

ESTIMATING *Apis dorsata* HONEY BEE LARVAE WEIGHT FROM LENGTH AND WIDTH

Nur Rochman¹, M. Junus² dan Gatot Ciptadi²

¹Student of Animal Husbandry Faculty, Barwijaya University, Malang

²Lecture at Animal Husbandry Faculty, Barwijaya University, Malang

Contact Person: yunusbrawijaya@ub.ac.id

ABSTRACT

This research was carried out at the *PT. Restorasi Ekosistem Indonesia (Hutan Harapan)*, Bungku Village, District Bajubang, Batanghari Regency, Jambi Province. The aim of this research was to predict *Apis dorsata* honey bee larvae weight (mg) from their lengths (mm) and widths and their relationship to larvae lengths as well as the accuracy of the prediction formula. The subject were 20 live *Apis dorsata* worker bee larvae taken from new *Apis dorsata* hives/honey combs in which the wax was still white. The 20 sample larvae were selected randomly from those at the bottom of comb cells, the larvae taken from the edges of the combs were found to be youngest. The sample larvae were taken using grafting tools, then measured for length and width. The data collected was then analysed by regression and correlation. The result show that a regression equation could be used as a formula for predicting larvae weight because larvae length had a very significant affect on larvae weight. Furthermore, larvae width also had a very significant influence on larvae weight with regression equation as the formula for prediction. In conclusion, regression equation can be employed to calculate/predict larvae weights based on their lengths or widths as both have a close relationship to weight.

Key word: Apis dorsata, estimates, weight of larvae, larvae length and width.

ESTIMASI BOBOT LARVA MELALUI PANJANG DAN LEBAR LARVA LEBAH HUTAN (*Apis dorsata*)

Nur Rochman¹, M. Junus² dan Gatot Ciptadi²

¹ Mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang

² Dosen Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang

Contact Person: yunusbrawijaya@ub.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dari pada penelitian yaitu untuk memprediksi bobot larva (mg) berdasarkan panjang (mm) dan lebar (mm) larva lebah, mengetahui besarnya hubungan panjang dan lebar larva terhadap bobot larva lebah madu *Apis dorsata*, mengetahui akurasi formula dari prediksi bobot larva yang telah diduga sebelumnya. Materi yang digunakan dalam penelitian adalah 20 larva lebah pekerja *Apis dorsata* yang masih segar tanpa diawetkan terlebih dahulu. Sampel larva *Apis dorsata* berasal dari satu sisiran sarang yang masih muda atau baru terbentuk beberapa hari dengan ciri warna lilin atau sisiran yang masih putih. Sampel larva lebah madu dengan ciri-ciri posisi rebah pada dasar sel sarang diambil secara acak. Sampel yang paling tepi merupakan larva dengan umur yang paling muda setelah telur menetas dan seterusnya hingga batas akhir sisiran larva dan pupa. Sampel yang telah diambil dengan *grafting tools* untuk kemudian dilakukan penimbangan dalam satuan miligram dan pengukuran panjang dan lebar dalam satuan milimeter. Variabel yang diukur adalah: bobot larva lebah, panjang dan

lebar larva lebah. Data dianalisis dengan sidik regresi serta analisis korelasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persamaan regresi dapat digunakan sebagai formula penduga bobot larva karena terdapat pengaruh panjang larva yang sangat nyata terhadap bobot larva lebah. Lebar larva juga berpengaruh sangat nyata terhadap bobot larva dengan persamaan regresi sebagai formula penduga bobot larva berdasarkan lebar larva lebah madu. Hubungan antara bobot larva dengan panjang larva sangat erat. Keeratan hubungan antara bobot larva dengan lebar larva sangat erat. Disimpulkan bahwa persamaan regresi bisa dijadikan sebagai formula penduga atau estimasi bobot larva lebah berdasarkan panjang atau lebar larva lebah madu *Apis dorsata* karena panjang dan lebar larva memiliki hubungan yang erat untuk menerangkan estimasi bobot larva lebah madu.

Kata kunci: Apis dorsata, estimasi, bobot larva, panjang dan lebar larva.

