

## PEMILIHAN JENIS HIBRID ULAT SUTERA YANG OPTIMAL UNTUK DIKEMBANGKAN DI DATARAN TINGGI DAN/ATAU DATARAN RENDAH

### *Selection of Silk Worm Hybrids for Silk Worm Rearing in Highland and/or Lowland*

**Lincih Andadari**

Pusat Penelitian dan Pengembang Hutan  
Kampus Badan Litbang dan Inovasi, Jl. Gunung Batu No. 5 Kotak Pos 165 Bogor 16118  
Jawa Barat, Indonesia  
Tlp. (0251) 8633234; Fax. (0251) 8638111  
E-mail: a.lincih@yahoo.co.id

Tanggal diterima : 20 Mei 2016; Tanggal revisi : 16 Juni 2016; Tanggal disetujui : 6 Juni 2016

#### **ABSTRACT**

*One constraints in natural silk industry in Indonesia is slow production and poor quality of cocoon. This is due to the use of same type of worm for diverse locations. This study aimed to obtain best silkworm for highlands and/or lowlands rearing. Four silkworm hybrids from Forest R&D Centre and one commercial hybrid from Perhutani were tested. The experimental design using a split plot design in a randomized block design. The main plot was location altitude (highland and lowland) and subplot was silkworm hybrids (P3H-1, P3H-2, P3H-3, P3H-4, and C301). The results showed that the rate of hatching silkworms were not affected by the hybrids and altitudes with hatching percentages were above 96%. Three hybrids namely P3H-1, P3H-2, and P3H-4 are suitable to be reared in lowlands. Two hybrids namely P3H-2 and P3H-3 are suitable for highlands. Hybrids P3H-2 are potentially reared in lowland and highland.*

**Keywords:** Hybrid, productivity, silkworm

#### **ABSTRAK**

Salah satu kendala dalam usaha persuteraan alam di Indonesia adalah masih rendahnya produksi dan kualitas kokon. Hal ini akibat penggunaan jenis ulat yang sama untuk lokasi yang beragam. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan bibit ulat sutera yang optimal untuk dikembangkan di dataran tinggi dan/atau dataran rendah. Ulat sutera yang diujikan yaitu 4 hibrid ulat sutera dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan 1 hibrid dari Perum Perhutani. Penelitian menggunakan Rancangan Split Plot dalam Rancangan Acak Kelompok. Petak utama berupa lokasi dataran rendah dan dataran tinggi dan anak petak terdiri atas 5 jenis ulat sutera (P3H-1, P3H-2, P3H-3, P3H-4 dan C301). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat penetasan ulat sutera tidak dipengaruhi oleh jenis ulat sutera maupun ketinggian lokasi pemeliharaan, dengan persentase penetasan di atas 96%. Ulat sutera yang cocok dikembangkan di dataran rendah adalah hibrid P3H-1, P3H-2 dan P3H-4. Jenis hibrid yang sesuai untuk dibudidayakan di dataran tinggi yaitu P3H-2 dan P3H-3. Hibrid P3H-2 potensial untuk dikembangkan dataran rendah dan di dataran tinggi.

**Kata kunci:** Hibrid, produktivitas, ulat sutera

### **I. PENDAHULUAN**

Indonesia mempunyai potensi untuk mengembangkan persuteraan alam, karena kondisi alamnya yang cocok untuk pertumbuhan ulat sutera maupun tanaman murbei sebagai pakannya. Kegiatan persuteraan alam bersifat padat karya mulai kegiatan budidaya, produksi dan industri. Hal ini, sangat mendukung program pemerintah dalam peningkatan lapangan kerja

dan sekaligus meningkatkan pendapatan masyarakat pedesaan.

Usaha budidaya sutera alam membutuhkan ketekunan, hati-hati dan kesabaran terutama pada tahap pemeliharaan ulat sutera. Keberhasilan budidaya ulat sutera tergantung faktor pakan, bibit ulat, kondisi tempat pemeliharaan dan sistem pemeliharaan. Kualitas bibit menjadi salah satu faktor yang penting untuk diperhatikan. Rendahnya kualitas bibit dapat menurunkan

kuantitas dan kualitas produksi kokon. Saat ini, persuteraan alam masih terkendala yaitu masih rendahnya produksi per satuan luas (Santoso, 2012). Penggunaan jenis ulat yang sama untuk pemeliharaan pada kondisi tempat yang beragam telah menimbulkan produksi kokon yang bervariasi (Andadari & Kuntadi, 2014). Selama ini bibit ulat sutera komersil yang digunakan untuk berbagai kondisi lingkungan menggunakan hibrid C301. Sejak tahun 1928 semua bibit komersil ulat sutera merupakan hasil persilangan antara ras Jepang dengan ras Cina. Pada umumnya, ras Jepang mempunyai kualitas filamen sutera yang baik sementara ras Cina lebih kuat, kandungan suteranya tinggi dan umurnya lebih pendek (Kaomini & Andadari, 2009). Padahal hibrid C301 mempunyai daya tahan yang rendah terhadap perubahan kondisi lingkungan (Kaomini & Andadari, 2009).

