

Perilaku Mencari Polen dan Identifikasi Polen *Tetragonula laeviceps* pada dua Kebun Tanaman Obat

(Pollen Foraging and Pollen Identification of *Tetragonula laeviceps* in Two Herbal Plantations)

Agung Prasetyo¹, Rika Raffiudin^{1*}, Irmanida Batubara², Nunik Sri Ariyani¹

(Diterima Juli 2021/Disetujui Mei 2022)

ABSTRAK

Kebun tanaman obat Unit Konservasi Budidaya Biofarmaka (UKBB) dan Kampoeng Djamoeng Organik Martha Tilaar (KaDO) adalah contoh ekosistem dengan tanaman berbunga yang dapat menjadi sumber nektar dan polen bagi lebah tanpa-sengat (*stingless bee*). Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan perilaku *Tetragonula laeviceps* dalam mengoleksi polen di lokasi kebun tanaman obat, menentukan spesies polen yang menjadi sumber pakan, dan menentukan jarak antara koloni dan tanaman obat. Pengamatan *T. laeviceps* mencari polen meliputi 3 aktivitas, yaitu keluar sarang, masuk sarang membawa polen, dan masuk sarang tanpa membawa polen. Spesies polen tanaman obat diidentifikasi berdasarkan buku identifikasi polen. Korelasi antara perilaku dan faktor lingkungan dianalisis menggunakan *generalized linear model*. Jarak antara tanaman dan koloni *T. laeviceps* di UKBB dan KaDO diukur berdasarkan data koordinat. Hasil yang didapatkan adalah pola perilaku lebah dari kedua lokasi memperlihatkan kesamaan perilaku masuk sarang membawa polen yang terjadi tinggi di pagi hari dengan puncak pukul 9–10 dan selanjutnya menurun hingga akhir pengamatan di sore hari. Lebah di UKBB memperlihatkan aktivitas tinggi sekitar pukul 15 yang kemungkinan adalah aktivitas mengoleksi resin. Di lokasi UKBB teridentifikasi 11 tipe polen, dan di KaDO 16 tipe. Polen yang ditemukan di kedua lokasi adalah dari famili *Amaryllidaceae*, *Anacardiaceae*, *Clusiaceae*, *Cucurbitaceae*, *Ebenaceae*, dan *Sapindaceae*. Jarak tanaman yang polennya ditemukan dalam pot polen berada dalam kisaran 13,4–113,3 m. Dengan demikian, sarang lebah harus ditempatkan agar masih berada dalam kisaran terbang lebah. Hasil penelitian membuktikan peran *T. laeviceps* dalam memberikan jasa lingkungan pada tanaman obat.

Kata kunci: jarak terbang, penyerbukan, polen, tanaman obat, *Tetragonula*

ABSTRACT

Unit Konservasi Budidaya Biofarmaka (UKBB) and Kampoeng Djamoeng Organik Martha Tilaar (KaDO) are two medicinal plantation that possibly as resources for stingless bees nectar and pollen. This study was aimed to describe the foraging behavior of *Tetragonula laeviceps* in medicinal plantations, determine the plant species which become the pollen resources, and the distance between the colony and medicinal plants. Observation on foraging behavior were divided into three activities, i.e. flying out from the nest, returning the nest with pollen, and returning the nest without pollen. We found a similar pattern of numbers of bees returning to the nest with pollen in both UKBB and KaDO that occurred in the morning with the highest between 9 and 10 am and gradually decreased in the afternoon. The bees in UKBB showed highly number flying out from the nest in around 3 pm which might be the activities of resin collection. We identified 11 and 16 pollen types at the UKBB and the KaDO, respectively. The pollen in both locations are from the families *Amaryllidaceae*, *Anacardiaceae*, *Clusiaceae*, *Cucurbitaceae*, *Ebenaceae*, and *Sapindaceae*. Our results revealed that the distance range of medicinal plants from the bees hives was 13.4–113.3 m. Thus, this data indicate that the hives should be located in the distance of the bee forage. The medicinal pollen identified in the *T. laeviceps* pollen pot confirmed the role of the bees as the ecosystem service in the medicinal plantations.

Keywords: foraging range, medicinal plants, pollination, pollen, *Tetragonula*

PENDAHULUAN

Penyerbukan atau polinasi merupakan proses reproduksi bagi tumbuhan berbiji. Salah satu prosesnya dibantu oleh lebah tanpa-sengat (*stingless bee*)

yang mencari polen dan nektar (Heard 1999). Lebah tanpa-sengat termasuk dalam Corbiculata, dicirikan dari struktur *pollen basket* pada bagian tungkai belakang yang berfungsi untuk membawa polen (Michener 1974). Struktur ini merupakan salah satu ciri lebah mampu memberi layanan pada ekosistem (*ecosystem service*), termasuk pada ekosistem kebun tanaman obat (Kozuharova 2019).

