

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Madu di Desa Danau Lamo Kabupaten Muaro Jambi

Rahmat Rifai^{1*}, Adriani², Fachroerrozi Hoesni³

^{1,2,3}Program Studi Ilmu Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Jambi

*Corresponding author: rahmatrifai95@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari faktor-faktor yang mempengaruhi produksi peternakan lebah madu *Apis mellifera* di Desa Danau Lamo. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 10 Desember 2021 sampai tanggal 17 Februari 2022 di Peternakan Lebah madu *Apis mellifera* di Desa Danau Lamo. Teknik Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis produksi Cobb Douglas (CD). Variable yang diamati pada penelitian ini adalah produksi madu, jumlah koloni, jarak sumber pakan, jarak sumber air dan masa panen. Hasil analisis regresi linier berganda diatas dapat dideskripsikan persamaannya sebagai berikut: Produksi madu (Y) = $1,099 + 0,115$ koloni (β_1) $-0,152$ Berat lebah (β_2) $-0,90$ Jarak sumber pakan (β_3) $-0,1$ Jarak sumber air (β_4) $-0,477$ hari panen (β_5). Semua faktor berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap produksi madu di Desa Danau Lamo, tetapi pada hasil analisis regresi koefisien yang diperoleh hasil negatif dan positif. Pada faktor Jumlah koloni (X_1) hasil analisis regresi diperoleh koefisien adalah bertanda positif, berarti ketika koloni lebah bertambah maka produksi madu juga bertambah. Sedangkan untuk faktor berat koloni (X_2), jarak sumber pakan (X_2), jarak sumber air (X_2) dan masa panen (X_2) hasil analisis regresi diperoleh koefisien adalah bertanda negatif, menandakan ketika berat lebah semakin tinggi, jarak sumber pakan semakin jauh, sumber air semakin jauh dan masa panen semakin lama maka produksi madu akan menurun. Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Peningkatan jumlah koloni lebah meningkatkan produksi madu secara nyata dan produksi madu nyata dipengaruhi berat lebah, jarak sumber pakan, jarak sumber air dan masa panen.

Kata Kunci: Peternak, Madu, Lebah *Apis mellifera*, Produksi madu

Abstract

This study aims to study the factors that influence the production of Apis mellifera honey bee farms in Danau Lamo Village. This research was carried out from December 10, 2021 to February 17, 2022 at Apis mellifera Honey Bee Farm in Danau Lamo Village. Data collection techniques in this study used primary and secondary data. Data analysis in this study used Cobb Douglas (CD) production analysis. The variables observed in this study were honey production, number of colonies, distance to feed sources, distance to water sources and harvest time. The results of the multiple linear regression analysis above can be described in the following equation: Honey production (Y) = $1.099 + 0.115$ colonies (β_1) -0.152 Bee weight (β_2) -0.90 Feed source distance (β_3) -0.1 Water source distance (β_4) -0.477 days of harvest (β_5). All factors had a significant effect ($P < 0.05$) on honey production in Danau Lamo Village, but the results of the coefficient regression analysis obtained negative and positive results. In the number of colonies factor (X_1), the results of the regression analysis obtained that the coefficient was positive, meaning that when the bee colony increased, honey production also increased. As for the colony weight factor (X_2), the distance to the feed source (X_2), the distance to the water source (X_2) and the harvest period (X_2), the regression analysis results obtained a negative coefficient, indicating that when the weight of the bees is higher, the distance from the feed source is getting further, The farther the water source and the longer the harvest period, the honey production will decrease. Based on this research, it can be concluded that increasing the number of bee colonies significantly increases honey production and honey production is significantly influenced by bee weight, distance to feed sources, distance to water sources and harvest time.

Keywords: Breeders, Honey, Apis Mellifera bee, Honey production

PENDAHULUAN

Madu merupakan substansi kompleks berupa zat manis alami yang dihasilkan lebah madu dengan bahan baku nektar tanaman atau ekskresi serangga yang dikumpulkan lebah yang dirubah menjadi madu dengan menambahkan senyawa spesifik yang dihasilkan oleh lebah madu yang disimpan dan dimatangkan dalam sisiran madu. Komposisi madu sangat kompleks yaitu 181-200 zat yang berbeda (Ferreira dkk., 2009). Madu berupa larutan dengan osmolaritas tinggi, terdiri dari konstituen utama monosakarida 75-80% (fruktosa 38,2% dan glukosa 31,3%), disakarida (1,31% sukrosa, laktosa 7,11%, dan maltosa 7,31%), dan air (15-23%) (Bogdanov dkk., 2004).