Untuk meningkatkan produksi dan kualitas kokon, maka diperlukan bibit ulat sutera yang mampu menghasilkan kokon yang tinggi dan berkualitas baik (Kaomini & Andadari, 2009). Hasil penelitian dalam skala laboratorium diperoleh 4 hibrid baru hasil persilangan ras Cina dan Jepang yang mampu menghasilkan rasio kulit kokon 22-25% (Andadari *et.al.*, 2011), Hasil ini lebih tinggi dari bibit niagawi yang beredar di masyarakat yang baru menghasilkan ratio kulit kokon antara 20-21% (Kaomini & Andadari, 2009). Namun demikian, keempat hibrid tersebut baru dikembangkan di daerah dengan ketinggian tempat antara 700-800 m dpl dan belum diketahui tingkat kesesuaiannya untuk daerah dengan ketinggian di luar kondisi optimum (Andadari *et.al.*, 2013). Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian beberapa hibrid ulat sutera untuk mendapatkan hibrid mana yang mampu memproduksi kokon yang tinggi dan berkualitas baik untuk dibudidayakan di dataran tinggi dan/atau dataran rendah.

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan hibrid ulat sutera yang mampu memproduksi kokon yang tinggi dan berkualitas baik untuk

dikembangkan di dataran tinggi dan/atau dataran rendah. Hasil penelitian diharapkan menjadi solusi dalam peningkatan produktivitas kokon di daerah dengan kondisi lingkungan yang berbeda.

## II. METODOLOGI

### A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada 2 lokasi dengan kondisi lingkungan yang berbeda. Pengujian ulat di dataran tinggi dilakukan di Kecamatan Kabandungan, Kabupaten Sukabumi dengan ketinggian tempat 700 m dpl. Untuk dataran rendah dilakukan di Kecamatan Regaloh, Kabupaten Pati dengan ketinggian tempat 80 m dpl. Diskripsi lokasi dapat dilihat pada Tabel 1.

### B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan berupa telur ulat sutera dari 4 jenis hibrid hasil persilangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan (Pusat Litbang Hutan) dan 1 hibrid hasil produksi Perum Perhutani PPUS Candiroto yaitu C301 sebagai kontrol serta daun murbei (*Morus sp.*) sebagai pakannya. Peralatan berupa *cold storage*, inkubator, rak pemeliharaan, sasag, alat pengkonan dan lain-lain.

### C. Cara Kerja

Teknik Pemeliharaan

- Telur diletakkan di ruang inkubasi selama 10-12 hari sebelum saat penetasan dengan pengaturan suhu sekitar 25°C dan kelembaban 75-80%.
- Pemeliharaan ulat dilakukan di ruang pemeliharaan milik petani setempat. Ulat kecil dibungkus dengan kertas parafin sementara ulat besar diletakkan terbuka pada rak-rak pemeliharaan.
- Pemeliharaan ulat mengikuti standar yang sudah ada dengan pengaturan yang disesuaikan

Tabel (Table) 1. Kondisi lokasi penelitian (*Research sites condition*)

Kode (Code)	Lokasi (Site)	Ketinggian tempat (Altitude) (m dpl)	Rata-rata temperatur (Temperature) (°C)	Rata-rata kelembaban (Humidity) (%)	Curah hujan/tahun/ (Precipitation) (mm)
A	Regaloh-Pati	80	26,9	78,0	1.387
B	Kabandungan- Sukabumi	700	25,5	86,2	3.247

Sumber (Sources): BPS Jawa Tengah (2015) dan BPS Sukabumi (2015) (*BPS Central Java (2015) and BPS Sukabumi (2015)*)

Tabel (Table) 2. Asal persilangan hibrid hasil dari Pusat Litbang Hutan dan Perum Perhutani (*Originally cross hybrid results from the Forest R & D Centre and Perum Perhutani*)

Kode hibrid ( <i>Code of hybrid</i> )	Asal silangan ( <i>Parents</i> )
P3H-1	804 x 102
P3H-2	804 x 921
P3H-3	804 x 927
P3H-4	932 x 102
C301	N1 x N2

Tabel (Table) 3. Jumlah pemberian pakan (*Total feeding*)

Umur ( <i>Age</i> )	Jumlah pakan ( <i>The amount of feed</i> ) (kg/instar/ulangan) (kg/instar/repeats)
Instar I	0,12 kg
Instar II	0,38 kg
Instar III	1,38 kg
Instar IV	7,00 kg
Instar V	47,00 kg

kan dengan kondisi setempat. Kebutuhan temperatur dan kelembaban untuk masing-masing instar diupayakan agar mendekati kebutuhan optimum. Pakan diberikan sebanyak 3 kali sehari pada saat ulat kecil (instar I sampai III) dengan interval setiap 5 jam sekali mulai dari jam 07.00; 12.00 dan jam 17.00 WIB sedangkan pada saat ulat besar (instar 4 dan 5) pemberian makan dilakukan 4 kali per hari dengan interval yang sama, yaitu 5 jam (jam 07.00; 12.00; 17.00 dan 22.00).

