

Preferensi *Apis cerana* terhadap Konsentrasi Gula dan Jarak dari Sumber Pakan

Heksa Hardiyanti, Imam Widhiono*, Endang Ariyani Setyowati

Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. dr. Suparno 63 Purwokerto 53122

*Correspondent email : imam.widhiono@unsoed.ac.id

Rekam Jejak Artikel:

Diterima : 19/08/2022

Disetujui : 26/06/2023

Abstract

Apis cerana honey bees are members of the order Hymenoptera, Family Apidae, Sub Family Apinae, and Genus Apis. *A. cerana* bees need feed in the form of nectar and flower pollen (pollen). When the dry season occurs, natural food sources are difficult to obtain, so alternative feed for bees is essential and necessary. This study aims to determine the concentration of sugar solution preferred by *A. cerana* bees, the distance to the preferred feed source for *A. cerana* bees and to determine the direction of the select feed source for *A. cerana* bees. The method used in this research is the split-split plot experimental method with the main plot being the direction, the sub plot is the distance, and the subplot being the sugar concentration. The sugar concentration were 0%, 15%, 35%, and 50%. The spaces used are 1 m, 4 m, and 7 m, which are located in 4 cardinal directions from the bee colony. The data obtained were analyzed using descriptive statistical methods, conservative non-parametric Kruskal Wallis (KW) using SPSS software. The results of this study were the concentration of sugar preferred by *A. cerana* bees, namely the concentration of sugar 50%, the distance of the preferred feed source for *A. cerana* bees from the beehive, namely a length of 7 m, and the direction of the preferred source of feed by *A. cerana* bees from the beehive, namely east direction.

Key Words: *Apis cerana*, preference sugar concentration.

Abstrak

Lebah madu *Apis cerana* merupakan anggota dari Ordo Hymenoptera, Famili Apidae, Sub Famili Apinae dan Genus Apis. Lebah *A. cerana* membutuhkan pakan berupa nektar dan tepung sari bunga (polen). Saat terjadi musim paceklik membuat ketersediaan sumber pakan alami sulit untuk didapatkan, maka pakan alternatif untuk lebah sangat penting dan diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi larutan gula yang disukai oleh lebah *A. cerana*, mengetahui jarak sumber pakan yang disukai oleh lebah *A. cerana* dan mengetahui arah sumber pakan yang disukai oleh lebah *A. cerana*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan pola desain Split-split Plot dengan plot utama adalah arah, sub plot adalah jarak, dan sebagai sub-sub plot yaitu konsentrasi gula. Konsentrasi gula yang digunakan yaitu konsentrasi 0%, 15%, 35%, dan 50%. Jarak yang digunakan yaitu jarak 1 m, 4 m dan 7 m yang terletak dalam 4 arah mata angin dari koloni lebah. Data yang didapatkan di analisis menggunakan metode statistik deskriptif, konservatif non-parametrik Kruskal Wallis (KW) menggunakan software SPSS. Hasil penelitian ini adalah konsentrasi gula yang disukai lebah *A. cerana* yaitu konsentrasi gula 50 %, jarak sumber pakan yang disukai oleh lebah *A. cerana* dari sarang lebah yaitu jarak 7 m, dan arah sumber pakan yang disukai oleh lebah *A. cerana* dari sarang lebah yaitu arah timur.

Kata kunci: *Apis cerana*, preferensi, konsentrasi gula

PENDAHULUAN

Penyerbuk merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari ekosistem alami maupun pertanian, mayoritas dari tanaman berbunga bergantung pada jasa ekosistem mereka (Pamminger *et al.*, 2019). Lebah merupakan serangga penyerbuk yang menguntungkan karena dapat meningkatkan produksi tanaman di sekitar peternakan lebah. Lebah membutuhkan nektar dan tepung sari (polen) sebagai sumber pakannya (Jayuli, 2018). Saat terjadi musim paceklik, ketersediaan sumber pakan lebah di alam akan sulit didapatkan. Pembudidaya lebah harus menyediakan pengganti nektar atau pakan alternatif saat kondisi seperti ini (Rompas, 2015). Sukrosa diketahui dapat menjadi pakan alternatif pengganti

nektar (Abou-Shaara, 2017). Gula dapat digunakan sebagai pakan pengganti untuk lebah, hal ini dikarenakan gula memiliki kandungan sukrosa yang tinggi (Rompas, 2015). Para lebah pekerja peka terhadap sukrosa, hal ini memungkinkan lebah mencari sumber pakan dalam jangka yang luas (Zhang *et al.*, 2019).