PENDAHULUAN

Koloni *Apis dorsata* dari genus *Apis* merupakan serangga penghasil madu yang berguna bagi kehidupan manusia. Produk lain dari *Apis dorsata* yang populer untuk dikonsumsi atau dimanfaatkan oleh manusia selain madu ada juga lilin, propolis, *pollen*, dan juga *royal jelly*. Lilin lebah atau *bee wax* merupakan hasil terbanyak dari sisiran sarang *Apis dorsata*. Hasil lilin tersebut erat hubungannya dengan ukuran sarang *Apis dorsata* yang mempunyai panjang hingga dua meter dan lebar satu meter bahkan bisa lebih besar lagi. Hasil madu *Apis dorsata* mencapai angka 10-20 kg per koloni per tahunnya (Hadisoesilo, 2001). *Apis dorsata* bermanfaat juga sebagai *pollinator* alami di lingkungan tempat bersarangnya seperti hutan lindung dan hutan industri.

Pelestarian lingkungan sangat penting dalam mendukung kehidupan *Apis dorsata* yang bergantung dari alam. Sumber pakan yang melimpah menjadi daya tarik *Apis dorsata* untuk tetap bertahan di lingkungan tersebut. *Apis dorsata* akan bermigrasi ke tempat lain apabila sumber pakan berkurang dan lingkungan tidak nyaman sehingga perkembangan koloni terhambat, produksi madu berkurang, larva tidak bisa tumbuh dengan baik, lebah pekerja sulit mencari

bahan pakan dan sarang tidak bisa berkembang untuk pupa yang sudah dewasa. Ketersediaan sumber pakan pada masing-masing sub-populasi berpengaruh terhadap performa ukuran bagian-bagian tubuh lebah *Apis dorsata*. Kondisi ketergantungan *Apis dorsata* terhadap alam yang begitu tinggi dapat menjadi kontrol dalam melihat perubahan kondisi alam dari tahun ketahun, melalui hasil produksi madu di masing-masing wilayah (Bertoni, 2013).

Berdasarkan uraian di atas maka diperlukan metode alternatif untuk melihat perkembangan *Apis dorsata* dalam rangka memprediksi penampilan koloninya. Pertumbuhan *Apis dorsata* dari telur menjadi *imago* atau lebah dewasa dapat dilihat langsung dalam sisiran sarang. Lebah pekerja sebagai penghuni yang paling banyak dari ketiga kasta tersebut lebih mudah untuk dilakukan pengamatan penampilan koloni sehingga berdasarkan bobot larva lebah pekerja tersebut akan dapat diprediksikan bahwa koloni berkembang dengan baik atau tidak.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2012 di PT. Restorasi Ekosistem Indonesia atau Hutan Harapan,

Desa Bungku, Kecamatan Bajubang, Kabupaten Batanghari, Provinsi Jambi.

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah 20 larva lebah pekerja *Apis dorsata* yang masih segar tanpa diawetkan terlebih dahulu. Sampel larva *Apis dorsata* berasal dari satu sisiran sarang yang masih muda. Sampel larva lebah madu dengan ciri-ciri posisi rebah membentuk huruf “C” pada dasar sel sarang diambil secara acak. Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah: alat tulis, *grafting tools*, jangka sorong, kamera digital, kantong plastik, nampan, plastik, spidol parmenen, timbangan analitik, dan tisu.

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah *field study* atau studi lapang. Jumlah atau sampel larva yang digunakan untuk penelitian sebanyak 20 larva dikumpulkan secara acak (Hair dkk, 2006).

Variabel penelitian meliputi: panjang larva (mm), lebar larva (mm), dan bobot larva *Apis dorsata* (mg). Data hasil penimbangan bobot larva, pengukuran panjang dan lebar larva digunakan untuk memprediksi bobot larva. Data dianalisis dengan menggunakan regresi linier sederhana untuk mengetahui bentuk dan hubungan antara dua variabel. Adapun rumus matematis untuk memprediksi bobot larva dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$\hat{Y} = a + bX$$

Di mana:

\hat{Y} = bobot larva

a = intersep (titik potong kurva terhadap sumbu Y)

b = slope kurva linear

X = panjang atau lebar larva

Adapun nilai a dan b perlu dihitung dengan rumus:

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n(\sum XY) - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Untuk mengetahui dapat atau tidaknya persamaan regresi $\hat{Y} = a + bX$ sebagai penduga bobot larva maka dilakukan perhitungan sidik regresi sehingga didapatkan nilai F hitung. Apabila nilai dari F hitung > F tabel maka persamaan regresi dinyatakan baik dan bisa digunakan sebagai prediksi bobot larva. Analisis selanjutnya untuk mengetahui besarnya hubungan panjang dan lebar larva dengan bobot larva menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)} \sqrt{(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot, Panjang dan Lebar Larva *Apis dorsata*

