

# Preservasi Imago Jantan Ulat Sutera Liar *Attacus Atlas* (Lepidoptera: Saturniidae) (Preservation Of Male Imago Of Wild Silkworm *Attacus Atlas* (Lepidoptera: Saturniidae))

Eko Prasetyo Nugroho<sup>1</sup>, Damiana Rita Ekastuti<sup>2\*</sup>, Raden Iis Arifiantini<sup>3</sup>

## ABSTRAK

Ulat sutera liar *Attacus atlas* memiliki nilai ekonomis tinggi. Salah satu masalah dalam budi daya adalah munculnya imago jantan tidak bersamaan dengan imago betina sehingga tidak terjadi perkawinan. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji daya bertahan hidup imago jantan dan spermanya selama disimpan. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan dua perlakuan suhu penyimpanan (suhu ruang: 27 °C dan suhu lemari pendingin: 5 °C) diulang delapan kali. Parameter yang diukur adalah bobot badan harian, daya tahan hidup imago dan spermanya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyimpanan pada suhu 5 °C sangat nyata dapat memperpanjang hidup imago jantan dan spermanya sampai 11,5 ± 0,7 hari. Terdapat korelasi positif antara bobot badan dengan umur imago jantan, sehingga umur imago jantan dapat diprediksi dari bobot badannya.

**Kata kunci:** *Attacus atlas*, penyimpanan, sperma, ulat sutera, umur imago jantan

## ABSTRACT

Wild silkworm (*Attacus atlas*) has high economic value. There is a problem in rearing wild silkworm *Attacus atlas*, the emergence of males and females imagoes are not the same. The aim of this research was to study the survival lifetime and the sperm of the male imago. This research used randomized design experiment, with two treatments of storage temperature (room temperature 27 °C and cool storage temperature 5 °C) and eight repetitions. Survival of male imago, sperm survival, and imago body weight had been measured. The results showed that cool temperature (5 °C) could to extend significantly ( $P < 0,01$ ) the survival lifetime of male imago and the sperm of male imago *A. atlas* up to 11.5 ± 0.7 days. There is a positive correlation between body weight and lifetime of male imago of wild silkworm *A. atlas*, so the lifetime of male imago is predicable from their body weight.

**Keywords:** *Attacus atlas*, male imago lifetime, preservation, silkworm, sperm

## PENDAHULUAN

Ulat sutera liar *Attacus atlas* merupakan hewan asli Indonesia (Peigler 1989) yang memiliki nilai ekonomis tinggi (Solihin *et al.* 2010), walau keberadaannya di alam dianggap hama (Nazar 1990; Adria 2010). Harga kokon dan benangnya jauh lebih tinggi daripada kokon dan benang dari ulat sutera *Bombyx mori* (Solihin *et al.* 2010). Warna kokonnya sangat eksotis, dari krem sampai coklat tua (Baskoro *et al.* 2011). Kokonnya dapat digunakan sebagai pembungkus makanan karena bersifat antimikroba (Faatih 2005), merupakan bahan biomaterial yang bernilai tinggi, sebagai bahan pembuatan kimono, dan lain-lain. Permintaan benang sutera *Attacus atlas* dari Jepang sekitar 10 ton/bulan untuk pembuatan kimono. Saat ini permintaan kokon dari Bali sebesar 5 ton/bulan. Permintaan ini tidak dapat dipenuhi karena

selama ini kokon masih diambil dari alam. Untuk dapat memenuhi permintaan kokon dan benang sutera *Attacus atlas* maka harus dilakukan budi daya.

Ulat sutera *Attacus atlas* bersifat polifagus (Peigler 1989), dapat memakan lebih dari 90 jenis daun, seperti daun dadap (Zebua *et al.* 1997), daun sirsak dan teh (Awan 2007), daun jarak pagar dan kaliki (Mulyani 2008), daun senggugu (Indrawan 2007); daun alpukat (Dewi 2008); daun ylang-ylang atau kenanga (Adria 2010), dan lain lain. Ulat sutera *Attacus atlas* bersifat polivoltin, dalam satu tahun lebih dari dua generasi (Peigler 1989; Adria & Idris 1997; Awan 2007). Ulat sutera ini dapat dipelihara sepanjang tahun di Indonesia.