Lebah sering menunjukkan preferensi atau pilihan kesukaan terhadap beberapa bunga kepada para pesaing mereka. Preferensi lebah madu sangat memengaruhi sistem pertanian ketika lebah pekerja tidak menghinggap tanaman yang membutuhkan penyerbukan untuk mengatur buah atau biji yang mendukung tumbuhan di sekitarnya. Perilaku

pilihan lebah madu dapat dipengaruhi oleh volume netar, konsentrasi gula dalam nektar dan jumlah gula per bunga (Afik *et al.*, 2006). Saat lebah pekerja merekrut lebah pekerja lainnya ke daerah yang kaya dengan sumber pakan, beberapa spesies mungkin menunjukkan preferensi yang signifikan terhadap pakan yang terletak pada jarak tertentu (Basari *et al.*, 2018).

Lingkungan tempat hidup hewan dapat berubah secara tiba-tiba dan tanpa peringatan di mana hal ini berpengaruh pada kualitas atau kuantitas sumber makanan bagi hewan yang hidup di lingkungan tersebut. Menurut teori pencarian makan yang peka terhadap risiko, ketika hewan mencari pakan tidak hanya memaksimalkan asupan kalori bersih yang didapatkan, tetapi juga meminimalkan kemungkinan kelaparan, di mana kelaparan diartikan sebagai persyaratan makanan minimum yang harus mereka capai pada akhir hari (atau malam hari) saat mencari pakan. Para lebah pekerja juga bergantung pada cadangan energi mereka, lebah pekerja mungkin lebih memilih sumber pakan bermacam-macam yang memiliki kualitas sumber pakan yang baik daripada sumber pakan dengan kualitas yang buruk (tetapi konstan). Singkatnya, jika seekor hewan berada dalam bahaya kelaparan, ia mungkin lebih memilih tempat mencari makan dengan kualitas sumber pakan yang baik tetapi berisiko daripada tempat mencari pakan yang menyediakan kualitas sumber pakan yang buruk tetapi lebih aman (Tan *et al.*, 2015).

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan, maka permasalahan yang perlu dikaji adalah Apakah lebah *A. cerana* menyukai gula pada konsentrasi tertentu. Apakah lebah *A. cerana* menyukai sumber pakan pada jarak tertentu. Apakah lebah *A. cerana* menyukai arah sumber pakan tertentu dari sarang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi cairan gula yang disukai oleh lebah *A. cerana*, mengetahui jarak sumber pakan yang disukai oleh lebah *A. cerana*, dan mengetahui arah sumber pakan yang disukai oleh lebah *A. cerana*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan informasi ilmiah mengenai preferensi lebah terhadap sumber pakannya yang dapat bermanfaat bagi petani dan peternak lebah dalam budidaya lebah *Apis cerana*.

MATERI DAN METODE

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah 2 koloni lebah madu (*A. cerana*), air, larutan gula dengan konsentrasi 0%, 15%, 35%, dan 50%.