Hasil pengamatan bobot, panjang serta lebar larva lebah madu *Apis dorsata* didapatkan rata-rata seperti tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata bobot, panjang dan lebar larva

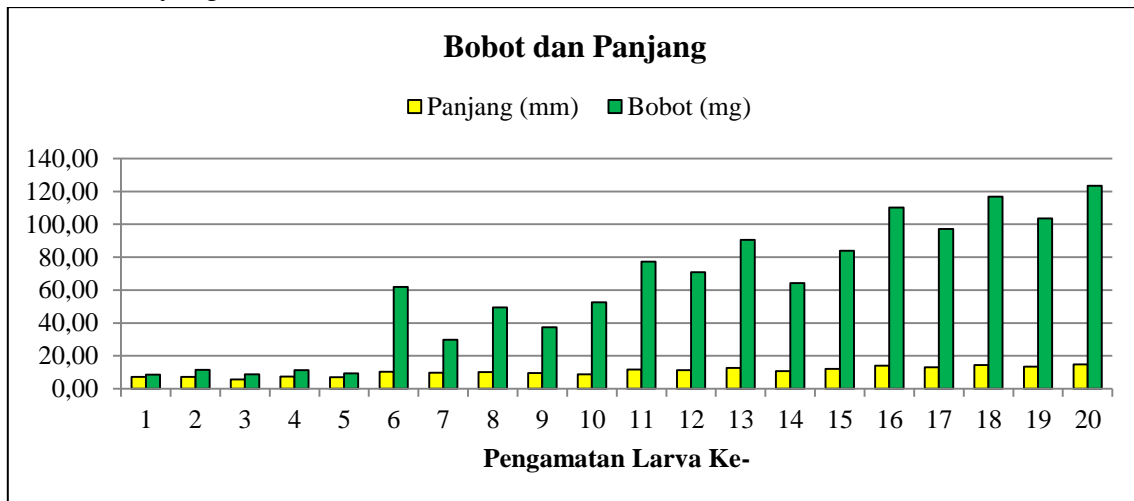
Variabel	Rata-rata
Bobot (mg)	60,92 ± 39,16
Panjang (mm)	10,55 ± 2,74
Lebar (mm)	4,30 ± 1,45

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa rata-rata bobot badan larva lebah madu *Apis dorsata* sebesar 60,92 ± 39,16 mg lebih berat dibandingkan dengan bobot larva *Apis mellifera* pada umur 6 hari serta lebih ringan dibandingkan dengan larva yang berumur 7 hari, sehingga dapat disimpulkan bahwa larva yang digunakan sebagai sampel berumur antara 6 – 7 hari setelah telur keluar dari tubuh lebah ratu. Pertambahan

bobot larva dari hari pertama hingga mendekati fase pupa sekitar 1400% dari bobot semula. Kaftanoglu *et al.*, (2011) larva lebah ratu menerima *royal jelly* segar yang melimpah selama hidupnya dan tumbuh 1500-1700 kali lebih besar dari bobot telur semula 0,12-0,20 mg menjadi 250-346 mg. Stone (2006) menyebutkan bahwa larva yang berumur 5 – 8 hari

mempunyai bobot antara 3,4-134,5 mg. Thrasyvoulou dan Benton (1982) menambahkan bahwa bobot larva pekerja pertama kali menetas sekitar 0,08 mg dan tumbuh sangat cepat dalam waktu 6 hari.

Bobot dan panjang larva lebah madu *Apis dorsata* dari bagian tepi hingga tengah sisiran sarang tampak seperti pada Gambar 1.