Pembudidayaan ulat sutera liar yang tepat dapat menghasilkan nilai ekonomis lebih tinggi dibandingkan dengan budi daya ulat sutera *Bombyx mori*. Hal ini terjadi karena dalam pembudidayaan (pemeliharaan di dalam ruangan) hewan lebih aman dari predator, parasitoid, dan cekaman lingkungan yang ekstrim, sehingga produktivitasnya lebih tinggi bila dibandingkan dengan pemeliharaan di pohon inangnya (di luar ruangan) (Awan 2007; Ekastuti 2012). Pemeliharaan di dalam ruangan memungkinkan lama kopulasi (perkawinan) dapat diatur, sehingga imago jantan lebih berdaya guna. Di alam satu ekor imago jantan hanya dapat mengawini satu ekor imago betina,

<sup>1</sup> Alumni Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680.

<sup>2</sup> Departemen Anatomi, Fisiologi, dan Farmakologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680.

<sup>3</sup> Departemen Klinik Reproduksi dan Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680.

\* Penulis Korespondensi: E-mail: damiana62@yahoo.com

karena lama perkawinan lebih dari 24 jam. Desmawita *et al.* (2013) membuktikan bahwa lama perkawinan 6, 12, dan 24 jam menghasilkan daya tetas telur yang tidak berbeda nyata. Berarti bahwa, ngengat jantan cukup mengawini betina selama 6 jam saja, selanjutnya ngengat jantan dapat digunakan untuk mengawini ngengat betina lainnya. Windy tahun 2014 (data belum dipublikasikan) mendapatkan data bahwa ternyata ngengat jantan dapat mengawini betina sampai tiga kali.

Salah satu kendala yang dihadapi dalam budi daya ulat sutera liar *A. atlas*, adalah penyediaan bibit. Hal ini karena kemunculan imago jantan tidak bersamaan dengan imago betina, dan umur imago jantan lebih pendek dari imago betina (Awan 2007), serta seringkali tidak terjadi perkawinan walaupun terdapat imago jantan dan betina sekaligus (Awan 2007; Mulyani 2008). Imago jantan keluar dari kokon dalam waktu 20–28 hari setelah mengokon dan umur imago jantan hanya 2–4 hari. Imago betina keluar dari kokon setelah 27–29 hari mengokon dan umur imago betina 2–10 hari (Awan 2007). Imago jantan lebih cepat keluar dari kokon dan lebih cepat mati. Oleh karena itu, seringkali dalam satu periode pemeliharaan, bibit/telur yang fertil hanya sedikit diperoleh atau malahan tidak diperoleh sama sekali.

Kendala tersebut akan dicoba diatasi dengan melakukan preservasi (penyimpanan) imago jantan pada suhu rendah. Penelitian tentang hal ini belum pernah dilakukan. Penelitian ini didasari oleh pengalaman empiris yang terjadi pada penelitian sebelumnya, ngengat jantan dan betina yang disimpan di kulkas (suhu 5 °C) selama beberapa hari ternyata masih tetap hidup. Penyimpanan imago jantan pada suhu rendah diharapkan dapat menurunkan laju katabolismenya sehingga diharapkan umurnya lebih panjang. Dengan demikian dapat menunggu kemunculan imago betina, dan dimungkinkan terjadinya perkawinan. Informasi tentang preservasi (penyimpanan) imago jantan pada ulat sutera liar *A. atlas* hingga saat ini belum pernah dilaporkan.

Penelitian ini bertujuan mempelajari lama daya tahan hidup (umur) imago jantan ulat sutera liar *A. atlas* (Lepidoptera: Saturniidae) yang disimpan pada suhu dingin dan suhu kamar dan mempelajari lama daya tahan hidup spermatozoanya.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2013 sampai dengan Februari 2014. Kegiatan ini dilaksanakan di Laboratorium Metabolisme Departemen Anatomi, Fisiologi, dan Farmakologi, dan Unit Reproduksi dan Rehabilitasi, Departemen Klinik, Reproduksi dan Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.

### Penyediaan Hewan Percobaan

Imago jantan ulat sutera liar *A. atlas* diperoleh dengan mengambil kokon yang ada di pohon teh (usia

kokon tidak diketahui secara pasti) dari perkebunan teh di daerah Purwakarta, Jawa Barat. Setelah terkumpul, kokon tersebut dimasukkan ke dalam kandang kasa ukuran 50 x 50 x 50 cm<sup>3</sup> dengan posisi tidak bertumpukan. Hal ini dimaksudkan agar imago dapat dengan mudah keluar dari kokon. Pengamatan dilakukan setiap hari untuk mengetahui perkembangan dan kemunculan imago jantan.