Kebun tanaman obat dapat menjadi sumber polen bagi lebah karena ditumbuhi oleh berbagai spesies tanaman yang mengandung polen seperti eboni,

¹ Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

² Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

* Penulis Korespondensi:

Email: rika.raffiudin@apps.ipb.ac.id

matoa, kembang cokelat, dan mangga. Unit Konservasi Budidaya Biofarmaka (UKBB) dan Kampoeng Djamoeng Organik Martha Tilaar (KaDO) merupakan dua contoh perkebunan tanaman obat di Jawa Barat. UKBB adalah salah satu subdivisi dari Pusat Studi Biofarmaka Tropika, terletak di Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor, seluas 2,8 ha dengan 430 spesies tanaman obat (TropBRC 2015). KaDO merupakan unit bisnis dari grup Martha Tilaar, dengan luas lahan 10 hektare dan jumlah tanaman 650 spesies (KaDO 2014).

Perilaku lebah tanpa-sengat di kebun tanaman obat perlu dipelajari sebagai dasar aktivitas hariannya terutama perilaku terbang mencari polen. Lebah mengumpulkan polen dan nektar dari tumbuhan di sekitar sarangnya. Kemampuan terbang lebah tanpa-sengat dalam mengambil nektar dan polen ditentukan berdasarkan jarak antara sarang dan tumbuhan sumber pakan. Lebah tanpa-sengat *Tetragonula carbonaria* mampu kembali ke sarangnya setelah dilepaskan pada jarak optimum 333 m dan maksimum 712 m (Smith *et al.* 2016), sedangkan *T. minangkabau* mampu terbang dengan jarak 84–434 m (Inoue *et al.* 1985). Jarak antara sarang lebah tanpa-sengat dan tanaman obat dapat menjadi dasar peletakan koloni dan tanaman obat untuk memaksimalkan pemanfaatan lahan tanaman obat. Spesies bunga tanaman obat di UKBB dan KaDO yang banyak dikunjungi oleh lebah juga perlu diidentifikasi berdasarkan polen yang terdapat di dalam sarang sebagai acuan jenis tanaman yang dijadikan pakan. Pada penelitian ini digunakan *T. laeviceps* sebagai model lebah tanpa-sengat. Spesies ini tersebar di Sumatera (Sakagami *et al.* 1990), Jawa (Cockerell 1922), Papua (Friese 1909), Aru (Smith 1859), dan Kalimantan (Camargo 1988).

Penelitian ini bertujuan (1) mendeskripsikan perilaku lebah *T. laeviceps* mencari polen di lokasi UKBB dan KaDO, (2) mengidentifikasi spesies tanaman obat yang menjadi sumber pakan berdasarkan morfologi polen yang dikumpulkan oleh lebah, dan (3) menghitung jarak antara koloni lebah dan tanaman obat yang polennya ditemukan di dalam pot polen menggunakan analisis data spasial tanaman. Selanjutnya hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu instansi terkait dalam membudidayakan tanaman obat dan memanfaatkan lebah tanpa-sengat sebagai agen penyerbuk dan dapat meningkatkan kualitas polen dan madu yang dihasilkan oleh lebah ini.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di dua lokasi, yaitu di Unit Konservasi Budidaya Biofarmaka (UKBB) (Dramaga, Kabupaten Bogor, 06°32' 49.28" S, 106°42' 59.00" E) dan di KaDO (Cikarang, Kabupaten Bekasi, 06°20' 06.79" S, 107°07' 07.34" E). Pada setiap lokasi diletakkan empat koloni *T. laeviceps* yang berasal dari peternak lebah di Kabupaten Lebak, Banten (6°27'

45.18"S, 106°4' 6.42 "E). Sebelum diteliti, sarang lebah dikosongkan dari polen dan madu sehingga polen yang diamati ini merupakan polen yang terkoleksi dari lokasi penelitian di UKBB dan KaDO.

Pengamatan Perilaku Mencari Polen

Perilaku mencari polen diamati dari tiga aktivitas, yaitu (1) keluar sarang (KS), (2) masuk sarang membawa polen (MP), dan (3) masuk sarang tanpa membawa polen (MTP). Ketiga aktivitas diamati dalam waktu 10 menit dengan jeda 5 menit menggunakan metode *scan sampling* (Martin & Bateson 1993) dengan tiga ulangan. Faktor lingkungan yang meliputi suhu udara, kelembapan relatif (menggunakan termohigrometer), dan intensitas cahaya (menggunakan lux meter) dicatat setiap 10 menit.

Identifikasi Polen Tanaman Obat

Polen diambil dari pot polen yang merupakan bagian sarang tempat menyimpan polen dalam sarang koloni lebah (Michener 2013). Polen kemudian diidentifikasi berdasarkan bentuk dan ukuran yang terlihat dari bagian kutub polen (polar), atau non-kutub (*equatorial*). Polen diidentifikasi berdasarkan buku Pollen Flora of Taiwan (Huang 1972), serta melalui situs Australian Pollen and Spore Atlas (<http://apsa.anu.edu.au/>).

Analisis Perilaku Lebah dan Polen

Jumlah individu lebah saat pengamatan aktivitas (KS, MP, dan MTP) digambarkan dalam bentuk grafik. Nilai korelasi antara aktivitas lebah dan faktor lingkungan dianalisis menggunakan *generalized linear model* (GLM).