- Pada awal instar IV dihitung sebanyak 6.000 ekor ulat dari setiap plot percobaan untuk terus dipelihara dan dipertahankan sebagai obyek pengujian selanjutnya.
- Pada hari keenam sampai kedelapan dari instar V, ulat-ulat yang sudah siap memasuki masa istirahat diambil satu per satu secara manual untuk dipindahkan ke rak pengokonan.
- Kokon dipanen pada hari kelima dan keenam setelah dikokonan dan diseleksi untuk dianalisis guna kepentingan pengukuran sesuai parameter yang diamati.

#### D. Rancangan Penelitian

Rancangan Percobaan dalam penelitian ini menggunakan Split Plot dalam Rancangan Acak Kelompok. Petak utama berupa lokasi yang berada pada dataran rendah di Kabupaten Pati-Jawa Tengah dan dataran tinggi di Kabupaten Sukabumi-Jawa Barat dan sebagai anak petak berupa jenis hibrid ulat sutera (P3H-1, P3H-2, P3H-3, P3H-4 dan C301). Pengelompokan

didasarkan kepada posisi rak pemeliharaan ulat dan setiap perlakuan dikelompokkan menjadi 4 kelompok.

Setiap kelompok terdiri atas 5 induk per hibrid. Pada awal instar IV setiap plot percobaan berisi 6.000 ekor ulat. Pemeliharaan telur hingga menjadi kokon dilakukan dengan standar pemeliharaan yang sama, meliputi tata cara inkubasi telur, penyiapan dan proses disinfeksi ruang pemeliharaan, jenis murbei dan jumlah pakan yang diberikan selama pemeliharaan ulat, pengaturan suhu dan kelembaban ruang ulat dan perlengkapan pengokonan.

Parameter yang diamati meliputi:

##### 1. Persentase penetasan

Persentase penetasan adalah persentase telur yang menetas dari sejumlah telur dibuahi.

$$\text{Persentase penetasan (\%)} = \frac{\text{JTM}}{\text{JTT}} \times 100\%$$

Keterangan: JTM = Jumlah telur yang menetas

JTT = Jumlah telur total (yang menetas dan yang tidak menetas)

##### 2. Kualitas kokon (bobot kokon, bobot kulit kokon dan rasio kulit kokon).

a. Bobot kokon segar (*fresh cocoon*) adalah bobot seluruh kokon yang terdiri atas kulit kokon dan pupa yang baru saja dipanen dan telah dibersihkan dari serat-serat halus pada permukaan kulit kokon (*flos*).

b. Bobot kulit kokon adalah bobot kulit kokon tanpa pupa.

- c. Rasio kulit kokon adalah bobot kulit kokon dibagi dengan bobot kokon dengan pupa dikalikan seratus persen.
3. Kualitas serat (panjang filamen)  
 Panjang filamen merupakan serat (benang) sutera yang dihasilkan dari satu butir kokon dalam satuan meter. Panjang filament, yaitu total panjang filamen dari hasil penguraian satu kokon, yang ditentukan dengan mengurai kokon dengan menggunakan alat pental sederhana (*haspel*) hingga filamen dari satu buah kokon habis dan tidak dapat diurai kembali. Ujung filamen diambil lalu ditempelkan pada haspel dan dihitung jumlah putaran haspel yang menguraikan satu buah kokon, ujung filamen yang putus pada saat penguraian ditempel dengan ujung filamen yang lain dan dihitung total putaran haspel, sehingga diperoleh panjang filamen dengan rumus:

$$\text{Panjang filamen (m)} = n \times k$$

Keterangan: n = Jumlah putaran kincir

$$k = \text{Keliling kincir} = 117 \text{ cm} = 1,17 \text{ m}$$

#### E. Analisis Data

Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh interaksi, pengaruh faktor tunggal, maka data dianalisis keragaman menggunakan uji F. Apabila hasil analisis menunjukkan berpengaruh signifikan, selanjutnya dilakukan uji beda rata-rata dengan menggunakan uji jarak berganda Tukey.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil

Pemilihan jenis bibit ulat sutera merupakan tahap awal yang perlu diperhatikan. Bibit ulat yang baik (unggul) akan menentukan hasil selanjutnya. Indukan yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari hasil persilangan seperti terlihat pada Tabel 4.

Hasil persilangan tersebut, ternyata hibrid yang dihasilkan tidak selalu menghasilkan bobot kokon dan rasio kulit kokon yang lebih tinggi daripada indukan murni. Diharapkan dari hasil persilangan bisa menghasilkan sifat-sifat unggul baik berupa kuantitas maupun kualitas kokon yang dihasilkan. Parameter-parameter kuantitas ditentukan oleh persentase penetasan, bobot kokon, bobot kulit kokon dan rasio kulit kokon sedangkan kualitas kokon ditentukan oleh panjang filamen.