Rancangan percobaan adalah Rancangan Acak Lengkap, dengan dua perlakuan suhu penyimpanan imago jantan (suhu kamar: 27 °C dan suhu refrigerator: 5 °C) dan diulang sebanyak 8 kali. Hal ini karena hanya diperoleh 16 ekor imago jantan pada saat penelitian. Parameter yang diukur adalah bobot badan harian, lama bertahan hidup imago jantan dan spermatozoanya. Sebanyak 16 ekor imago jantan dibagi dalam dua kelompok. Kelompok pertama adalah 8 ekor imago jantan, disimpan dalam suhu kamar dalam kandang kasa dan kelompok kedua adalah 8 ekor imago jantan, disimpan dalam lemari pendingin suhu 5 °C. Penyimpanan dilakukan dalam kantong plastik yang telah dilubangi terlebih dahulu, hal ini bertujuan agar udara dapat masuk ke dalam kantong plastik sehingga imago masih dapat bernafas.

### Pengukuran Parameter

#### Daya Tahan Hidup Imago Jantan dan Bobot Badan Harian

Sejak keluar dari kokon, setiap sekitar jam 7 pagi, imago jantan diamati (hidup atau mati) kemudian ditimbang dengan timbangan digital setiap hari sampai imago jantan mati. Pada saat penimbangan, untuk menghindari imago terbang, imago dimasukkan ke dalam kantong plastik.

#### Daya Tahan Hidup Sperma

Koleksi semen dilakukan setiap hari setelah penimbangan imago jantan, dengan cara memegang kedua sayap, bagian kaudal abdomen dimasukkan ke dalam tabung eppendorf. Tabung kemudian ditutup rapat untuk menghindari kontaminasi. Metode pengambilan sperma pada *Attacus atlas* belum pernah dilaporkan. Metode ini ditemukan pada penelitian sebelumnya (Rabusin *et al.* 2014; Septiadi *et al.* 2014). Penampungan semen dilakukan setiap hari pada semua ngengat jantan; baik yang disimpan di suhu kamar maupun yang disimpan di dalam lemari pendingin. Setelah semen dikoleksi, diambil setetes semen, diteteskan ke atas gelas obyek, dibuat preparat ulasnya, jika semen terlalu sedikit maka ditambahkan sedikit NaCl 0,9% sebagai bahan pengencer. Kemudian dievaluasi secara mikroskopis. Evaluasi dilakukan dengan cara mengamati preparat ulas di bawah mikroskop dengan pembesaran 10 x 40. Penilaian daya tahan hidup spermatozoa dilakukan dengan mengamati seberapa lama spermatozoa dapat bertahan hidup. Pengamatan sperma dilakukan dari sejak imago jantan keluar dari kokon hingga imago jantan tersebut mati.

**Analisis Data**

Data dianalisis menggunakan Anova. Bila perlakuan berpengaruh nyata, data diuji lanjut dengan uji Duncan. Selain itu, juga dihitung korelasi antara bobot badan dengan lama bertahan hidup (umur) imago jantan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pengaruh Suhu Terhadap Daya Tahan Hidup (Umur) Imago Jantan dan Sperma Ulat Sutera Liar *A. Atlas***

Perbedaan suhu berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap daya tahan hidup (umur) imago jantan ulat sutera liar *A. atlas*. Daya tahan hidup (umur) imago jantan ulat sutera liar *A. atlas* (Lepidoptea: saturniidae) yang disimpan pada suhu kamar ( $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) berkisar antara 3–6 hari, dengan rata-ran sebesar  $4,5 \pm 0,9$  hari. Daya tahan hidup (umur) imago jantan sangat nyata lebih panjang bila disimpan pada suhu  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , yakni berkisar antara 10–12 hari, dengan rata-ran sebesar  $11,5 \pm 0,7$  hari (Tabel 1). Penyimpanan pada suhu dingin ( $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) dapat memperpanjang daya tahan hidup (umur) sampai 7 hari.