Sejak terjadinya pandemi corona di seluruh dunia termasuk di Indonesia, masyarakat diminta untuk menjaga kebersihan, menjaga jarak, serta meningkatkan imunitas tubuh dengan cara mengonsumsi suplemen. Salah satu alternatif yang digunakan masyarakat untuk menjaga imunitas tubuh yaitu mengonsumsi madu. Madu kaya akan zat gizi yang mampu meningkatkan kesehatan jasmani. Pada penelitian Astuti dkk. (2004) menyatakan bahwa terjadi peningkatan ketahanan jasmani ketika mengonsumsi madu, akibatnya permintaan madu di masyarakat meningkat.

Meningkatnya permintaan madu menyebabkan peternak lebah madu sulit memenuhi kebutuhan madu, karena produktivitas berbeda-beda di setiap daerah. Menurut Saepudin (2010) Peningkatan produksi lebah madu dipengaruhi oleh faktor-faktor produksi, terutama jumlah koloni, produksi nektar dan jarak sumber pakan. Ditambahkan oleh Lamusa (2010) bahwa secara keseluruhan jumlah stup/koloni, jarak antar stup dan pengalaman berternak lebah madu berpengaruh sangat nyata terhadap produksi lebah madu. Salah satu usaha peternakan lebah madu yaitu peternakan lebah di Desa Danau Lamo Kabupaten Muaro Jambi. Peternak lebah Desa Danau Lamo memanfaatkan tanaman akasia dari HTI (hutan tanaman industri) PT Wira Karya Sakti yang ada disekitar peternakan lebah sebagai sumber makanan.

Tanaman akasia merupakan salah satu tanaman penghasil nektar yang melimpah, tanaman ini juga bersifat berkelanjutan dan tahan terhadap berbagai cuaca, oleh karena itu tanaman akasia ini sangat cocok dimanfaatkan untuk budidaya lebah madu. Menurut Murtidjo (2011) lokasi yang memenuhi persyaratan untuk memelihara lebah madu adalah daerah yang memiliki tanaman berbunga yang disukai lebah madu tersedia sepanjang tahun seperti pollen dan nektar.

Tingginya populasi lebah di Desa Danau Lamo menyebabkan ketersediaan makanan dialam menjadi terbatas, sehingga 2 tahun belakang ini terjadi penurunan produksi madu per kotak yang dibudidaya peternak lebah. Hal ini diduga karena jumlah koloni lebah yang

terus bertambah, sedangkan nektar yang tersedia dialam cenderung tetap, selain itu pengetahuan masing-masing kelompok akan perawatan koloni dan ratu lebah tidak sama. Oleh sebab itu, melihat kondisi di atas perlu dilakukan penelitian tentang “faktor-faktor yang mempengaruhi produksi madu di Desa Danau Lamo”.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan tanggal 10 Desember 2021 sampai tanggal 17 Februari 2022 di Peternakan Lebah Madu *Apis mellifera* di Desa Danau Lamo. Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kuesioner, alat tulis, botol plastik, alat perekam suara, kamera, dan timbangan. Pengambilan data diambil secara random sampling yang mana peneliti mengambil 12 peternakan lebah *Apis mellifera* secara acak di Desa Danau Lamo, kemudian masing-masing peternak diambil secara acak 5 kotak berukuran sedang untuk dijadikan sampel untuk diteliti dan diamati. Variabel yang diamati yaitu produksi madu dihitung berdasarkan jumlah produksi madu per kotak yang dikonversikan ke dalam satuan berat kg per bulan. Madu dihitung dengan menggunakan timbangan, serta produksi madu dihitung selama 2 bulan, jarak sumber pakan lebah di dapat dengan cara mengukur jarak rata-rata antara jarak kotak dengan tanaman akasia milik PT WKS, jarak sumber air di dapat dengan cara mengukur jarak rata-rata antara jarak dengan aliran kanal atau sumur yang ada disekitar pemeliharaan lebah, jumlah koloni lebah *Apis mellifera* dihitung dengan cara mengeluarkan sisiran yang ada di dalam kotak lebah, kemudian di foto. Hasil foto selanjutnya di hitung berapa banyak lebah yang ada pada sisiran tersebut. Koloni lebah dijumlahkan dari semua stup yang ada di dalam kotak dengan satuan ekor, bobot koloni di hitung dengan cara menimbang berat sebuah botol, kemudian dimasukkan 10 ekor lebah kedalam botol kemudian dilakukan penimbangan kembali. Hasil penimbangan terakhir dikurangi dengan berat botol maka didapat berat lebah. Setelah itu dibagi menjadi jumlah lebah yang ditimbang, sehingga didapat berat lebah per ekor. Untuk mendapatkan bobot koloni maka jumlah lebah dikali dengan berat lebah per ekor dan masa panen dihitung berapa hari peternak memanen madu lebah setiap bulannya dan ini di ambil selama 2 bulan.

Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer yang diperlukan adalah karakteristik peternak berupa: umur, pendidikan, pengalaman beternak. Data tersebut diperoleh dengan cara wawancara langsung dengan responden yang dibantu dengan kuisioner dan observasi langsung dengan menggunakan buku catatan lapangan, selain itu ada juga data yang diamati langsung ketika dilapangan seperti: produksi madu setiap panen, jumlah koloni, berat koloni, jarak sumber pakan, jarak sumber air dan masa

panen. Data sekunder sebagai data pendukung penelitian yang diperoleh dari pegawai kantor Desa Danau Lamo dan instansi terkait.

Analisis data dalam penelitian ini yaitu menggunakan analisis produksi Cobb Douglas (CD), analisis ini berfungsi untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produksi lebah madu dengan persamaan sebagai berikut:

$$Y = aX_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} X_4^{b_4} X_5^{b_5} e^n$$

Persamaan diubah dalam bentuk logaritma natural (Ln) sehingga akan diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$\text{Ln} Y = \text{Ln} a + b_1 \text{Ln} X_1 + b_2 \text{Ln} X_2 + b_3 \text{Ln} X_3 + b_4 \text{Ln} X_4 + b_5 \text{Ln} X_5 + e$$

Keterangan:

Y = Produksi lebah madu (kg)

a = Konstanta

b1 – b5 = Parameter yang diamati

X1 = Jumlah koloni (ekor)

X2 = Berat lebah (gr)

X3 = Jarak sumber pakan (m)

X4 = Jarak sumber air (m)

X5 = Masa panen (hari)

e = Error term

Selanjutnya untuk mendapatkan nilai-nilai konstanta dan parameter di atas, maka dilakukan analisis regresi berganda untuk mengetahui hubungan produksi (Y) dan faktor-faktor yang mempengaruhi produksi madu di Desa Danau Lamo (X), data ini diolah dengan menggunakan program SPSS Statistik 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi Madu *Apis Mellifera*

Tabel 1. Produksi madu *Apis mellifera* Peternak di Desa Danau Lamo

Produksi Madu (Kg)	Jumlah Peternak (orang)	Persentase (%)
>2	5	8,33
1,6-2	15	25
1-1,5	40	66,67
< 1	0	0
Total	60	100

Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah produksi madu *Apis mellifera* di Desa Danau Lamo berada pada rentang 1-1,5 kg/ kotak lebih banyak dengan persentase sebesar 66, 67%, produksi madu dengan rentang produksi 1,6-2 kg/kotak sebesar 25%, produksi madu > 2 kg/kotak hanya sebesar 8,33%. Jika dihitung produksi madu di Desa Danau Lamo dalam setahun didapatkan sekitar 12-18 Kg/kotak/tahun, hal ini menunjukkan produksi madu tergolong dalam kategori produksi yang tinggi. Kondisi ini sesuai dari produksi optimal sekitar 5-10 kg/koloni/tahun (Saepudin, 2010).

Tingginya produksi madu di desa danau lamo diduga karna banyaknya pohon akasia di seputaran peternakan lebah, hal ini dimanfaatkan lebah untuk mencari nektar sebagai pakannya, sehingga produksi madu cenderung tinggi. Vegetasi hutan tanaman akasia sebagai areal peternakan lebah madu diduga dapat dijadikan sumber pakan lebah madu yang melimpah dan bersifat berkelanjutan serta tidak mengenal musim paceklik (Purnomo, 2010).

