia —

Perpustakaan IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

- 1 Prof. Dr. Ir. Ronny Rachman Noor, MRur.Sc.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



Judul Tesis : Viabilitas Embrio *Samia cynthia ricini* dengan Variasi Lama
Penyimpanan dan Konsentrasi Etilen Glikol di Suhu Rendah
Nama : Alai'naa Ro'fataka Setyahadi
NIM : D1501251037

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Yuni Cahya Endrawati, S.Pt., M.Si.

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Drs. Tri Atmowidi, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan:
Prof. Dr. Ir. Cece Sumantri, M.Sc.
NIP 19591212 198603 1 004

Dekan Fakultas Peternakan:
Prof. Dr. Ir. Idat Galih Permana, M.Sc.Agr.
NIP 19670506 1991031 001

Tanggal Ujian: 19 Agustus 2026

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga tesis ini dapat diselesaikan. Judul penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2025 sampai bulan Februari 2026 ini ialah tesis berjudul “Viabilitas Embrio *Samia cynthia ricini* dengan Variasi Lama Penyimpanan dan Konsentrasi Etilen Glikol pada Suhu Rendah”. Penyusunan tesis ini merupakan suatu proses yang memberikan berbagai pengalaman dan pembelajaran bagi penulis dengan dukungan serta doa dari berbagai pihak. Penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Yuni Cahya Endrawati, S.Pt., M.Si. dan Prof. Dr. Drs. Tri Atmowidi, M.Si., selaku dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan tesis.
2. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan yang telah memberikan ilmu, pengalaman, serta bantuan selama penulis menjalani proses pendidikan.
3. Ayah Bambang Setyahadi dan Bunda Merlin Devindra. Kedua orang tua penulis yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, serta motivasi yang tidak pernah berhenti kepada penulis. Segala pencapaian yang penulis raih tidak terlepas dari doa dan pengorbanan yang telah diberikan.
4. Keluarga penulis, khususnya Aki Denny, Ninis Iis, Ma Iko, Tante Sinta, Om Mere, dan Bude Ipung yang selalu memberikan dukungan, semangat, pengertian, dan motivasi kepada penulis selama proses penyelesaian tesis.
5. Rekan-rekan penulis, khususnya Muhammad Fajrin Ramadyanda, Dewi Shinta, Agnes Monica, Andwi Russpita, Ramanda Karina, dan Eko Cahyo yang telah menjadi bagian dari perjalanan akademik penulis, berbagi pengalaman, memberikan dukungan, serta membantu dalam berbagai proses selama masa studi.
6. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan doa selama proses penyusunan tesis ini.
7. Penghargaan penulis sampaikan kepada Laboratorium Ulat Sutra Alam, Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan, IPB University dan Laboratorium Biosistematika dan Ekologi Hewan, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB University yang telah memberi izin penelitian dan telah membantu selama pengumpulan data.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan karya ilmiah ini. Penulis berharap tesis ini dapat memberikan manfaat, baik bagi pengembangan ilmu pengetahuan maupun bagi pihak-pihak yang berkepentingan dengan topik yang dibahas dalam penelitian ini.

Bogor, Agustus 2026

Alai'naa Ro'fataka Setyahadi



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
1.6 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 <i>Samia cynthia ricini</i>	3
2.2 Rekayasa Penyimpanan Telur	4
2.3 Etilen Glikol	4
III METODE	6
3.1 Waktu dan Tempat	6
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Prosedur Kerja	6
3.4 Peubah	8
3.5 Analisis Data	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Suhu dan Kelembapan	11
4.2 Daya Tetas, Durasi Penetasan, dan Durasi Penundaan Penetasan	11
4.3 Perkembangan Embrio	15
4.4 Mortalitas Larva	16
4.5 Morfometrik Pertumbuhan Larva	18
4.6 Morfometrik Kokon	22
V SIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Simpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	27
RIWAYAT HIDUP	33



DAFTAR TABEL

1	Rataan daya tetas (%), durasi penetasan (hari), dan durasi penundaan penetasan (hari) telur <i>Samia cynthia ricini</i>	11
2	Persentase mortalitas <i>Samia cynthia ricini</i> dalam perlakuan kontrol	16
3	Persentase mortalitas <i>Samia cynthia ricini</i> dalam perlakuan etilen glikol penyimpanan 7 hari	17
4	Persentase mortalitas <i>Samia cynthia ricini</i> dalam perlakuan etilen glikol penyimpanan 10 hari	18
5	Morfometrik pertumbuhan larva <i>Samia cynthia ricini</i> dalam perlakuan kontrol	18
6	Morfometrik pertumbuhan larva <i>Samia cynthia ricini</i> dalam perlakuan etilen glikol penyimpanan 7 hari	19
7	Morfometrik pertumbuhan larva <i>Samia cynthia ricini</i> dalam perlakuan etilen glikol penyimpanan 10 hari	21
8	Morfometrik kokon <i>Samia cynthia ricini</i> dalam perlakuan kontrol	22
9	Morfometrik kokon <i>Samia cynthia ricini</i> dalam perlakuan etilen glikol penyimpanan 7 hari	23
10	Morfometrik kokon <i>Samia cynthia ricini</i> dalam perlakuan etilen glikol penyimpanan 10 hari	24

DAFTAR GAMBAR

1	Durasi penetasan (hari) telur <i>Samia cynthia ricini</i> dalam perlakuan etilen glikol penyimpanan 7 hari	13
2	Durasi penundaan penetasan (hari) telur <i>Samia cynthia ricini</i> dalam perlakuan etilen glikol penyimpanan 7 hari	13
3	Durasi penetasan (hari) telur <i>Samia cynthia ricini</i> dalam perlakuan etilen glikol penyimpanan 10 hari	14
4	Durasi penundaan penetasan (hari) telur <i>Samia cynthia ricini</i> dalam perlakuan etilen glikol penyimpanan 10 hari	14
5	Tahapan perkembangan embrio telur <i>Samia cynthia ricini</i> pada suhu ruang dan suhu 10 °C. Perbesaran 4×10. (a) germband I, (b) germband II (pyriform shaped), (c) germband III (spoon shaped), (d) germband IV (telson differentiation), (e) appearance of abdominal appendages, (f) early blastokinesis, (g) final blastokinesis, (h) appearance of setae, (i) head and body pigmentation, (j) pre-hatching	15



DAFTAR LAMPIRAN

- 1 Dokumentasi penelitian: perlakuan perendaman telur dengan etilen glikol (A), penyimpanan telur dalam suhu inkubator 10 °C (B), pengamatan perkembangan embrio *Samia cynthia ricini* menggunakan mikroskop compound (C), pengukuran bobot ulat larva *Samia cynthia ricini* (D), pengokonan dengan menggunakan media *seriframe* (E) 30
- 2 Tabel rata-rata daya tetas (%), durasi penetasan (hari), dan durasi penundaan penetasan (hari) telur *Samia cynthia ricini* dalam perlakuan etilen glikol penyimpanan 7 hari 31
- 3 Rataan daya tetas (%), durasi penetasan (hari), dan durasi penundaan penetasan (hari) telur *Samia cynthia ricini* dalam perlakuan etilen glikol penyimpanan 10 hari 31

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.