Penetapan produktivitas ulat sutera ditentukan oleh tingginya persentase penetasan, bobot kokon, bobot kulit kokon dan rasio kulit kokon. Faktor-faktor ini penting untuk diketahui para pemintal, karena biaya produksi benang berhubungan langsung dengan harga yang akan dibayarkan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor lokasi, jenis hibrid serta interaksi keduanya tidak berpengaruh signifikan terhadap persentase penetasan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terhadap bobot kokon dan bobot kulit kokon tidak terjadi interaksi yang nyata. Faktor tunggal lokasi dan jenis hibrid

Tabel (Table) 4. Bobot kokon dan rasio kulit kokon dari indukan dan hasil persilangannya (*The cocoon weight and the cocoon shell of hybrids and its parents*)

Indukan ( <i>Parent</i> )	Bobot kokon ( <i>The Cocoon weight</i> ) (g)	Rasio kulit kokon ( <i>The cocoon shell ratio</i> ) (%)
P3H-1 (804 x 102)	1,55	20,38
804	1,92	22,58
102	1,53	15,29
P3H-2 (804 x 921)	1,64	21,01
804	1,92	22,58
921	1,91	21,57
P3H-3 (804 x 927)	1,61	20,86
804	1,92	22,58
927	2,00	22,50
P3H-4 (932 x 102)	1,53	20,20
932	1,92	21,36
102	1,32	15,29
C301 (102 x 202)	1,27	18,70
102	1,32	15,29
202	1,25	14,54

Sumber (*Sources*) : Data primer hasil penelitian (*Primary data research result*)

berpengaruh signifikan terhadap bobot kokon, namun terhadap bobot kulit kokon hanya faktor jenis hibrid yang berpengaruh sangat nyata. Tabel 5 menunjukkan bahwa lokasi dataran tinggi di Kabupaten Sukabumi menghasilkan bobot kokon lebih tinggi daripada lokasi dataran rendah di Kabupaten Pati. Namun terhadap bobot kulit kokon telah menghasilkan bobot kulit kokon yang sama untuk 2 lokasi tersebut. Jika dilihat dari faktor tunggal jenis hibrid, maka ulat sutera yang telah menghasilkan bobot kokon yang baik adalah hibrid P3H-1, P3H-2 dan P3H-3 sedangkan yang menghasilkan bobot kulit kokon yang tinggi adalah P3H-2, P3H-3 dan P3H-4.

Pada Tabel 6 terlihat bahwa keempat hibrid hasil Pusat Litbang Hutan yang dibudidayakan di dataran rendah Kabupaten Pati menghasilkan rasio kulit kokon yang sama baiknya, tetapi terhadap hibrid C301 (dari Perum Perhutani PPUS Candiroti) berbeda signifikan dan rasio kulit kokonnya jauh lebih tinggi daripada hibrid C301. Jika dikembangkan di dataran tinggi, maka hibrid P3H-2 dan P3H-3 menghasilkan rasio kulit kokon terbaik dan berbeda signifikan dengan hibrid P3H-1, P3H-4 dan C301. Jika dibudidayakan di dataran rendah dan dataran tinggi, maka hibrid P3H-2 menghasilkan rasio kulit kokon yang tertinggi.



Hibrid P3H 2



Hibrid C301

Gambar (Figure) 1. Hibrid P3H-2 dan C301 yang diujikan di Sukabumi dan Pati (*P3H-2 and C301 hybrids tested in Sukabumi and Pati*)

Tabel (Table) 5. Rata-rata bobot kokon dan bobot kulit kokon pada 2 lokasi dan 5 jenis hibrid (*The average weight of the cocoon and cocoon shell weight at two locations and five types of hybrid*)

Perlakuan ( <i>Treatment</i> )	Penetasan ( <i>Hatchability</i> ) (%)	Bobot kokon ( <i>Cocoon weight</i> ) (g)	Bobot kulit kokon ( <i>Shell cocoon weight</i> ) (g)
Lokasi ( <i>Location</i> )			
Pati	96,90 a	1,33 b	0,28 a
Sukabumi	96,66 a	1,71 a	0,28 a
Jenis hibrid ( <i>Hybride kinds</i> )			
P3H-1	97,27 a	1,54 ab	0,29 b
P3H-2	97,06 a	1,66 a	0,32 a
P3H-3	97,00 a	1,60 ab	0,29 ab
P3H-4	96,57 a	1,52 b	0,30 ab
Perhutani C301	96,01 a	1,27 c	0,20 c

Keterangan (*Remarks*): Nilai dalam kolom yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata 5% berdasarkan Uji Tukey pada taraf nyata 5% (*Figures on the same column bearing same letter denote non significant differences at 5% level according to Tukey test*)

Tabel (Table) 6. Interaksi antara lokasi dan jenis hibrid terhadap rasio kulit kokon (*The interaction between the location and the type of hybrid on the cocoon shell ratio*)