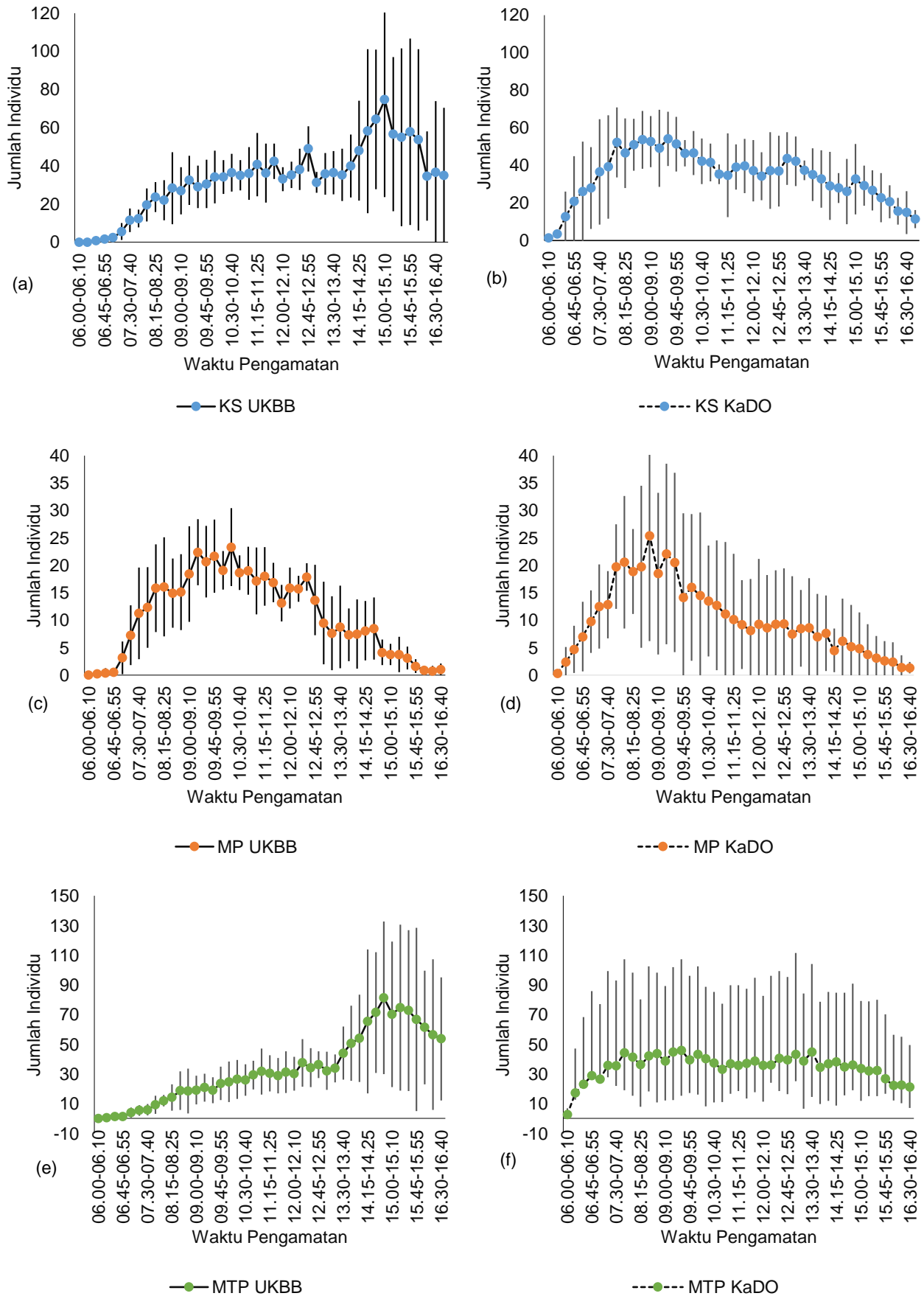
Analisis Spasial Tanaman

Data titik koordinat tanaman di UKBB dan KaDO diambil menggunakan GPS. Peta lokasi berfungsi untuk analisis data spasial tanaman, yaitu menghitung jarak antara koloni dan tanaman yang polennya ditemukan di dalam pot polen menggunakan ArcGis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perilaku Mencari Polen

Aktivitas lebah tanpa-sengat keluar sarang (KS), masuk sarang membawa polen (MP), dan masuk sarang tanpa membawa polen (MTP) di kedua lokasi UKBB dan KaDO ditampilkan dalam Gambar 1a–f. Dari ketiga jenis aktivitas, perilaku MP memperlihatkan pola yang hampir sama pada kedua lokasi, yaitu dimulai pukul 06 dan terus meningkat hingga pukul 9–10 (Gambar 1c–d). Selanjutnya perilaku MP terus menurun hingga di akhir pengamatan, yakni sampai pukul 16.40 WIB. Aktivitas mencari polen tidak bersamaan dengan aktivitas mencari nektar, sebagaimana dilaporkan oleh Behera *et al.* (2017) bahwa lebah tanpa-sengat *T. iridipennis* hanya mencari polen atau nektar saja dalam sekali terbang.