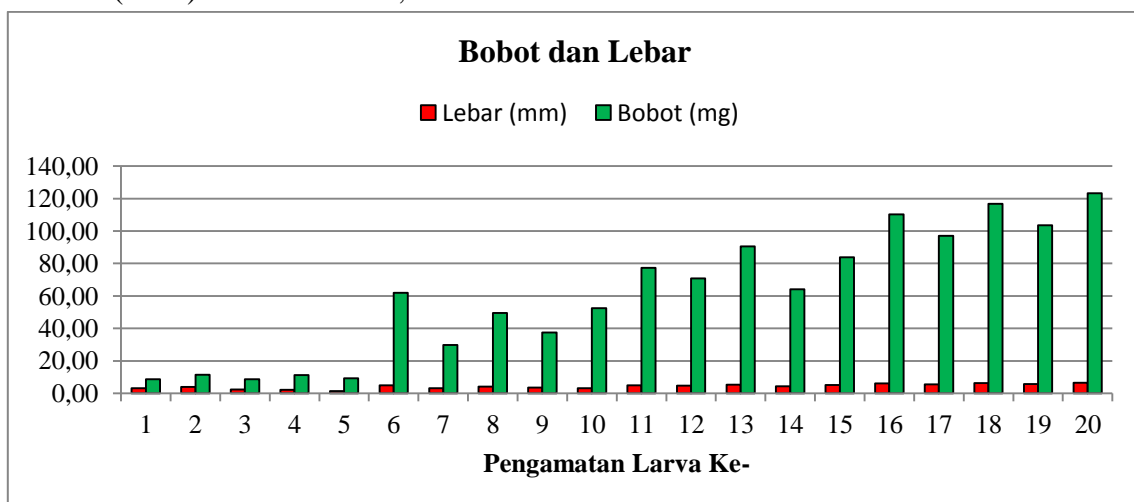


Gambar 1. Grafik persebaran data bobot dan panjang larva

Gambar 1 menunjukkan bahwa panjang larva memiliki ukuran yang hampir sama pada setiap sampelnya. Bobot dan panjang larva semakin bertambah pada pengambilan larva yang semakin ke tengah sisiran sarang. Panjang larva pertama kali menetas menurut Thrasyvoulou dan Benton (1982) sekitar 1,6 mm.

Perkembangan hidup lebah madu pada fase larva bisa mencapai 14 kali lebih cepat dari bobot awal ketika persediaan makanan di dalam sarang tercukupi sepenuhnya (Winston, 1987).

Data penimbangan dan pengukuran lebar setiap sampel larva seperti pada Gambar 2.



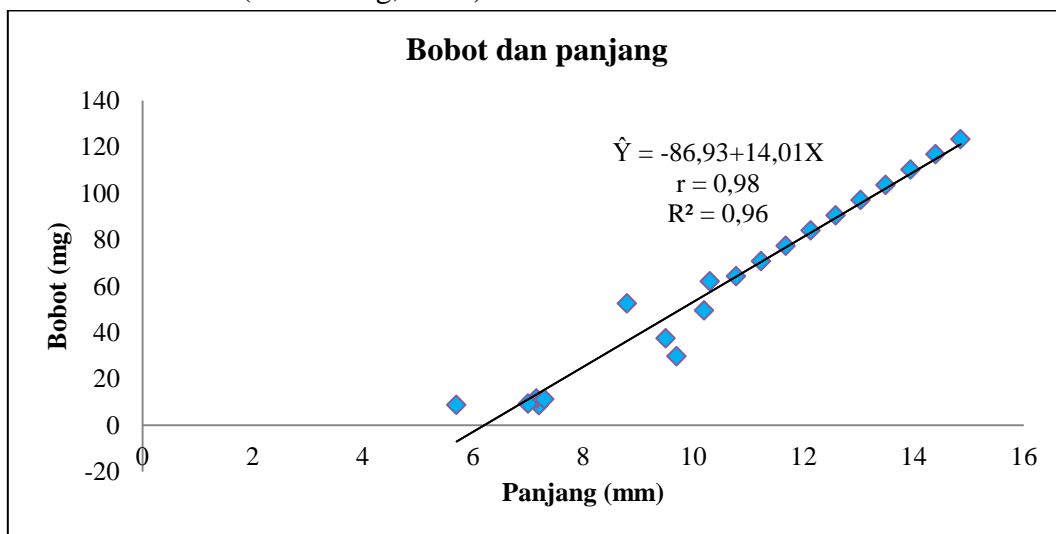
Gambar 2. Grafik persebaran data bobot dan lebar larva

Gambar 2 menunjukkan bahwa larva lebah madu *Apis dorsata* yang memiliki bobot dan lebar paling rendah terletak pada bagian paling tepi sisiran sarang. Bobot dan lebar larva lebah semakin tinggi seiring dengan pengambilan sampel yang semakin ke arah tengah sisiran sarang. Diameter larva *Apis mellifera* pertama kali menetas 0,4 mm dan bobotnya kurang lebih 0,08 mg sehingga dapat diindikasikan bahwa larva yang digunakan sebagai sampel telah berumur lebih dari satu hari. Lebah pekerja sebagai penghuni yang paling banyak dari ketiga kasta lebah madu lebih mudah untuk dilakukan pengamatan penampilan koloni. Berdasarkan bobot larva lebah madu dapat diprediksikan bahwa koloni berkembang dengan baik atau tidak (Sihombing, 2005).