Suhu penyimpanan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap daya tahan hidup spermatozoa ulat sutera liar *A. atlas* (Tabel 1). Daya tahan hidup sperma dari imago yang disimpan pada suhu kamar ( $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) berkisar antara 3–6 hari, dengan rata-ran sebesar  $4,5 \pm 0,9$  hari (Tabel 1). Daya tahan hidup (umur) sperma dari imago jantan yang disimpan pada suhu  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  sangat nyata lebih panjang dari pada sperma dari imago yang disimpan pada suhu kamar, yakni berkisar antara 10–12 hari, dengan rata-ran sebesar  $11,5 \pm 0,7$  hari. Daya tahan hidup (umur) sperma baik yang disimpan pada suhu kamar maupun suhu dingin sama dengan daya tahan hidup imago. Hal ini berarti bahwa sperma masih hidup manakala imago jantannya mati.

**Penurunan Bobot Badan**

Penurunan bobot badan dari imago yang disimpan

Tabel 1 Pengaruh suhu penyimpanan terhadap daya tahan hidup (umur) imago jantan ulat sutera liar *A. atlas* dan spermatozoa

Parameter	Suhu kamar ( $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ )	Suhu refrigerator ( $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
Daya tahan hidup imago jantan (Hari)	$4,5 \pm 0,9^a$ (3–6) n=8	$11,5 \pm 0,7^b$ (10–12) n=8
Daya tahan hidup sperma (Hari)	$4,5 \pm 0,9^a$ (3–6) n=8	$11,5 \pm 0,7^b$ (10–12) n=8

Keterangan: superscript dengan huruf berbeda pada baris yang sama, menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji  $t_{\alpha(0,05)}$

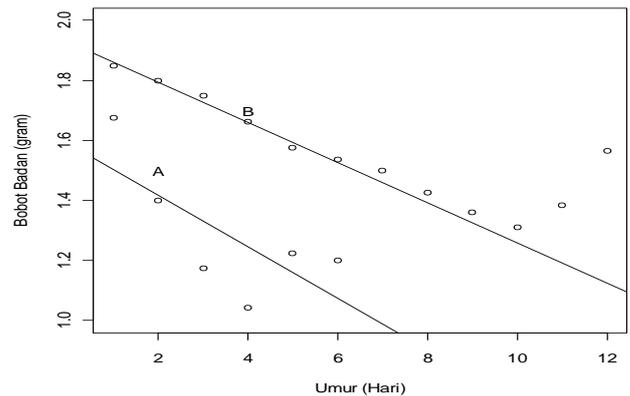
pada suhu kamar ( $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) sangat cepat, yang ditunjukkan dengan kemiringan garis yang sangat tajam, dengan persamaan  $Y = 1,596 - 0,086X$ . Penurunan bobot badan imago jantan yang disimpan pada suhu dingin ( $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) relatif lebih lambat, yang ditunjukkan dengan garis yang lebih landai kemiringannya, dengan rumus matematis  $Y = 1,928 - 0,067X$  (Gambar 1).

**Korelasi Bobot Badan Dengan Umur**

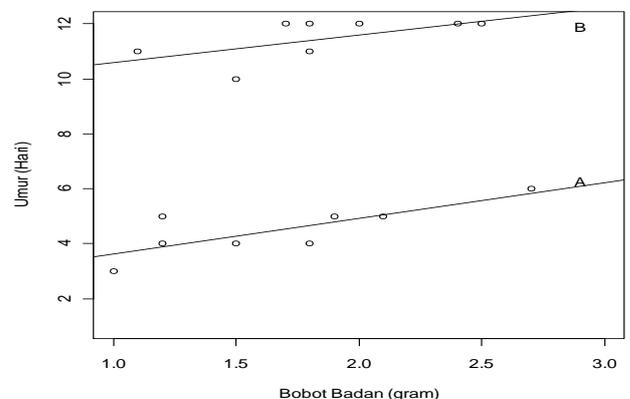
Bobot badan imago jantan ulat sutera liar *A. atlas* mempunyai korelasi positif dengan daya tahan hidup (umur) imago jantan ulat sutera liar *A. atlas*.