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah 48 cawan petri, 13 meja, gelas ukur, stopwatch, meteran, alat tulis dan kamera digital.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen Split-Split Plot dengan plot utama

adalah arah, sub plot adalah jarak, dan sebagai sub-sub plot yaitu konsentrasi gula. Tiga tegakan pengumpan akan ditempatkan pada jarak 1 m, 4 m dan 7 m dari koloni lebah percobaan dalam empat arah mata angin ke koloni yaitu utara, selatan, timur, dan barat. Koloni lebah percobaan akan dipindahkan dari tempat pemeliharaan ke area percobaan sehari sebelum setiap percobaan dilakukan untuk membiasakan lebah dengan lingkungan percobaan. Selama hari percobaan yang sebenarnya, koloni percobaan disajikan dengan empat konsentrasi gula yang berbeda (0%, 15%, 35%, dan 50%). Empat cawan Petri ditempatkan di dua belas meja pengumpan yang berbeda. Satu cawan Petri berisi 15 mL air (0%) dan tiga cawan Petri lainnya berisi 15 mL larutan gula dengan konsentrasi 15%, 35%, dan 50%. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah konsentrasi gula, jarak dan arah dari koloni lebah *A. cerana* di Desa Serang Purbalingga dengan parameter yang diukur adalah jumlah lebah yang berkunjung pada setiap konsentrasi gula, jarak sumber pakan, arah sumber pakan, dan waktu.

a. Persiapan Alat Dan Bahan Eksperimen

Empat belas meja disiapkan, 2 meja ditempatkan di tengah untuk koloni lebah, 12 meja pengumpan di tempatkan disekitar koloni lebah percobaan dalam 4 arah mata angin yaitu, utara, selatan, timur dan barat dengan jarak 1m, 4m, dan 7m dari koloni lebah. Setiap 1 meja pengumpan terdapat 4 cawan petri dengan konsentrasi larutan gula yang berbeda yaitu 0%, 15%, 35%, dan 50%. Cawan petri diisi dengan larutan gula sesuai konsentrasi sebanyak 15 ml setelah itu diberi tissue atau kapas untuk memudahkan lebah hinggap di cawan.

b. Pengamatan Lebah Madu Di Desa Serang Purbalingga

Pengamatan dilakukan 1 minggu sekali selama 8 minggu dengan waktu periode pagi (07:00 WIB), siang (11:00 WIB), dan sore (15:00 WIB). Lebah yang hinggap di cawan petri di konsentrasi tertentu dicatat dan di hitung jumlah lebah yang berkunjung dalam setiap minggunya.

c. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif, konservatif non-parametrik Kruskal Wallis (KW) menggunakan *software* SPSS

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian Preferensi *Apis cerana* terhadap Konsentrasi Gula dan Jarak dari Sumber Pakan yang telah dilaksanakan selama 8 minggu dengan pengamatan satu minggu sekali di desa Serang, Purbalingga menunjukkan bahwa lebah *Apis cerana* lebih menyukai konsentrasi gula 50 % pada jarak 7 meter yang berada di sebelah timur sebagai sumber pakannya. Hasil analisis menggunakan uji Kruskal Wallis pada variabel yang digunakan yaitu

Tabel 1. Jumlah Kunjungan *Apis cerana* pada Tiap Jarak Sumber Pakan dan Konsentrasi Gula

Jarak sumber pakan	Konsentrasi Gula	Sampling ke (Ulangan)								Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1 M	0 %	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	15 %	0	1	4	5	3	1	6	2	22
	35 %	4	6	6	1	5	5	8	7	42
	50 %	11	9	4	5	10	10	11	6	66
	Jumlah	15	17	14	11	18	16	25	15	131
4 M	0 %	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	15 %	6	6	6	2	7	4	8	5	44
	35 %	8	6	11	7	9	6	12	8	67
	50 %	17	12	13	11	18	17	26	18	132
	Jumlah	31	24	30	20	34	28	46	31	244
7 M	0 %	0	1	0	1	0	0	0	0	2
	15 %	6	10	4	4	10	7	9	10	60
	35 %	13	9	10	4	9	10	12	18	85
	50 %	29	25	32	12	32	31	29	29	219
	Jumlah	48	45	46	21	51	48	50	57	366

konsentrasi gula, jarak sumber pakan dan arah sumber pakan masing-masing memiliki nilai Asymp. Sig (0.000 > 0.05), hal ini menunjukkan terdapat perbedaan nyata yang signifikan pada variabel yang digunakan