Morse and Hooper (1985) dalam Junus (2012) menyebutkan bahwa hal tersebut disebabkan oleh fluktuasi dari populasi dan anakan lebah tergantung pada persediaan pakan yang terdapat di alam.

Estimasi Bobot Larva Berdasarkan Panjang Larva

Hasil pengamatan terhadap bobot larva dan panjang larva lebah madu *Apis dorsata* menunjukkan bahwa bobot larva besarnya tergantung pada panjang larva. Adapun modelnya adalah linier seperti persamaan $\hat{Y} = -86,93 + 14,01X$ yang menggambarkan bentuk hubungan antara bobot larva dan panjang larva lebah ke dalam suatu garis lurus seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik persamaan garis regresi antara bobot larva dengan panjang larva

Berdasarkan persamaan $\hat{Y} = -86,93 + 14,01X$ untuk estimasi bobot larva menunjukkan bahwa setiap perubahan satu mm panjang larva lebah madu *Apis dorsata* akan menyebabkan terjadinya perubahan bobot larva lebah 14,01 mg. Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin panjang larva akan diikuti pertambahan bobot larva lebah madu *Apis dorsata*. Kemiringan grafik dan bentuk garis

ditentukan oleh besarnya sudut yang dibentuk oleh bobot larva dan panjang larva lebah madu *Apis dorsata*.

Hasil perhitungan sidik regresi menunjukkan bahwa F hitung > F (tabel 0,01) yang berarti bahwa terdapat pengaruh panjang larva yang sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap bobot larva lebah sehingga panjang larva dapat digunakan

sebagai penduga bobot larva lebah madu *Apis dorsata*.

Berdasarkan hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa sampel yang diambil secara acak memiliki hubungan yang sangat erat dengan nilai r hitung $> r$ tabel 1%. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan atau korelasi yang sangat erat antara panjang larva dengan bobot larva lebah madu *Apis dorsata*.

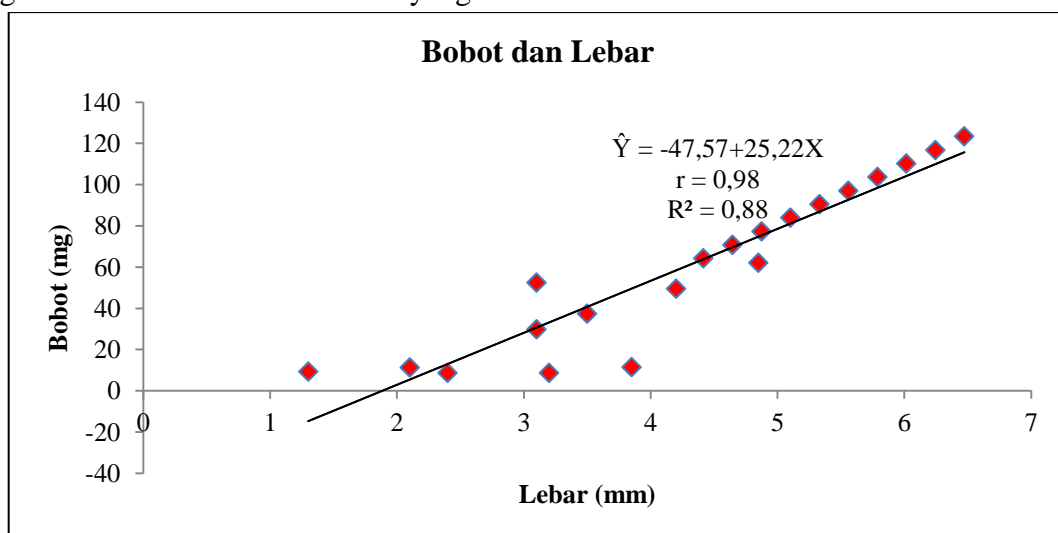
Berdasarkan perhitungan data panjang dan lebar larva lebah didapatkan koefisien determinasi atau R^2 sebesar 0,9625 yang dapat diartikan bahwa 96,25% variasi keragaman total bobot atau variasi bobot dapat diterangkan oleh variasi panjang larva lebah, atau dapat diartikan bahwa 96,25% dari bobot larva lebah dipengaruhi oleh panjang larva. Sisanya 3,75% dari variasi total bobot larva lebah dipengaruhi oleh faktor lain diluar panjang larva atau variabel selain panjang larva lebah madu *Apis dorsata*.