Gambar 1 Rata-rata jumlah aktivitas individu *T. laeviceps* di Unit Konservasi Budidaya Biofarmaka (UKBB) dan Kampong Djamoeng Organik Martha Tilaar (KaDO). a) Keluar sarang di UKBB. (b) Keluar sarang di KaDO. (c) Masuk sarang dengan polen di UKBB. (d) Masuk sarang dengan polen di KaDO. (e) Masuk sarang tanpa polen di UKBB. (f) Masuk sarang tanpa polen di KaDO.

Perilaku lebah di KaDO tidak meningkat di sore hari (Gambar 1b). Pola aktivitas di sore hari ini sesuai dengan meningkatnya aktivitas lebah masuk sarang tanpa membawa polen (MTP) pada sore hari (Gambar 1e). Aktivitas KS tinggi di pagi hari adalah untuk mencari polen, sedangkan aktivitas yang tinggi pada siang hingga sore hari adalah untuk mencari resin dan membersihkan sarang (Hillario 2000). Perilaku tersebut juga teramati pada spesies *Melipona bicolor* (Hillario 2000) dan *T. collina* yang mencari polen di pagi hari, dan mengoleksi resin di sore hari (Leonhardt 2010).

Korelasi antara Perilaku dan Faktor Lingkungan

Hubungan antara jumlah individu lebah yang melakukan aktivitas KS, MP, dan MTP di UKBB dan di KaDO dikaitkan dengan faktor lingkungan yang diukur pada saat pengamatan. Hasilnya menunjukkan bahwa banyaknya aktivitas lebah berkorelasi tinggi dengan perubahan faktor lingkungan (Tabel 1).

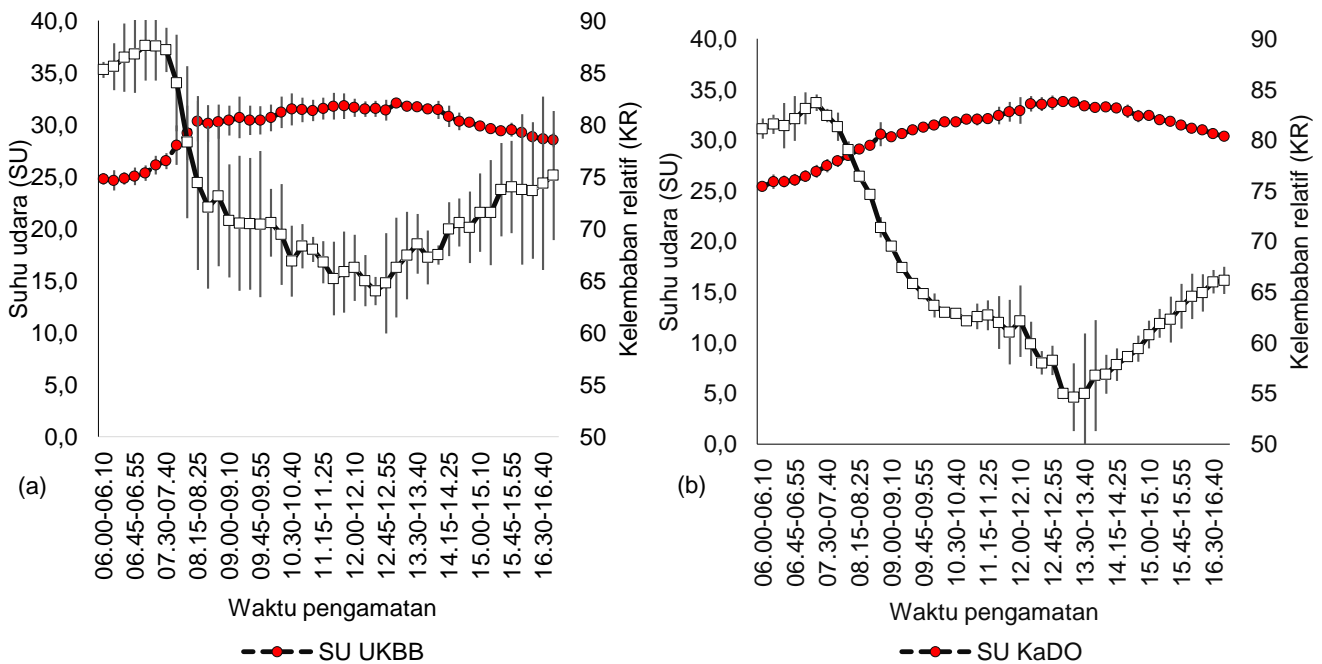
Perilaku serangga sangat dipengaruhi oleh nalurinya dalam merespons faktor lingkungan. Beberapa faktor lingkungan yang memengaruhi naluri serangga adalah suhu udara dan kelembapan relatif (Dethier dan Stellar 1964). Pada lokasi UKBB, kisaran suhu udara adalah 24,6–32,1°C dengan puncak tertinggi pukul 13.15, dan kisaran kelembapan relatif 64,0–87,6% dengan puncak terendah pada pukul 12.30 (Gambar 2a). Berbeda dengan lokasi UKBB, di lokasi KaDO suhu udara lebih tinggi, yaitu 25,9–33,8°C dengan puncaknya pada pukul 13.00, dan kelembapan relatif lebih rendah, yakni 54,6–83,7% dengan puncak terendah pukul 13.15 (Gambar 2b).