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Madu di Desa Danau Lamo

Hasil analisis regresi linier berganda menggunakan SPSS dapat diketahui bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi produksi lebah madu di Desa Danau Lamo dapat dilihat pada penjabaran Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Analisis Regresi

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	1.09	0,78		1.40	0,16
Koloni lebah <i>Apis mellifera</i> (ekor)	0,11	0,05	0,18	2.10	0,04
Berat Lebah <i>Apis mellifera</i> (gr)	-0,15	0,07	-0,17	-2.01	0,04
Jarak sumber pakan (m)	-0,09	0,01	-0,56	-5.75	0,00
Jarak sumber air (m)	-0,10	0,03	-0,29	-3.05	0,00
Masa panen (hari)	-0,47	0,22	-0,19	-2.08	0,04

Hasil analisis regresi linier berganda diatas dapat dideskripsikan persamaannya sebagai berikut: $Y = 1,099 + 0,115 \text{ koloni } (\beta_1) - 0,152 \text{ Berat lebah } (\beta_2) - 0,90 \text{ Jarak sumber pakan } (\beta_3) - 0,1 \text{ Jarak sumber air } (\beta_4) - 0,477 \text{ hari panen } (\beta_5)$.

Koloni Lebah

Koloni lebah merupakan hal yang penting diperhatikan oleh peternak lebah, dan populasi koloni ini juga harus dijaga oleh peternak lebah karena akan berkaitan dengan madu yang dihasilkan oleh lebah. Pada Tabel 2. berdasarkan hasil analisis data diketahui

koloni lebah berpengaruh signifikan terhadap hasil produksi madu di Desa Danau Lamo ($P < 0,05$), kemudian hasil analisis regresi diperoleh koefisien variabel koloni lebah (X_1) adalah bertanda positif, berarti ketika koloni lebah bertambah maka produksi madu juga bertambah. Tinggi rendahnya koloni lebah dipengaruhi oleh ratu lebah dan ketersediaan nektar ada di sekitaran sarang lebah. Lebah ratu berperan sangat penting di dalam koloni lebah madu. Fungsi reproduksi menjadikan lebah ratu sebagai induk yang menentukan sifat dan karakter seluruh anggota koloni, baik secara individu maupun kolektif., selain itu lebah ratu juga berfungsi menjaga kestabilan dan keharmonisan koloni (*colony homeostasis*). Menurut Murtidjo (2011) menjelaskan bahwa seekor ratu lebah madu diperkirakan dapat bertelur sebanyak 1.500 butir dalam ketersediaan nektar yang terbatas, sedangkan jika ketersediaan nektar melimpah maka ratu lebah mampu bertelur hingga mencapai 20.000 butir.

Ketersediaan pakan disekitar juga mempengaruhi jumlah koloni, hal ini dikarenakan koloni lebah membutuhkan nektar dan polen sebagai makanannya untuk bertahan hidup. Hal ini sesuai dengan penelitian Saepudin (2011) bahwa produktivitas lebah sangat tergantung dari perkembangan populasinya dan kondisi populasi sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nektar dan polen secara alami. Menurut Erwan (2003) bahwa pada saat jumlah pakan di alam sedikit, maka persediaan madu dan polen disarang akan digunakan lebah untuk memenuhi kebutuhan koloni sehingga menyebabkan bobot koloni berkurang, Sebaliknya jika jumlah pakan banyak di alam dan dibawa ke dalam sarang, maka persediaan madu dan pollen disarang meningkat sehingga bobot koloni meningkat.

Berat Lebah

Pada Tabel 2. Berdasarkan hasil analisis data diketahui berat lebah (X_2) berpengaruh signifikan terhadap hasil produksi madu di Desa Danau Lamo ($P < 0,05$), kemudian hasil analisis regresi diperoleh koefisien variabel berat lebah (X_2) adalah bertanda negative. berarti ketika berat lebah bertambah maka produksi madu menjadi menurun. Hal ini diduga jika dalam satu koloni di dominasi oleh lebah yang berukuran besar dan berat, maka yang mendominasi koloni tersebut adalah lebah jantan.

Dalam satu koloni lebah terdapat 3 macam jenis lebah yaitu ratu lebah, lebah jantan dan lebah pekerja. Lebah jantan mempunyai ciri-ciri badan yang lebih besar dari lebah pekerja, tetapi lebih kecil dari pada ratu lebah. Lebah jantan tidak mempunyai sengat sehingga tidak dapat menyegat dan tidak mempunyai organ untuk mengumpulkan tepung sari (pollent basket) dan mata lebih besar. Lebah jantan hanya berfungsi mengawini lebah ratu dan diberi makan oleh lebah pekerja karena tidak mampu mencerna makanan. Hal ini sesuai dengan pendapat Lamekabel (2011) bahwa Strata lebah jantan merupakan strata

kedua terbesar dalam koloni lebah madu, adapun tugas utama lebah jantan yaitu mengawini ratu lebah, serta umur lebah jantan sekitar 75 - 90 hari. Lebah jantan tidak bisa mengumpulkan madu sebab perutnya tidak cocok untuk mengumpulkan madu dan tidak mempunyai keranjang untuk pengangkut tepung sari.