Perkembangan hidup larva dari yang paling muda yaitu yang memiliki bobot terendah ditandai dengan kenaikan panjang larva serta bobot larva yang

semakin meningkat. Winston (1987), menyatakan bahwa bobot badan lebah pekerja *Apis mellifera* yang baru keluar dari sel adalah berkisar antara 81–151 mg/ekor. Bila bobot badannya rendah atau berada di bawah kisaran, maka bobot badan lebah pekerja tersebut tidak dapat mengangkut nektar dan polen dengan baik. Bertambah atau berkurangnya bobot larva dipengaruhi oleh besar kecilnya konsumsi total larva lebah madu *Apis dorsata*. Banyak atau sedikitnya pakan yang dikonsumsi larva dipengaruhi oleh kualitas nutrisi dari pakan itu (Slansky, 1993).

Estimasi Bobot Larva Berdasarkan Lebar Larva

Hasil pengamatan bobot larva dan lebar larva lebah madu *Apis dorsata* menunjukkan bahwa bobot larva tergantung pada lebar larva. Adapun modelnya adalah linier seperti persamaan $\hat{Y} = -47,57 + 25,22X$ yang menggambarkan bentuk hubungan antara bobot larva dan lebar larva lebah ke dalam suatu garis lurus seperti yang terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik persamaan garis regresi antara bobot larva dengan panjang larva

Berdasarkan persamaan $\hat{Y} = -47,57 + 25,22X$ untuk estimasi bobot larva

melalui lebar larva menunjukkan bahwa setiap perubahan satu mm lebar larva lebah

madu *Apis dorsata* akan menyebabkan terjadinya perubahan bobot larva lebah 25,22 mg. Gambar 4 menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai lebar larva akan diikuti pertambahan nilai bobot larva lebah madu *Apis dorsata*. Kemiringan grafik dan bentuk garis ditentukan oleh besarnya sudut yang dibentuk oleh bobot larva dan lebar larva lebah madu *Apis dorsata*.

Hasil sidik regresi menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ (tabel 0,01) atau dapat dikatakan bahwa hipotesis nol ditolak yang berarti bahwa terdapat pengaruh lebar larva yang sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap bobot larva lebah. Berdasarkan sidik regresi menunjukkan bahwa lebar larva dapat digunakan sebagai penduga bobot larva lebah madu *Apis dorsata*.

Berdasarkan analisis korelasi menunjukkan bahwa nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ 1%. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan atau korelasi yang sangat erat antara lebar larva dengan bobot larva lebah madu *Apis dorsata*.

Berdasarkan perhitungan data didapatkan koefisien determinasi atau R^2 sebesar 0,9596 yang dapat diartikan bahwa 95,96% variasi keragaman total bobot atau variasi bobot dapat diterangkan oleh variasi lebar larva lebah, atau dapat diartikan bahwa 95,96% dari bobot larva lebah dipengaruhi oleh lebar larva. Sisanya 4,05% dari variasi total bobot larva lebah dipengaruhi oleh faktor lain diluar lebar larva atau variabel selain lebar larva lebah madu *Apis dorsata*.

Prediksi bobot larva lebah madu berdasarkan lebar larva dimaksudkan untuk mengetahui penampilan koloni. Salah satu penilaian penampilan koloni menurut Standifer (1986) dan Herber (1993) adalah melalui bobot larva. Gojmerac (1983) menyatakan bahwa selama masa awal kehidupan lebah

pekerja, semua nitrogen diperoleh dari protein tepungsari, sehingga lebah muda harus mengkonsumsi tepungsari dalam jumlah yang tinggi selama 2 (dua) minggu pertama. Apabila tepungsari di dalam sarang tidak mencukupi kebutuhan lebah, maka pembentukan anakan akan ikut terganggu.