Dari kedua lokasi kebun tanaman obat tersebut, suhu udara tertinggi dan kelembapan terendah terjadi pada siang hari antara pukul 12.30 dan 13.15. Setelah waktu tersebut perilaku KS, MP, dan MTP mulai berangsur berubah hingga akhir pengamatan. Suhu udara rata-rata di UKBB adalah 29,7 °C, dan di KaDO adalah 30,9°C. Kelembapan relatif rarta-rata di UKBB

Tabel 1 Korelasi antara aktivitas *T. laeviceps* dan faktor lingkungan (GLM)

| Aktivitas | Lokasi | Suhu Udara (SU) | | Kelembapan Relatif (KR) | |
|-----------|-----------------|-----------------|-------|-------------------------|-------|
| | | Estimasi | P | Estimasi | P |
| KS | Unit Konservasi | 3,1042 | 0,001 | -1,0979 | 0,001 |
| MP | Budidaya | 1,4423 | 0,001 | -0,2721 | 0,001 |
| MTP | Biofarmaka | 2,4889 | 0,001 | -1,1565 | 0,001 |
| KS | Kampoeng Djamoe | 2,2136 | 0,001 | -0,2408 | 0,010 |
| MP | Organik | 0,5012 | 0,050 | 0,0174 | 1,000 |
| MTP | | 0,0172 | 0,001 | -0,4789 | 0,001 |

Keterangan: 0<P<0,005 = Korelasi tinggi dan 0,005<P<0,001 = Korelasi rendah.





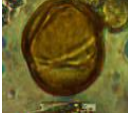
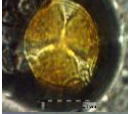

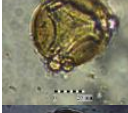



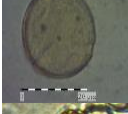

Gambar 2 Hubungan antara suhu udara (SU) dan kelembapan relatif (KR). a) Lokasi Unit Konservasi Budidaya Biofarmaka (UKBB), b) Lokasi Kampoeng Djamoe Organik Martha Tilaar (KaDO).

dan KaDO rata-rata masing-masing adalah 72,9% dan 66,6%. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa suhu udara di KaDO lebih panas dari UKBB tetapi kelembapannya lebih rendah. Data ini sesuai dengan informasi dari Badan Pusat Statistik Jawa Barat, bahwa kisaran suhu udara di Jawa Barat adalah 16,2–32°C dan kelembapan relatif 29–98% (BPS Jabar 2016).

Koleksi dan Identitas Polen







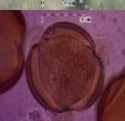


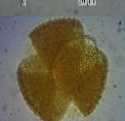
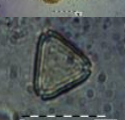

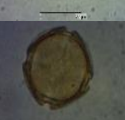
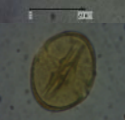
Polen yang diperoleh pada kedua lokasi menunjukkan keanekaragaman polen dari berbagai tanaman obat. Pada lokasi UKBB didapatkan 11 tipe polen dari 11 famili, yaitu *Acanthaceae*, *Amaryllidaceae*, *Anacardiaceae*, *Clusiaceae*, *Convolvulaceae*, *Cucurbitaceae*, *Ebenaceae*, *Fabaceae*, *Plumbaginaceae*, *Rubiaceae*, dan

Tabel 2 Polen yang dikoleksi dari pot polen koloni *T. laeviceps* di lokasi UKBB



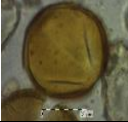
| Gambar polen | Famili | Spesies tanaman | Apertur | Tampak polar | Tampak equator | Ornamen eksin | Diameter (µM) |
|---|-----------------------|------------------------------|----------|--------------|----------------|---------------|---------------|
|  | <i>Acanthaceae</i> | <i>Justicia gendarussa</i> | 3-Colpor | Circ | Prol | Scab | 50,07 |
|  | <i>Amaryllidaceae</i> | <i>Zephyranthes candida</i> | 1-Colp | In-Sub Ang | Sub Obl | Scab | 31,08 |
|  | <i>Anacardiaceae</i> | <i>Mangifera indica</i> | 3-Colpor | Circ | Prol | Reti | 33,73 |
|  | <i>Clusiaceae</i> | <i>Calophyllum soulattri</i> | 3-Colpor | Tri Ang | Prol | Reti | 31,95 |
|  | <i>Convolvulaceae</i> | <i>Merremia mammosa</i> | 3-Colp | Circ | Sub Obl | Scab | 38,95 |
|  | <i>Cucurbitaceae</i> | <i>Momordica charantia</i> | 3-Colpor | Circ | Obl | Reti | 49,27 |
|  | <i>Ebenaceae</i> | <i>Diospyros celebica</i> | 3-Colpor | Tri Ang | Recta | Psi | 38,66 |
|  | <i>Fabaceae</i> | <i>Vigna lanceolata</i> | 3-Colpor | Circ | Obl | Reti | 26,63 |
|  | <i>Plumbaginaceae</i> | <i>Plumbago zeylanica</i> | 4-Colp | In-Semi Lob | Sub Prol | Reti | 35,01 |
|  | <i>Rubiaceae</i> | <i>Coffea arabica</i> | 3-Colpor | Sem Ang | Prol | Reti | 22,23 |
|  | <i>Sapindaceae</i> | <i>Pometia pinnata</i> | 3-Por | Sem Ang | Sub Prol | Scab | 20,31 |