Hasil jumlah kunjungan lebah terhadap konsentrasi gula dan jarak dari sumber pakan menunjukkan bahwa lebah madu *A. cerana* lebih menyukai konsentrasi gula 50 % jarak 7 meter yaitu sebanyak 219 ekor (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa *A. cerana* lebih menyukai larutan gula dengan konsentrasi yang tinggi daripada larutan gula dengan konsentrasi yang lebih rendah sebagai pakannya. Sirup gula yang dihasilkan dari gula rafinasi yang terbuat dari bit dan tebu dapat dijadikan sebagai pakan lebah (Ceksteryte & Jurgis, 2006).

Lebah madu mencari pakan dengan cara memaksimalkan asupan energi bersih mereka dengan lebih memilih larutan gula konsentrasi 50%, daripada larutan gula dengan konsentrasi yang lebih rendah. Nardone *et al.*, (2013) menyatakan bahwa lebah madu memilih pakan yang lebih banyak pada larutan sukrosa dengan konsentrasi 40-50% daripada larutan dengan konsentrasi lebih tinggi atau lebih rendah. Larutan gula dengan sukrosa yang lebih tinggi dapat memenuhi kebutuhan kalori dan dijadikan sebagai bahan energi untuk terbang selama mencari sumber pakan dan kembali ke sarang. Harano dan Nakamura (2016) melaporkan bahwa lebah pengumpul menggunakan nektar pada konsentrasi yang berbeda sebagai simpanan energi untuk terbang mencari pakan, tergantung pada jenis target pakan (nektar atau serbuk sari) dan jarak ke sumber pakan, menunjukkan kemampuan untuk menyesuaikan konsentrasi nektar yang digunakan sebagai bahan bakar.

Nektar yang dibawa dari sarang disesuaikan jumlahnya oleh lebah pengumpul sesuai dengan jarak ke sumber pakan. Mereka mungkin juga membawa nektar yang lebih pekat untuk meningkatkan kandungan gula dari nektar yang diperoleh dari tanaman untuk mengunjungi sumber pakan yang jauh (Harano & Jun, 2016). Jumlah nektar yang disediakan tampaknya didasarkan pada informasi dari tarian lebah serta sinyal olfaktorius dan trofalaksis yang memberikan informasi mengenai jarak, jenis, dan kualitas sumber pakan (Rodney & John, 2020). Leadbeater & Hasenjager, (2019) menyatakan bahwa lebah mampu menempuh jarak sampai 10 km untuk mencari sumber pakan yang mencukupi kebutuhannya dan memberikan informasi melalui sebuah goyangan (*waggle dance*) kepada koloni untuk menunjukkan jarak dan arah lokasi sumber pakan. Barron & Plath (2017), menyatakan bahwa lebah mengirim sinyal berupa tarian untuk menandai lokasi sumber pakan yang ditemukan kepada koloninya dan tarian tersebut efektif dalam merekrut lebah pengumpul yang lain untuk pergi ke sumber pakan tersebut. Sumber makanan yang terletak di dekat sarang (biasanya kurang dari 100 m), durasi tarian *waggle* sangat singkat, hal ini mengakibatkan bentuk uk angka delapan berubah menjadi bentuk sabit atau bulat, tetapi fase bergoyang yang sangat singkat dari tarian ini masih mengandung beberapa informasi arah.

Aktivitas lebah *A. cerana* dalam mencari sumber pakan paling aktif pada siang hari dan sumber pakan yang berada sebelah timur paling banyak dikunjungi oleh lebah *A. cerana* (Tabel 2) yaitu sebanyak 177 ekor.

Tabel 2. Jumlah Kunjungan *Apis cerana* pada Tiap Arah Sumber Pakan dan Waktu.