Korelasi bobot badan (X) dengan umur (Y) imago jantan ulat sutera liar *A. atlas* pada suhu kamar ( $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) mempunyai persamaan  $Y = 1,298X + 2,326$ , sedangkan pada suhu dingin ( $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) mempunyai persamaan  $Y = X + 9,599$  (Gambar 2). Kedua persamaan ini linier positif, artinya, peningkatan bobot badan diikuti dengan pertambahan umur imago jantan.

Ulat sutera liar *A. atlas* adalah salah satu serangga yang mengalami metamorfosis sempurna. Ada empat tahapan dalam satu siklus hidupnya, yaitu fase telur,



Gambar 1 Penurunan bobot badan imago jantan ulat sutera liar *Attacus atlas* pada suhu kamar ( $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ )  $Y = 1,589 - 0,086X$  (A) dan suhu dingin ( $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ )  $Y = 1,928 - 0,067X$  (B).



Gambar 2 Hubungan antara bobot badan dan umur di suhu kamar ( $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ )  $Y = 1,298X + 2,326$  (A) dan hubungan antara bobot badan dan umur di refrigerator ( $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ )  $Y = X + 9,599$  (B).

larva, pupa, dan imago. Hanya pada fase larva saja hewan makan (Awan 2007; Mulyani 2008). Pada fase telur, pupa, dan imago, hewan tidak makan. Imago jantan menggunakan cadangan energi (*fat body*) untuk energi gerak dan aktivitas reproduksi. Metabolisme lemak penting untuk reproduksi dan aktivitas selama masa tidak makan (Arrese & Soulages 2010). Oleh karena itu, maka akan terjadi penurunan bobot badan dari hari ke hari, sampai akhirnya hewan mati.

Perbedaan suhu berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap daya tahan hidup imago jantan dan sperma ulat sutera liar *A. atlas*. Suhu yang lebih dingin ( $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) dapat memperlama hidup imago jantan dan sperma dari ulat sutera liar *A. atlas*. Imago jantan yang dipreservasi pada suhu refrigerator ( $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) memiliki rata-rata hidup yang lebih panjang, yaitu  $11,5 \pm 0,7$  hari dibandingkan dengan imago jantan yang hidup pada suhu kamar ( $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) yang hanya memiliki rata-rata hidup  $4,5 \pm 0,9$  hari. Daya tahan hidup yang lebih lama tersebut dipengaruhi oleh laju metabolisme (katabolisme) yang lebih lambat pada suhu dingin/refrigerator ( $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) dibandingkan dengan suhu kamar ( $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Karena laju katabolisme pada suhu dingin ( $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) lebih lambat maka penurunan bobot badannya tampak sebagai garis dengan kemiringan lebih landai dengan persamaan:  $Y = 1,928 - 0,067X$ , dibandingkan penurunan bobot badan yang lebih cepat pada suhu  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ , dengan persamaan  $Y = 1,596 - 0,086X$  (Gambar 1).

Menurut McKinnon (1999) setiap penurunan suhu  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , dapat menghambat 50% laju metabolisme tubuh. Laju katabolisme yang semakin lambat pada suhu dingin ( $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) menyebabkan cadangan nutrisi (*fat body*) lebih awet sehingga imago jantan tidak cepat mati. Dalam penelitian ini suhu dingin yang digunakan adalah  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , suhu ini masih cukup aman; tidak menyebabkan kematian. Pant dan Gupta 1979, memperoleh informasi bahwa paparan pada suhu  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$  dapat menyebabkan kematian pada ulat sutera *Philosamia ricini* karena menurunnya aktivitas beberapa enzim: protease, aminotransferase, dan lipase.

Dengan penyimpanan imago jantan ulat sutera liar *A. atlas* dalam refrigerator ( $5^{\circ}$ ) lama hidup imago jantan ulat sutera liar *A. atlas* dapat diperpanjang hingga  $11,5 \pm 0,7$  hari. Ini berarti ada perpanjangan waktu sekitar 7 hari. Daya tahan hidup (umur) imago jantan ulat sutera liar *A. atlas* yang semakin lama (penambahan waktu sampai dengan 7 hari) sangat menguntungkan karena dengan demikian dapat menunggu kemunculan imago betina, sehingga memungkinkan terjadi perkawinan secara alami. Hal ini berarti dapat memecahkan permasalahan tidak sinkronnya kemunculan imago jantan dan imago betina. Bilamana ada imago jantan dan ada imago betina tetapi tidak terjadi perkawinan, dapat dilakukan inseminasi buatan. Inseminasi buatan pada ulat sutera liar *A. atlas* telah berhasil dilakukan. Inseminasi dapat dilakukan dengan menampung sperma dari

imago jantan, kemudian memasukkannya ke dalam saluran reproduksi imago betina. Sperma yang telah disimpan selama tiga hari sekalipun, masih dapat membuahi sel telur, sehingga telur fertil dan dapat menetas (data belum dipublikasikan).