Lokasi ( <i>Location</i> )	Rasio kulit kokon ( <i>The cocoon shell ratio</i> ) (%)					
	Jenis hibrid ( <i>Hybride kinds</i> )	P3H-1	P3H-2	P3H-3	P3H-4	C301
Pati		21,53 a	21,48 a	21,36 ab	21,47 a	19,54 cd
Sukabumi		19,22 d	20,54 abc	20,35 bc	19,00 d	17,90 e

Keterangan (*Remarks*): Nilai dalam kolom yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata 5% berdasarkan Uji Tukey pada taraf nyata 5% (*Figures on the same column bearing same letter denote non significant differences at 5% level according to Tukey test*)

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa hibrid ulat sutera P3H-1, P3H-2 dan P3H-4 yang dibudidayakan di dataran rendah telah menghasilkan panjang filamen yang sama dan lebih panjang daripada hibrid lainnya. Namun, apabila dibudidayakan di dataran tinggi, maka dapat dipilih hibrid P3H-1, P3H-2 dan P3H-3. Jika dibudidayakan di dataran rendah dan dataran tinggi, maka hibrid P3H-1 dan P3H-2 yang menghasilkan panjang filamen yang terbaik.

## B. Pembahasan

Keseragaman penetasan dan persentase penetasan yang tinggi merupakan hal yang sangat utama dalam usaha budidaya ulat sutera (Andadari & Kuntadi, 2014). Kedua parameter ini sering dijadikan tolok ukur kualitas bibit, meskipun keberhasilannya akan dicapai jika didukung oleh sistem penetasan dan penanganan telur yang sesuai dengan ketentuan. Pada penelitian ini semua penanganan telur adalah sama untuk setiap perlakuan hibrid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase penetasan seragam, untuk semua perlakuan dengan tingkat penetasan yang tinggi rata-rata di atas 96%.

Persentase penetasan kelima hibrid (Pusat Litbang Hutan dan Perum Perhutani) menunjukkan persentase penetasan yang sama tinggi karena semua jenis hibrid mendapat perlakuan inkubasi yang sama. Inkubasi telur adalah

penyimpanan telur di dalam ruangan dengan pengaturan temperatur, kelembaban dan cahaya yang sama untuk semua tempat. Tujuan inkubasi, yaitu agar telur dapat ditetaskan dengan baik dan merata selama 10 hari. Kebutuhan temperatur selama inkubasi adalah 25°C dan kelembaban 75-80% dengan pengaturan cahaya 18 jam terang dan 6 jam gelap setiap harinya sesuai dengan standar inkubasi menurut Hussain *et al.* (2011b). Oleh karena itu, persentase penetasan tidak dipengaruhi oleh jenis hibrid dan lokasi.

Bobot kokon merupakan salah satu parameter penting yang harus diketahui pada setiap hasil pemeliharaan ulat sutera karena akan berpengaruh terhadap serat dan benang yang dihasilkan (Nurhaedah *et al.*, 2006). Bobot kokon mempunyai korelasi positif dengan hasil kokon per boksnya. Berdasarkan hasil penelitian ada perbedaan yang nyata pada bobot kokon antar lokasi, pemeliharaan yang dilakukan di dataran tinggi di Kabupaten Sukabumi pada ketinggian 700 m dpl, menghasilkan rata-rata bobot kokon yang tinggi (1,71 g). Ulat sutera merupakan serangga berdarah dingin (*poikilothermic*) yang mudah dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, dengan demikian pada kondisi yang optimum pertumbuhan ulat lebih baik dan menghasilkan kokon yang optimum (Nursita, 2011; Hussain *et al.*, 2011a). Sebaliknya pada kondisi minimum seperti halnya di daerah Pati pada ketinggian

Tabel (Table) 7. Interaksi antara lokasi dan jenis hibrid terhadap panjang filamen (*The interaction between locations and hybrids to the length of filament*)

Lokasi ( <i>Location</i> )	Panjang filamen ( <i>Filament length</i> ) (m)					
	Jenis hibrid ( <i>Hybride kinds</i> )	P3H-1	P3H-2	P3H-3	P3H-4	C 301
Pati		1.065,40 abc	1.066,40 abc	1.003,67 bcd	1.126,00 ab	755,67 e
Sukabumi		1.066,67 abc	1.100,00 abc	1.160,00 a	950,00 cd	883,33 de

Keterangan (*Remarks*): Nilai dalam kolom yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata 5% berdasarkan Uji Tukey pada taraf nyata 5% (*Figures on the same column bearing same letter denote non significant differences at 5% level according to Tukey test*)

80 m dpl, kokon yang dihasilkan menjadi lebih rendah, rata-rata berkisar 1,41 g. Hal ini disebabkan di daerah Pati dengan suhu tinggi dan kelembaban rendah dapat menyebabkan daun murbei yang diberikan cepat mengalami kekeringan, sehingga palatabilitasnya menurun. Namun demikian keempat hibrid Pusat Litbang Hutan konsisten menghasilkan bobot kokon lebih tinggi dibandingkan yang dihasilkan oleh hibrid Perum Perhutani PPUS Candirototo yaitu C301 baik yang dipelihara di dataran tinggi maupun di dataran rendah.