Arah	Waktu	Sampling ke (Ulangan)								Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Timur	Pagi	8	21	18	0	12	16	22	18	115
	Siang	33	16	17	17	23	17	32	22	177
	Sore	5	10	11	5	5	8	7	10	61
	Jumlah	46	47	46	22	40	41	61	50	353
Barat	Pagi	3	7	7	0	13	8	8	9	55
	Siang	10	6	8	8	5	7	7	8	59
	Sore	6	4	3	4	3	5	4	3	32
	Jumlah	19	17	18	12	21	20	19	20	146
Selatan	Pagi	6	4	9	0	14	12	13	9	67
	Siang	12	10	6	9	13	8	12	9	79
	Sore	6	2	3	4	5	3	8	7	38
	Jumlah	24	16	18	13	32	23	33	25	184
Utara	Pagi	1	2	3	0	5	3	2	4	20
	Siang	1	3	4	3	3	4	5	3	26
	Sore	3	1	1	2	2	1	1	1	12
	Jumlah	5	6	8	5	10	8	8	8	58

Letak bukaan stup lebah berada disebelah timur, letak bukaan stup ini dijadikan sebagai pintu keluar masuk lebah saat memulai mencari sumber pakannya, cahaya matahari yang datangnya dari arah timur sangat membantu lebah dalam hal navigasi. Aktivitas lebah pekerja *A. cerana* mulai mencari pakan lebih awal di pagi hari saat matahari mulai terbit dan berhenti di sore hari menjelang matahari terbenam (Zhang *et al.*, 2019). Lebah pekerja memanfaatkan sinar matahari sebagai penunjuk arah untuk menuju ke sumber pakan dan kembali ke sarang (Winston, 1987). Lebah madu terkadang melakukan tarian di papan horizontal pintu masuk sarang di bawah sinar matahari, dalam hal ini tarian mereka mengarah langsung ke sumber pakan (Barron & Plath, 2017).

Waktu kunjungan dari lebah dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti cahaya matahari. Cahaya matahari merupakan salah satu faktor lingkungan yang paling berpengaruh terhadap aktivitas lebah dalam mencari atau mengumpulkan sumber pakannya yaitu nektar dan pollen. Selain cahaya matahari, aktivitas lebah juga dipengaruhi oleh suhu, kelembaban udara dan curah hujan (Hanyala *et al.*, 2016). Lebah *A. cerana* terlihat lebih aktif mencari pakannya pada siang hari daripada pagi dan sore hari. Menurut Yao *et al.* (2006) menyatakan bahwa terdapat hubungan timbal balik antara intensitas cahaya dengan jumlah individu dan spesies lebah penyerbuk. Aktivitas terbang lebah akan berkurang pada suhu yang rendah dan kelembapan yang tinggi, hal ini disebabkan karena lebah memerlukan energi untuk memanaskan suhu thoraks sampai 35 °C. Suhu yang rendah juga akan menyebabkan jumlah

individu yang beraktivitas dalam pencarian pakan akan menurun (Sari *et al.*, 2020).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan diperoleh kesimpulan yaitu konsentrasi larutan gula yang disukai oleh *Apis cerana* yaitu konsentrasi gula 50 %. Jarak sumber pakan yang disukai oleh *Apis cerana* dari sarang lebah *Apis cerana* yaitu jarak 7 m. Arah sumber pakan yang disukai oleh *Apis cerana* dari sarang lebah *Apis cerana* yaitu arah utara.

DAFTAR PUSTAKA

- Abou-Shaara, H. F., 2017. Effects of Various Sugar Feeding Choices on Survival and Tolerance of Honey Bee Workers to Low Temperatures. *Journal of Entomological and Acarological Research*, 49(1), pp. 6-12.
- Afik, O., Dag, A. & Shafir, S., 2006. The effect of avocado (*Persea americana*) nectar composition on its attractiveness to honey bees (*Apis mellifera*). *Apidologie*, 37(3), pp. 317-325.
- Barron, A. B. & Plath, J. A., 2017. The Evolution Of Honey Bee Dance Communication: A Mechanistic Perspective. *Journal of Experimental Biology*, 220(23), pp. 4339-4346
- Basari, N., Ramli, S. N. & Khairi, M., 2018. Food Reward And Distance Influence The Foraging Pattern Of Stingless Bee, *Heterotrigona itama*. *Insects*, 9(4), pp. 1-10.