Daya tahan hidup sperma dari imago jantan yang disimpan pada suhu refrigerator ( $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) rata-rata  $11,5 \pm 0,7$  hari dan pada suhu kamar ( $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ )  $4,5 \pm 0,5$  hari. Dari data ini tampak bahwa daya tahan hidup sperma sama dengan daya tahan hidup imago jantannya, ini berarti bahwa sperma ulat sutera liar *A. atlas* hidup pada saat imago jantan ulat sutera liar *A. atlas* masih hidup dan sperma ulat sutera liar *A. atlas* mati pada saat imago jantan ulat sutera liar *A. atlas* mati. Oleh karena itu, preservasi sperma ulat sutera liar *A. atlas* dapat dilakukan dengan preservasi imago jantan. Preservasi semen dalam imago jantan pada suhu  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  memberikan daya tahan hidup (umur) yang lebih lama ( $11,5 \pm 0,7$  hari) dibandingkan dengan menyimpan spermanya saja, seperti yang dilakukan Septiadi *et al.* (2014). Penyimpanan sperma pada suhu dingin  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  yang diencerkan dengan dextrose 10% waktu simpannya paling lama, yakni  $81 \pm 43,74$  jam dibandingkan dengan pengencer NaCl 0,9% ( $73,20 \pm 42,12$  jam) dan Ringer laktat ( $75,60 \pm 41,58$  jam) (Septiadi *et al.* 2014). Informasi mengenai preservasi semen pada ulat sutera liar belum banyak ditemukan; berbeda dengan hewan ternak yang sudah lama diketahui.

Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa ada korelasi positif antara bobot badan (X) dengan umur (Y) imago jantan ulat sutera liar *A. atlas*, baik yang disimpan pada suhu kamar ( $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) dengan persamaan:  $Y = 1,298X + 2,326$ , maupun yang disimpan pada suhu dingin ( $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) dengan persamaan:  $Y = X + 9,599$  (Gambar 2) Korelasi tersebut dapat digunakan untuk memperkirakan daya hidup (umur) imago jantan ulat sutera liar *A. atlas*. Dengan rumus matematis tersebut dapat diprediksi umur imago jantan baik yang dipreservasi pada suhu dingin ( $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) maupun yang tidak dipreservasi (pada suhu ruangan:  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Misalkan ada seekor ngengat jantan *A. atlas* keluar dari kokon dengan bobot badan 2 g, maka bila dibiarkan pada suhu kamar ( $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) akan didapatkan nilai Y (umur) = 4,922 hari, artinya imago jantan ulat sutera liar *A. atlas* akan mati setelah 4.922 hari keluar dari kokon. Bila disimpan pada suhu dingin ( $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) akan didapat nilai Y (umur) = 11.599 hari; artinya dengan penyimpanan pada suhu dingin ada perpanjangan umur sekitar 6.607 hari. Perbedaan waktu ini dapat sangat bermanfaat karena memungkinkan menunggu imago betina ulat sutera liar *A. atlas* keluar dari kokonnya. Dengan demikian masalah ketidaksesuaian kemunculan imago jantan dan imago betina pada budi daya di dalam ruangan dapat teratasi. Setelah ada imago betina, imago jantan dapat dikawinkan secara alami atau diambil spermanya dan diinseminasikan ke imago betina.