Pada penelitian ini, hibrid P3H-2 menghasilkan bobot kokon yang tertinggi (1,66 g) sedangkan hibrid C301 menghasilkan bobot kokon terendah (1,27 g). Secara umum, kokon dari hibrid hasil persilangan Pusat Litbang Hutan memiliki bobot di atas 1,50 g dan berbeda sangat nyata dibanding kokon hasil produksi hibrid C301. Disimpulkan bahwa hibrid P3H-2 potensial untuk dikembangkan baik pada ketinggian yang tinggi maupun pada daerah yang rendah (80-700 m dpl).

Menurut Kaomini & Andadari (2009) bobot kokon mempunyai korelasi positif dengan hasil kokon per boks dan berhubungan erat dengan nilai tambah yang diperoleh petani sutera. Sehubungan dengan hal tersebut, maka dari segi produksi kokon maupun nilai tambah yang diperoleh petani sutera hibrid ulat sutera Pusat Litbang Hutan dapat dianjurkan untuk dikembangkan.

Tabel 7 menunjukkan variasi peningkatan dan penurunan bobot kokon dan rasio kulit kokon dari kelima hibrid dibandingkan dengan indukannya. Variasi tersebut disebabkan karena indukan yang terlibat dalam persilangan sudah memiliki rasio kulit kokon yang tinggi akibat seleksi secara terus menerus dan karena selisih nilai rasio kulit kokon antara indukannya sangat kecil. Dengan demikian, peningkatan yang terjadi sangat kecil atau tidak terjadi sama sekali atau dapat pula disebabkan oleh daya gabung yang kurang baik antara kedua tetuanya (Endarwati *et al.*, 2006). Adanya variasi dapat juga disebabkan oleh pengaruh lingkungan, dimana lokasi yang berlainan membuat jenis hibrid memberikan respon yang tidak sama (Gowda & Reddy, 2007; Seidavi, 2012). Walaupun keempat hibrid Pusat Litbang Hutan terdapat penurunan dari indukannya, namun hasilnya lebih tinggi daripada hibrid C301.

Bobot kulit kokon berhubungan dengan kandungan sutera yang dapat dimanfaatkan, semakin besar bobot kulit kokon, maka semakin

besar kandungan benang sutera (Andadari *et al.*, 2013; Nuraeni & Baharudin, 2009). Bobot kulit kokon keempat hibrid Pusat Litbang Hutan menunjukkan hasil yang signifikan dibandingkan dengan hibrid C301. Rata-rata bobot kulit kokon keempat hibrid Pusat Litbang Hutan meningkat sebesar 50% dari hibrid C301. Pada dataran rendah di Kabupaten Pati keempat hibrid menunjukkan hasil yang sama, yang berarti keempat hibrid tersebut mampu beradaptasi pada dataran rendah. Namun, di dataran tinggi di Kabupaten Sukabumi menghasilkan bobot kulit kokon yang berbeda. Jenis hibrid P3H-1 dan P3H-2 menghasilkan bobot kulit kokon tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa jenis hibrid mempengaruhi bobot kulit kokon. Kumar *et al.* (2011) mengemukakan bahwa bobot kulit kokon ditentukan oleh ras, galur, jenis kelamin ulat yang dipelihara, kondisi pemeliharaan dan pengonkan.

Pada kondisi optimum walaupun keempat hibrid Pusat Litbang Hutan menghasilkan rasio kulit kokon lebih tinggi dari hibrid Perum Perhutani, hanya hibrid P3H-2 dan P3H-3 yang konsisten menghasilkan rasio kulit kokon tinggi. Persentase kulit kokon hibrid di daerah tropis menurut Andadari *et al.* (2013) berkisar antara 18,0-22,0%. Keempat hibrid Pusat Litbang Hutan telah menghasilkan rata-rata rasio kulit kokon antara 21,36-21,53% dan termasuk kelas B sedangkan hibrid C301 menghasilkan rasio kulit kokon 19,64% dan tergolong kelas C. Rasio kulit kokon keempat hibrid Pusat Litbang Hutan yang dipelihara di dataran rendah lebih tinggi daripada yang dipelihara di dataran tinggi. Diduga penyebabnya adalah perbedaan kemampuan daya tahan terhadap kondisi lingkungan dengan suhu tinggi dan kelembaban rendah dan perbedaan kemampuan kelenjar sutera dalam menghasilkan benang. Ulat sutera yang lebih tahan terhadap kondisi lingkungan dengan suhu tinggi dan kelembaban rendah akan berproduksi lebih baik (Nursita, 2011; Kumar & Singh, 2012)

Ada korelasi positif antara rasio kulit kokon dengan panjang filamen, semakin besar rasio kulit kokon, maka filamen yang dihasilkan akan semakin panjang. Keempat hibrid Pusat Litbang Hutan sudah memenuhi persyaratan panjang filamen normal dan memenuhi nilai komersil dengan nilai kisaran antara 1.004-1.126 m. Hasil ini lebih tinggi dari hibrid impor yang berkisar 800-1.000 m. Kualitas serat dipengaruhi oleh kualitas kokon yang dipintal (Kumar *et al.*, 2014). Muin *et al.* (2015) menyatakan semakin panjang serat, maka mutunya semakin baik.