Menurut Sihombing (2005) Koloni lebah *Apis mellifera* biasanya berjumlah antara 60.000-80.000 lebah pekerja pada musim bunga berlimpah sedangkan pada musim paceklik hanya terdapat sekitar 10.000 lebah pekerja. Adapun bobot anggota koloni lebah juga dipengaruhi oleh ratu lebah, sedangkan produktivitas koloni lebah madu dipengaruhi oleh umur lebah ratu, jumlah spermatozoa di dalam kantong spermateca, keberadaan feromon di dalam mandibula lebah ratu, karakter fisik lebah ratu dan transportasi (Rhodes and Somerville, 2003).

Jarak Sumber Pakan

Pada Tabel 2. berdasarkan hasil analisis data diketahui jarak sumber pakan (X_3) berpengaruh signifikan terhadap hasil produksi madu di Desa Danau Lamo ($P < 0,05$), kemudian hasil analisis regresi diperoleh koefisien variabel jarak sumber pakan (X_3) adalah bertanda negatif. Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil ini adalah ketika jarak sumber pakan bertambah jauh maka produksi madu menjadi menurun. Jauhnya sumber pakan membuat lebah pekerja kesulitan membawa nektar ke sarangnya, hal ini membuat produksi madu tidak optimal. Lebah pekerja juga mempunyai jarak tempuh yang terbatas mencari nektar. Sesuai dengan pendapat Sihombing (1997) bahwa lebah pekerja bertugas untuk mengumpulkan nektar dan kemampuan jarak tempuhnya mencapai 2-3 km. Jarak sumber pakan lebah madu di Desa Danau Lamo dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jarak Sumber Pakan Lebah

Jarak sumber pakan (m)	Jumlah kotak	Persentase (%)
>160	10	16,67
81-160	0	0
40-80	20	33,33
<40	30	50
Total	60	100

Tabel 3 menunjukkan bahwa jarak sumber pakan lebah madu *Apis mellifera* di Desa Danau Lamo berada pada rentang <40 meter lebih banyak dengan persentase sebesar 50%, jarak pakan dengan rentang produksi 40-80 meter sebesar 33,3%, jarak pakan > 160 meter hanya sebesar 16,67%. Dengan dekatnya jarak sumber pakan lebah di Desa Danau Lamo sangat menguntungkan para peternak, serta lebah bisa mendapatkan nektar dengan

mudah. Sesuai dengan penelitian Pasaribu (2017) bahwa produksi dan produktivitas dari tiap koloni lebah menunjukkan tidak terlihat perbedaan karena sumber pakan berjarak di bawah radius 1000 meter, artinya setiap anggota koloni lebah memiliki peluang yang sama untuk mendapatkan pakan yang sama dengan jumlah yang memadai.

Jarak Sumber Air

Pada Tabel 2 berdasarkan hasil analisis data diketahui Jarak sumber air (X_4) berpengaruh signifikan terhadap hasil produksi madu di Desa Danau Lamo ($P < 0,05$), kemudian hasil analisis regresi diperoleh koefisien variabel jarak sumber air (X_4) adalah bertanda negatif. Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil ini adalah ketika jarak sumber air bertambah jauh maka produksi madu menjadi menurun. Jika jarak sumber air jauh lebah akan kesulitan memenuhi kebutuhan hidupnya, hal ini juga akan berdampak pada kelangsungan hidup lebah. Sesuai dengan penelitian Wakgari (2021) kurangnya ketersediaan air di lokasi peternakan lebah menyebabkan penurunan kuantitas dan kualitas nektar, hal ini juga akan berpengaruh terhadap kelangsungan hidup lebah, serta produksi madu akan menurun.

Masa Panen

Tabel 4. Masa Panen Lebah *Apis Mellifera*

Masa Panen (hari)	Jumlah Kotak	Persentase (%)
> 30	0	0
25-30	50	83,33
<25	10	16,67
Total	60	100

Pada Tabel 4 dapat dilihat semua kotak lebah yang ada di Desa Danau Lamo di panen dengan rentang 25-30 hari, dengan lamanya masa panen akan meningkatkan kualitas lebah madu yang ada di Desa Danau Lamo. Sesuai dengan pendapat Nanda dkk. (2014) madu mempunyai sifat higroskopis, yaitu mudah menyerap air sehingga kelembaban sangat berpengaruh terhadap kadar air. Semakin lama madu dalam sarang lebah maka penguapan kadar air pada madu akan semakin sempurna.