## KESIMPULAN

Suhu dingin (5 °C) dapat memperpanjang daya tahan hidup (umur) imago jantan dan sperma ulat sutera liar *A atlas*. Preservasi semen ulat sutera liar *A atlas* dapat dilakukan dengan menyimpan imago jantan pada suhu 5 °C. Bobot badan berkorelasi positif dengan umur imago jantan ulat sutera liar *A atlas*, dengan demikian dapat diketahui umur maksimal imago jantan ulat sutera liar *A. atlas* dengan menimbang bobot badannya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pertamina Foundation atas bantuan dana untuk penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adria, Idris H. 1997. Aspek biologis hama daun *Attacus atlas* pada tanaman ylang-ylang. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*. 3(2): 37–42.
- Adria. 2010. Populasi dan intensitas serangan hama *Attacus atlas* (Lepidoptera: Saturniidae) dan *Aspidomorpha miliaris* (Coleoptera: Chrysomelidae) pada tanaman ylang-ylang. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*. 16(2): 77–82.
- Arrese EL, Soulages JL. 2010. Insect fat body: energy metabolism and regulation. *Annual Review of Entomology*. 55(1): 207–225. Doi:10.1146/annurev-ento-112408-085356.
- Awan A. 2007. Domestikasi ulat sutera liar *Attacus atlas* (Lepidoptera: Saturniidae) dalam usaha meningkatkan persuteraan nasional. [Disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Baskoro A, Fuah AM, Ekastuti DR. 2011. Karakteristik kulit kokon segar ulat sutera liar *Attacus atlas* dari perkebunan teh di daerah Purwakarta. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 13(3): 171–182.
- Desmawita BK, Fuah AM, Ekastuti DR. 2013. Intensification of wild silkworm rearing (Lepidoptera: Saturniidae). *Media Peternakan (Journal of Animal Science and Technology)*. 36(3): 159–164.
- Ekastuti DR. 2012. Tinjauan fisiologis domestikasi ulat sutera liar *Attacus atlas* (Lepidoptera: Saturniidae). *Berita Biologi*. 11(2): 139–147.
- Faatih M. 2005. Aktivitas Anti-Mikrobia Kokon *Attacus Atlas L.*. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*. 6(1): 35–48.
- Indrawan M. 2007. Karakter sutera dari ulat jedung (*Attacus atlas*) yang dipelihara pada tanaman pakan senggugu (*Clerodendron serratum* Spreng). *Biodiversitas*. 8(3): 215–217.
- Mulyani N. 2008. Biologi *Attacus atlas* L. (Lepidoptera: Saturniidae) dengan pakan daun kaliki (*Ricini communis* L.) dan jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) di laboratorium. [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- McKinnon AO. 1999. Breeding and Its Technology – Now and The Future. [internet]. [diacu 2013 Oktober 7]. Tersedia dari: <http://www.harness.org.au/hra/papers/PMCKINN4>.
- Nazar A. 1990. Beberapa Aspek Biologi Ulat Perusak Daun (*Attacus atlas* Linn.) pada Tanaman Cengkeh. *Pemberitaan Penelitian Tanaman Industri*. 16(1): 35–37.
- Pant R, Gupta DK. 1979. The effect of exposure to low temperature on the metabolism of carbohydrate, lipids and protein in the larvae of *Philosamia ricini*. *Journal of Biosciences*. 1(4): 441–446.
- Peigler RS. 1989. *A Revision of Indo Australian Genus Attacus. The Lepidoptera*. Research Foundation, Inc. Beverly Hills, California (US).
- Rabusin M, Arifiantini RI, Ekastuti DR. 2014. Karakteristik semen ngengat *A. atlas* (Lepidoptera: saturniidae). Prosiding Seminar Nasional Peran Reproduksi dalam Penyelamatan Plasma Nutfah Hewan di Indonesia. Seameo Biotrop Bogor. 18–19 November 2013. Hal 73–77.
- Septiadi R, Ekastuti DR, Arifiantini RI. 2014. Penggunaan larutan fisiologis mamalia untuk preservasi semen ulat sutera liar *A. atlas* (Lepidoptera: saturniidae). Prosiding Seminar Nasional Peran Reproduksi dalam Penyelamatan Plasma Nutfah Hewan di Indonesia. Seameo Biotrop Bogor. 18–19 November 2013. Hal 88–91.
- Solihin DD, Fuah AM, Ekastuti DR, Siregar HCH, Wiryawan KG, Setyono DJ, Mansjoer SS, Polii BNN. 2010. *Budi Daya Ulat Sutera Alam Attacus atlas*. Penebar Swadaya, Jakarta (ID).
- Zebua BTU, Situmorang J, Jati WN. 1997. Daur hidup (*Attacus atlas*) dengan pemberian pakan daun dadap (*Erythrina lithosperma* Miq.) di laboratorium. *Biota*. 2(2): 67–72.