Keterangan: Col = Colpate; Colpor = Colporate; Cir = Circular; Sem Ang = Semiangular; Tri Ang = Triangular; In Sub Ang = Intersubangular; Prol = Prolate; Scab = Scabrate; Reti = Reticulate; Obl = Oblate; = Sub Obl = Suboblate; Sub Prol = Subprolate; Psi = Psilate; Sphe = Spheroidal; Sub Sphe = Subspheroidal, Pantopor = Pantoporate, Por = Porate; SynColp = Syncolpate; Lob = Lobate; Rect = Rectangular. Skala 1:20 µM.

Tabel 3 Polen tanaman yang dikoleksi dari pot polen *T. laeviceps* di lokasi KaDO

| Gambar polen | Famili | Spesies tanaman | Apertur | Tampak polar | Tampak equator | Ornamen eksin | Diameter (μM) |
|---|-----------------------|-------------------------------|----------|--------------|----------------|---------------|----------------------------|
|  | <i>Agavaceae</i> | <i>Agave sp</i> | Pantopor | Cir | Sphe | Scab | 31,16 |
|  | <i>Amaryllidaceae</i> | <i>Zephyranthes candida</i> | 1-Colp | In-SubAng | SubObl | Scab | 31,08 |
|  | <i>Anacardiaceae</i> | <i>Mangifera indica</i> | 3-Colpor | Cir | Prol | Reti | 33,73 |
|  | <i>Asparagaceae</i> | <i>Dracaena angustifolia</i> | 1-Colp | Cir | Sub Sphe | Psi | 46,21 |
|  | <i>Clusiaceae</i> | <i>Calophyllum inophyllum</i> | 3-Colpor | Tri Ang | Prol | Reti | 40,01 |
|  | <i>Cucurbitaceae</i> | <i>Momordica charantia</i> | 3-Colpor | Cir | Obl | Reti | 49,27 |
|  | <i>Ebenaceae</i> | <i>Diospyros celebica</i> | 3-Colpor | Tri Ang | Rect | Psi | 33,49 |
|  | <i>Lamiaceae</i> | <i>Salvia splendens</i> | 6-Colp | Cir | Obl | Reti | 57,75 |
|  | <i>Myricaceae</i> | <i>Myrica sp</i> | 3-Por | Tri Ang | SubObl | Reti | 17,77 |
|  | <i>Oxalidaceae</i> | <i>Oxalis corniculata</i> | 3-Colp | Cir | Obl | Scab | 58,33 |
|  | <i>Sapindaceae</i> | <i>Pometia pinnata</i> | SynColp | Semi Ang | SubObl | Psi | 13,10 |
|  | <i>Unidentify</i> | <i>Sp1</i> | 5-Colp | Cir | Obl | Reti | 32,48 |
|  | <i>Unidentify</i> | <i>Sp2</i> | 4-Colp | Cir | Obl | Reti | 23,71 |
|  | <i>Unidentify</i> | <i>Sp3</i> | 3-Colpor | Cir | Pro | Psi | 27,13 |

Tabel 3 Lanjutan

| Gambar polen | Famili | Spesies tanaman | Apertur | Tampak polar | Tampak equator | Ornamen eksin | Diameter (µM) |
|---|-------------------|-----------------|-----------|--------------|----------------|---------------|---------------|
|  | <i>Unidentify</i> | <i>Sp3</i> | 3-Colpor | Cir | Pro | Psi | 27,13 |
|  | <i>Unidentify</i> | <i>Sp4</i> | 3-Colpate | Circular | Sphe | Reti | 41,09 |
|  | <i>Unidentify</i> | <i>Sp5</i> | 3-Colp | Cir | Sphe | Reti | 35,58 |

Keterangan: Col = Colpate; Colpor = Colporate; Cir = Circular; Sem Ang = Semiangular; Tri Ang = Triangular; In Sub Ang = Intersubangular; Prol = Prolate; Scab = Scabrate; Reti = Reticulate; Obl = Oblate; = Sub Obl = Suboblate; Sub Prol = Subprolate; Psi = Psilate; Sphe = Spheroidal; Sub Sphe = Subspheroidal, Pantopor = Pantoporate, Por = Porate; SynColp = Syncolpate; Lob = Lobate; Rect = Rectangular. Skala 1:20 µM.

Sapindaceae (Tabel 2). Morfologi bentuk dan ukuran polen beragam; polen terbanyak yang didapatkan adalah polen *tricolporate* dengan bentuk bundar (*circular*) dan jorong lintang (*oblate*). Polen berdiameter terkecil adalah dari tanaman *Pometia pinnata* (13 µm) dan terbesar dari tanaman *Justicia gendarussa* dengan diameter 58 µm (Tabel 2).