Panjang filamen yang baik (normal) berkisar 800-1.500 m. Panjang filamen keempat hibrid Pusat Litbang Hutan tersebut lebih tinggi dari pada panjang filamen hibrid import Cina hasil penelitian yaitu berkisar 800-900 m (Andadari & Kuntadi, 2014).

Pemeliharaan ulat dengan menggunakan hibrid Pusat Litbang Hutan dibandingkan hibrid C301 terdapat peningkatan produksi kokon sebesar 32% untuk dataran tinggi (kondisi optimum) dan 18,92% untuk dataran rendah (kondisi minimum). Jika dibandingkan dengan bibit impor Cina untuk dataran rendah hanya menghasilkan kenaikan produksi kokon sebesar 12%, untuk kondisi optimum pemeliharaan ulat dengan hibrid Pusat Litbang Hutan dibandingkan dengan bibit import Cina produksi kokon meningkat 10%.

Kualitas kokon dan panjang filamen keempat hibrid Pusat Litbang Hutan menunjukkan hasil yang sama pada dataran rendah hal ini dikarenakan keempat hibrid Pusat Litbang Hutan menggunakan galur yang produktivitasnya tertinggi dari koleksi ulat sutera yang dimiliki oleh Pusat Litbang Hutan. Koleksi ulat sutera tersebut berada di ketinggian 200 m dpl. Hasil penelitian dalam skala laboratorium menunjukkan bahwa 4 hibrid tersebut menghasilkan rasio kulit kokon 22-25%, sementara bibit C301 yang beredar di Indonesia hanya mencapai 20-21%. Namun, keempat hibrid tersebut setelah diujikan skala lapangan dengan kondisi lingkungan berlainan telah menghasilkan rasio kulit kokon menurun sekitar 19-21%. Hal ini disebabkan pertumbuhan ulat sutera sangat dipengaruhi oleh kondisi tempat pemeliharaannya, karena ulat sutera termasuk binatang berdarah dingin.

Berdasarkan data yang diperoleh di 2 kondisi yang berbeda ternyata hibrid Pusat Litbang Hutan menghasilkan kualitas kokon dan panjang filamen lebih tinggi daripada hibrid C301. Rata-rata panjang filamen keempat hibrid Pusat Litbang Hutan lebih panjang daripada hibrid C301. Peningkatan panjang filamen dari keempat hibrid Pusat Litbang Hutan sebesar 41% untuk dataran rendah sedangkan untuk dataran tinggi panjang filamen terdapat peningkatan sebesar 21%. Hal ini menunjukkan keempat hibrid Pusat Litbang Hutan adaptif untuk dikembangkan di kedua lokasi tersebut. Di dataran tinggi di Kabupaten Sukabumi, keempat hibrid menunjukkan hasil yang berbeda. P3H-2 dan P3H-3 konsisten memberikan hasil panjang filamen yang sama antara dataran tinggi dan rendah. P3H-2 dan

P3H-3 mampu adaptif di kedua lokasi, namun cenderung hasilnya lebih baik di dataran tinggi.

Panjang filamen keempat hibrid Pusat Litbang Hutan hasil penelitian ini ternyata lebih panjang daripada hibrid impor dari Cina. Menurut Andadari & Kuntadi (2014) hibrid asal Cina pada pemeliharaan di Soppeng (kondisi minimum dengan ketinggian 100 m dpl) hanya mampu menghasilkan rata-rata panjang filamen rata-rata 900 m. Keempat hibrid Pusat Litbang Hutan pada pemeliharaan di dataran rendah dapat menghasilkan panjang filamen rata-rata 1.000 m.

Hasil pengamatan secara umum terhadap kualitas kokon dan serat, meliputi persentase penetasan, bobot kokon, bobot kulit kokon, ratio kulit kokon dan panjang serat dari ulat sutera yang dipelihara di 2 kondisi yang berbeda menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibanding kontrol C301. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kecocokan hibrid Pusat Litbang Hutan mampu beradaptasi baik di dataran tinggi maupun dataran rendah.

#### **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

##### **A. Kesimpulan**

Tingkat penetasan ulat sutera tidak dipengaruhi oleh jenis hibrid maupun lokasi pemeliharaan. Keseluruhan bibit ulat yang diuji menghasilkan persentase penetasan yang tinggi (> 96%) di 2 lokasi penelitian. Ulat sutera potensial untuk dibudidayakan di dataran rendah di dataran rendah adalah P3H-1, P3H-2 dan P3H-4. Hibrid P3H-2 dan P3H-3 cocok dibudidayakan di dataran tinggi. Hibrid P3H-2 potensial untuk dikembangkan dataran rendah dan di dataran tinggi.