- Ceksteryte, V. & Jurgis, R., 2006. The Quality Of Syrups Used For Bee Feeding Before Winter And Their Suitability For Bee Wintering. *J. Apic. Sci*, 50(1), pp. 5-14.
- Hanyala, A. F., Sahabuddin, S., & Pitopang, R., 2016. Jenis Lebah Dan Peranannya Dalam Meningkatkan Produksi Biji Tanaman Timun (*Cucumis sativus* L.) Di Desa Wuasa Kecamatan Lore Utara Kabupaten Poso. *Biocelebes*, 10(1), pp. 91-105.
- Harano, K. I., & Jun, N., 2016. Nectar Loads As Fuel For Collecting Nectar And Pollen In Honeybees: Adjustment By Sugar Concentration. *Journal of Comparative Physiology A*, 202(6), pp. 435-443.
- Jayuli, M., Junus, M., & Nursita, W., 2018. Pengaruh Ketinggian Terhadap Diameter Polen Lebah Madu (*Apis Cerana*) Di Kabupaten Malang. *Ternak Tropika Journal of Tropical Animal Production*, 19(1), pp. 9-21.
- Leadbeater, E. & Hasenjager, M. J., 2019. Honeybee Communication: There's More on the Dancefloor. *Current Biology*, 29(8), pp. 285-287
- Nardone, E., Dey, T. & Kevan, P. G., 2013. The Effect Of Sugar Solution Type, Sugar Concentration And Viscosity On The Imbibition And Energy Intake Rate Of Bumblebees. *Journal of insect physiology*, 59(9), pp. 919-933.
- Pamminger, T., Becker, R., Himmelreich, S., Schneider, C. W. & Bergtold, M., 2019. The Nectar Report: Quantitative Review Of Nectar Sugar Concentrations Offered By Bee Visited Flowers In Agricultural And Non-Agricultural Landscapes. *PeerJ*, Vol.7, pp. 1-15.
- Rodney, S. & John, P., 2020. Dietary Requirements Of Individual Nectar Foragers, And Colony-Level Pollen And Nectar Consumption: A Review To Support Pesticide Exposure Assessment For Honey Bees. *Apidologie*, pp. 1-17.
- Rompas, J. J., 2015. Tambahan Pakan Buatan (Gula Tebu Dan Aren) Terhadap Produksi Royal Jelly Lebah Madu *Apis cerana* F. *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*, 2(1), pp. 62-72.
- Sari, W. R., Widhiono, I. W. M. & Darsono, D., 2020. Efektivitas Penyerbukan Lebah Madu (*Apis mellifera*) pada Tanaman Stroberi (*Fragaria x ananassa* var Duch.) di Desa Serang, Purbalingga. *BioEksakta*, 2(1), pp. 86-90.
- Tan, K., Tanya, L., Shihao, D., Xiwen, L., Chao, W. & Benjamin P. O., 2015. Individual Honey Bee (*Apis cerana*) Foragers Adjust Their Fuel Load To Match Variability In Forage Reward. *Scientific Reports*, Vol. 5, pp. 1-7.
- Winston, M. L., 1987. *The Biology of the Honey Bee*. Cambridge: Harvard University Press.
- Yao, Y. F., Bera, S., Wang, Y. F. & Li, C. S., 2006. Nectar And Pollen Sources For Honeybee (*Apis cerana* Fabr.) In Qinglan Mangrove Area, Hainan Island, China. *Journal Integrative Plant Biology*, 48(11), pp. 1266-1273.
- Zhang, C., Pokhrel, S., Wu, Z., Miao, X., Huang, Z. Y. & Yang, W., 2019. Longevity, Food Consumption, and Foraging Performance of *Apis cerana* and *Apis mellifera* In Mixed Colonies. *Apidologie*, 50(2), pp. 153-16