Di lokasi KaDO didapatkan lebih banyak tipe polen, yaitu 16 tipe dari 14 famili (*Agavaceae*, *Amaryllidaceae*, *Anacardiaceae*, *Asparagaceae*, *Clusiaceae*, *Cucurbitaceae*, *Ebenaceae*, *Lamiaceae*, *Myricaceae*, *Oxalidaceae*, dan *Sapindaceae*). Di sini, lebah mengumpulkan polen dengan beragam bentuk dan ukuran. Diameter polen terkecil (20 µm) adalah dari tanaman *Pometia pinnata* dan yang terbesar (58 µm) dari tanaman *Oxalis corniculata* (Tabel 3).

Dari kedua lokasi pengamatan terdapat kesamaan famili, yaitu famili *Amaryllidaceae*, *Anacardiaceae*, *Clusiaceae*, *Cucurbitaceae*, *Ebenaceae*, dan *Sapindaceae*. Ada kemungkinan *T. laeviceps* lebih memilih polen dari tanaman-tanaman tersebut. Family *Amaryllidaceae*, *Convolvulaceae*, *Cucurbitaceae*, dan *Rubiaceae* merupakan famili dari tanaman obat yang penyerbukannya dibantu oleh lebah madu (Asadi *et al.* 2017).

Jarak antara Koloni dan Tanaman Sumber Polen

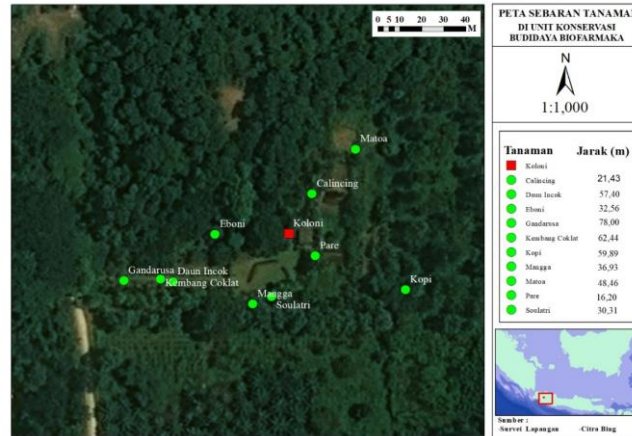
Di lokasi UKBB, jarak terdekat antara koloni dan tanaman yang polennya ditemukan dalam pot polen adalah 16,20 m, yaitu dengan tanaman *Momordica charantia*. Adapun jarak terjauh adalah 78,00 m, yakni dengan *Justicia gendarussa* (Gambar 3, Tabel 4). Di lokasi KaDO, jarak terdekat adalah 13,4 m, yaitu dengan tanaman *Pometia pinnata*, sedangkan jarak terjauh mencapai 113,3 m dengan *Calophyllum inophyllum* (Gambar 4, Tabel 5). Hasil dari kedua lokasi menunjukkan bahwa jarak tanaman yang dikunjungi oleh *T. laeviceps* adalah 13,4–113,3 m. Smith *et al.* (2016) melaporkan jarak daerah jelajah maksimum *T. carbonaria* adalah 712 m.

Di UKBB terdapat 45 spesies tanaman (26 famili) dan di KaDO ada 33 spesies tanaman (21 famili) di sekitar sarang koloni lebah yang polennya tidak ditemukan di dalam sarang (data tidak dipublikasikan). Tanaman-tanaman ini kemungkinan dapat dikunjungi lebah untuk diambil nektarnya saja, seperti *Swietenia macrophylla* (Paiva 2011), atau resinnya saja seperti halnya *Melipona bicolor* yang mengambil resin pada pohon *Araucaria* sp (Ferreira 2010). Kemungkinan lain ialah karena pada saat pengamatan, tanaman-tanaman tersebut tidak sedang berbunga.

Penelitian ini merupakan penelitian pertama di Indonesia yang membuktikan peran lebah di kebun tanaman obat dalam memberikan layanan ekosistem. Lebah tanpa-sengat ini mengkoleksi 16 jenis polen dari dua lokasi kebun tanaman obat, yaitu di UKBB dan KaDO. Jarak antara sarang dan tanaman sangat penting diperhatikan agar tetap dalam kisaran jarak terbang lebah.

KESIMPULAN

Perilaku *T. laeviceps* keluar sarang yang tinggi pada pagi hari adalah untuk mencari polen, sedangkan pada sore hari mungkin untuk membawa resin atau membersihkan sarang. Hasil identifikasi tanaman obat menunjukkan bahwa pada pot polen lebah koloni di KaDO ditemukan lebih banyak tipe polen, yaitu 16 tipe polen, dibandingkan 11 tipe polen di UKBB. Dari kedua lokasi pengamatan terdapat kesamaan famili polen, yaitu famili *Amaryllidaceae*, *Anacardiaceae*, *Clusiaceae*, *Cucurbitaceae*, *Ebenaceae*, dan *Sapindaceae*. Jarak tanaman obat yang polennya ditemukan dalam pot polen di kedua lokasi studi masing-masing adalah 16,2–78,0 m dan 13,4–113,3 m, dan jarak terbang di kedua lokasi tersebut masih dalam jarak jelajah *T. laeviceps*.