##### **B. Saran**

Sebelum dikembangkan lebih luas, maka keempat hibrid Pusat Litbang Hutan perlu diuji pada kondisi agroklimat dan musim yang berbeda.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada teknisi-teknisi Laboratorium Persuteraan Alam: Tri Rahmawati, Heman Sari dan Heri Kurniawan yang telah membantu penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andadari, L., Pudjiono, S., Suwandi & Rahmawati, T. (2013). *Budidaya murbei dan ulat sutera*. FORDA PRESS. ISBN: 978-602-14274-6-0.
- Andadari & Kuntadi. (2014). Perbandingan hibrid ulat sutera (*Bombyx mori* L.) asal Cina dengan hibrid lokal di Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 11(3), 173-183.
- Andadari, L., Rahmawati, T. & Suwandi. (2011). Pengembangan koleksi ulat sutera. (tidak dipublikasikan). *Laporan Hasil Penelitian*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- BPS Jawa Tengah Dalam Angka (2015). *Bidang integrasi pengolahan dan deseminasi statistik*. Akses tanggal 26 Mei 2016.
- BPS Kabupaten Sukabumi. (2013). *Kabupaten Sukabumi dalam angka 2013*. Akses tanggal 26 Mei dari: <https://www.scribd.com/doc/257481114/Sukabumi-Dalam-Angka-2013>.
- Endarwati, Y.C., Siregar, H.C.H. & Kaomini, M. (2006). Kajian pengaruh bobot kokon induk terhadap kualitas telur persilangan ulat sutera (*Bombyx mori* L.) Ras cina dengan ras Jepang. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 2(2), 173-180.
- Gowda, B.N. & Reddy, N.M. (2007). Influence of different environmental conditions on cocoon parameters and their effects for reeling performance of bivoltine hybrids of silkworm, *Bombyx mori* L. *Int. J. Indust. Entomol*, 14(1), 15-21.
- Hussain, M., Naeem, M., Khan, S.A., Bhatti, M.F. & Munawar, M. (2011a). Studies on the influence of temperature and humidity on biological traits of silkworm (*Bombyx mori* L. : Bombycidae). *African J. Biotech*, 10(57), 12368-12375.
- Hussain, M., Khan, S.A., Naeem, M., Aqil, T., Khursheed, R. & Ul Mohsin, A. (2011b). Evaluations of silkworm lines against variations in temperature and RH for various parameters of commercial cocoon production. *Psyche* vol. 2011, article ID 145640. <http://www.hindawi.com/journals/psyche/2011/145640/>. Diakses 5 Mei 2016.
- Kaomini, M., & Andadari, L. (2009). *Sintesis Hasil Penelitian Teknologi Peningkatan Produktivitas dan kualitas Produk Ulat sutera*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Tidak diterbitkan.
- Kumar, V., Kumar, D. & Ram, P. (2014). Varietal influence of mulberry on silkworm, *Bombyx mori* L. growth and development. Research Article. *International Journal of Advanced Research*, 2(3), 921-927.
- Kumar, S.N. & Singh, H. (2012). Evaluation of the reproductive potential of bivoltine silkworm hybrids of *Bombyx Mori* L under high temperature and high humidity and high temperature and low humidity conditions of the tropics. *Universal Journal of Environmental Research and Technology*. eISSN 2249 0256, 2(5), 443-449.
- Kumar, S.N., Singh, H., Saha, A.K. & Bindroo, B.B. (2011). Development of bivoltine double hybrid of the silkworm, *Bombyx Mori* L. tolerant to high temperature and high humidity conditions of the tropics. *Universal Journal of Environmental Research and Technology*. eISSN 2249 0256, 1(4), 423-434.
- Muin, Suryanto, N. & Minarningsih. (2015). Uji coba hibrid *Morus khunpai* dan *M. indica* sebagai pakan ulat sutera (*Bombyx mori* Linn.). *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 4(2), 137-145.
- Nursita, I.W. (2011). Perbandingan produktivitas ulat Sutera dari dua tempat pembibitan yang berbeda pada kondisi lingkungan pemeliharaan panas. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*, 21(3), 10-17.
- Nuraeni, S., & Baharudin. (2009). Perbandingan karakteristik dan produktivitas ulat sutera (*Bombyx mori* L.) dari dua sumber bibit di Sulawesi Selatan. *Jurnal Perennial*, 6(1), 39-43.
- Nurhaedah, Budi Santoso, H. & Isnain, W. (2006). Pengaruh murbei (*Morus spp.*) dan ulat sutera persilangan (*Bombyx mory* Linn.) terhadap kualitas ulat, kokon dan serat sutera. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 3(1), 65-73.
- Santoso, B. (2012). Murbei varietas NI (varietas unggul). *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 1(2).
- Seidavi, A. (2012). Study on thirty-one economically important traits in twenty silkworm *Bombyx mori* varieties. *African J. Biotechnology*, 11(36), 8938-8947.