Perkembangan lebah ditentukan oleh faktor nutrisi yang berasal dari makanan lebah madu, baik jumlah maupun komposisinya. Menurut Winston (1987), larva yang mendapat *royal jelly* lebih banyak dengan kandungan utama berasal dari sekresi kelenjar mandibula akan berkembang menjadi individu dengan karakteristik lebah ratu. Sebaliknya, larva yang mendapat *royal jelly* dalam jumlah sedikit dengan kandungan utama lebih banyak berasal dari kelenjar hipofaring akan berkembang menjadi individu yang memiliki karakteristik lebah pekerja. Jumlah dan komposisi *royal jelly* yang diberikan oleh lebah pekerja bergantung pada bentuk dan ukuran sel tempat larva berkembang.

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian adalah bahwa panjang maupun lebar larva lebah madu *Apis dorsata* dapat digunakan sebagai formula untuk estimasi atau memprakirakan bobot larva. Panjang dan lebar larva memiliki hubungan positif yang sangat erat dengan bobot larva lebah madu *Apis dorsata* sehingga akan mempermudah dalam proses penilaian penampilan koloni.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan regresi linier sebagai alat penduga atau estimasi bobot larva.

Daftar Pustaka

- Bertoni, R. 2013. Perbandingan Ukuran-Ukuran Bagian Tubuh Lebah Pekerja *Apis dorsata* (Lebah Hutan) Pada Empat Lokasi. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hadisoesilo, S. 2001. Keanekaragaman Spesies Lebah Madu Asli Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, Bogor. Biodiversitas 2 : 123-128
- Hair, J. F., W. C. Black, B. J. Babin, R. E. anderson, and R. L. Tatham. 2006. *Multivariate Data Analysis*, 6 Ed. New Jersey : Prentice Hall
- Gojmerac, W, L., 1983. *Bee, Beekeeping Honey And Pollonation*. Avi Publishing Company. Inc Westport Connecticut.
- Kaftanoglu O, Linksvayer TA, and Page RE. 2011. Rearing honey bees, *Apis mellifera*, in vitro 1: Effects Of Sugar Concentrations On Survival and Development. *Journal of Insect Science* 11: 96 available online: insectscience.org/11.96
- Junus, M. 2012. Pengaruh Umur Lebah Ratu, Jumlah Sisiran Eram, dan Penyekat Ratu Terhadap Pertambahan Bobot Anggota Koloni Lebah *Apis mellifera*. Department of Animal Production, Faculty of Animal Husbandry. *J Ilmu-ilmu Peternakan* 21 (3): 1 – 10.
- Morse, R. E. 1978. *Honey Bee Pests, Predators, and Diseases*. Comstock Publishing Associates a division of Cornell University Press, Ithaca and London.
- Sihombing, D. T. H. 2005. *Ilmu Ternak Lebah Madu*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Dalam Budiman, A. 2007. *Analisis Strategi Pengembangan Usaha PT Madu Pramuka*, Jakarta. Program Studi Manajemen Agribisnis Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Slansky, F. Jr. 1993. Nutritional Ecology: The Fundamental Quest For Nutrient. Pages 29-73. In: N.E. Stamp & T.M. Casey, eds. *Catterpillars, Ecology, & Evolutionary Constrain on Foraging*. Chapman & Hall, New York.
- Standifer, LN. 1986. *Honey Bee Nutrition and Supplement Feeding*. http://maarec.cas.psu.edu/bkCD/HBBiology/nutrition_supplemens.htm Diakses tanggal 20 april 2014.
- Stone, D. M. 2006. Overview of Bee Biology. http://www.uni.uiuc.edu/~stone2/bee_overview.html. University of Illinois Laboratory Highschool. Diakses tanggal 20 april 2014.
- Tan, N. Q. 2006. *Studies Of The Asian Giant Honey Bee, Apis dorsata fabricius (Apidae) In The Submerged Melaleuca Forest Of Vietnam: Biology, Behaviour, Ecology And Apiculture*. Department of Zoology, University of Oxford.
- Thrasylvoulou, A. T. and Benton, A.W. 1982. Rates Of Growth Of Honey Bee Larvae. *Journal of Apicultural Research* 21: 189-192.
- Winston, M. L. 1987. *The Biology of Honey Bee*. Harvard University Press, London.