Pada Tabel 2 berdasarkan hasil analisis data diketahui masa panen (X_5) berpengaruh signifikan terhadap hasil produksi madu di Desa Danau Lamo ($P < 0,05$), kemudian hasil analisis regresi diperoleh koefisien variabel masa panen (X_5) adalah bertanda negatif. Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil ini adalah semakin lama madu di panen maka produksi madu menjadi menurun. Madu yang dipanen pada umur tua mempunyai kadar air lebih sedikit daripada madu yang dipanen pada umur yang lebih muda, tetapi akan

membuat produksi madu menurun. Hal ini sesuai dengan penelitian Minarti, dkk (2016) Nilai viskositas dan kandungan gula dalam madu akan meningkat jika madu dipanen umur 17 hari, sedangkan umur panen 11 hari adalah umur panen terbaik bagi peternak karena menghasilkan jumlah produksi yang tinggi namun memiliki kadar air, viskositas dan kandungan gula yang tidak memenuhi standar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan peningkatan jumlah koloni lebah meningkatkan produksi madu secara nyata, produksi madu nyata dipengaruhi berat lebah, jarak sumber pakan, jarak sumber air dan masa panen.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, Y., Qomariah, N., & Meida, N. S. (2004). Pengaruh Madu terhadap Ketahanan Jasmani. *Mutiara Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 4(2), 80-85.
- Bogdanov, S., Ruoff, K., & Oddo, L. P. (2004). Physico-chemical methods for the characterisation of unifloral honeys: a review. *Apidologie*, 35(Suppl. 1), S4-S17.
- Erwan. (2003). Pemanfaatan Nira Aren dan Nira Kelapa Serta Polen Aren sebagai Pakan Lebah untuk Meningkatkan Produksi Madu *Apis Cerana*. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Ferreira, I. C., Aires, E., Barreira, J. C., & Estevinho, L. M. (2009). Antioxidant activity of Portuguese honey samples: Different contributions of the entire honey and phenolic extract. *Food chemistry*, 114(4), 1438-1443.
- Lamerkabel, J. S. (2011). Mengenal jenis-jenis lebah madu, produk-produk dan cara budidayanya. *Logika Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 9(1), 70-78.
- Lamusa, A. (2010). Usaha Ternak Lebah Madu dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Madu di Desa Lolu Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah. *AgriSains*, 11(3).
- Minarti, S., Jaya, F., & Merlina, P. A. (2017). Pengaruh masa panen madu lebah pada area tanaman kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) terhadap jumlah produksi kadar air, viskositas dan kadar gula madu. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak (JITEK)*, 11(1), 46-51.
- Murtidjo, B. A. (2011). *Memelihara Lebah Madu*. Kanisius. Yogyakarta.
- Pasaribu, R., Putranto, H. D., & Sutriyono, S. (2017). Perbandingan Produksi Lebah Madu *Apis cerana* pada Dua Sistem Integrasi yang Berbeda di Kabupaten Rejang Lebong. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 12(4), 432-443.
- Purnomo, D., & Sitompul, S. M. (2006). Irradiasi pada sistem agroforestri berbasis jati dan pinus serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman kedelai. *Biodiversitas*, 7(3), 251-255.

- Rhodes, J., & Somerville, D. (2003). *Introduction and Early Performance of Queen Bees: Some Factors Affecting Success: a Report for the Rural Industries Research and Development Corporation*. Rural Industries Research and Development Corporation.
- Saepudin, R., Fuah, A. M., & Abdullah, L. (2011). Peningkatan produktivitas lebah madu melalui penerapan sistem integrasi dengan kebun kopi. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 6(2), 115-124.
- Saepudin, R., Fuah, A. M., & Abdullah, L. (2011). Peningkatan produktivitas lebah madu melalui penerapan sistem integrasi dengan kebun kopi. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 6(2), 115-124.
- Sihombing, D. T. H., & Madu, I. T. L. (2005). *Lebah Madu*. Gajah Mada University Press.
- Sihombing, D.T.H. (2005). *Ilmu Ternak Lebah Madu*. Cetakan ke 2. Gajah Mada University Press. Jogjakarta.
- Wakgari, M., & Yigezu, G. (2021). Honeybee keeping constraints and future prospects. *Cogent Food & Agriculture*, 7(1), 1872192.