Gambar 3 Sebaran tanaman yang polennya ditemukan dalam sarang *T. laeviceps* di lokasi Unit Konservasi Budidaya Biofarmaka. (Citra Bing 8 April 2020).

Tabel 4 Jarak tanaman antara sumber polen dan sarang koloni *T. laeviceps* di lokasi UKBB dan kategori sumber pakan berdasarkan pustaka

| Nama Ilmiah | Spesies | Jarak (m) | N | P | R | Pustaka |
|------------------------------|-----------------|-----------|---|---|---|--------------------------|
| <i>Justicia gendarussa</i> | Gandarusa | 78,00 | | ✓ | | Heard 1999 |
| <i>Zephyranthes candida</i> | Kembang cokelat | 62,44 | | ✓ | | Afroz <i>et al.</i> 2018 |
| <i>Mangifera indica</i> | Mangga | 36,93 | ✓ | ✓ | ✓ | Ningsih 2018 |
| <i>Calophyllum soulattri</i> | Solatari | 30,31 | ✓ | ✓ | | Heard 1999 |
| <i>Momordica charantia</i> | Pare | 16,20 | | ✓ | | Heard 1999 |
| <i>Diospyros celebica</i> | Eboni | 32,56 | ✓ | ✓ | ✓ | Restu 2017 |
| <i>Oxalis corniculata</i> | Calincing | 21,43 | ✓ | ✓ | | Heard 1999 |
| <i>Plumbago zeylanica</i> | Daun incok | 57,40 | | ✓ | | Heard 1999 |
| <i>Coffea robusta</i> | Kopi | 59,89 | ✓ | ✓ | | Heard 1999 |
| <i>Pometia pinnata</i> | Matoa | 48,46 | ✓ | ✓ | ✓ | Heard 1999 |

Keterangan: N = nektar, P = polen, R = resin.



Gambar 4 Sebaran tanaman yang polennya ditemukan dalam sarang *T. laeviceps* di lokasi Kampoeng Djamoe Organik Martha Tilaar. (Citra Bing 8 April 2020).

Tabel 5 Jarak antara tanaman sumber polen dan sarang koloni *T. laeviceps* di lokasi KaDO dan kategori sumber pakan berdasarkan pustaka

| Famili | Nama Ilmiah | Spesies Tumbuhan | Jarak (m) | N | P | R | Pustaka |
|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----------|---|---|---|------------------|
| <i>Amaryllidaceae</i> | <i>Zephyranthes candida</i> | Bunga cokelat | 51,5 | | ✓ | | Afroz 2018 |
| <i>Anacardiaceae</i> | <i>Mangifera indica</i> | Mangga | 60,6 | ✓ | ✓ | ✓ | Ningsih 2017 |
| <i>Asparagaceae</i> | <i>Dracaena angustifolia</i> | Suji | 44,62 | | ✓ | | Heard 1999 |
| <i>Clusiaceae</i> | <i>Calophyllum inophyllum</i> | Nyamplung | 113,3 | ✓ | ✓ | ✓ | Heard 1999 |
| <i>Ebenaceae</i> | <i>Diospyros celebica</i> | Eboni | 48,2 | ✓ | ✓ | ✓ | Sumitriasih 2019 |
| <i>Lamiaceae</i> | <i>Salvia splendens</i> | Salvia | 47,3 | ✓ | ✓ | | Heard 1999 |
| <i>Oxalidaceae</i> | <i>Oxalis corniculata</i> | Calincing | 50,5 | ✓ | ✓ | | Heard 1999 |
| <i>Sapindaceae</i> | <i>Pometia pinnata</i> | Matoa | 13,4 | ✓ | ✓ | ✓ | Heard 1999 |

Keterangan: N = nektar, P = polen, dan R = resin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada Unit Konservasi Budidaya Biofarmaka, Pusat Studi Biofarmaka Tropika, dan Kampoeng Djamoe Organik, bagian dari Martha Tilaar Group yang telah mengizinkan pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Asadi N, Bahmani M, Shahsavari S, Asadi-Samani, M. 2017. Identification and introduction of the medicinal plants used by honeybees in Markazi Province. *International Journal of Pharmaceutical and Phytopharmacological Research*. 7: 15–18.
- Behera LK, Mehta AA, Dholariyah CA, Sinha SK, Gunaga RP, Patel SM. 2017. Bee foraging on MPTS by honeybee species during minor honey flow period in South Gujarat Condition. *International Journal Usuf Mngt*. 18(2): 47–53.
- [BPS Jabar] Badan Pusat Statistik Jawa Barat. 2016. Rata-Rata Suhu Udara, Kelembaban, Tekanan Udara, Kecepatan Angin, Curah Hujan, dan Penyinaran Matahari Menurut Stasiun di Provinsi Jawa Barat, 2016. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. Bandung (ID).
- Cockerell TDA. 1922. Australian bees in the Queensland museum. *Memoirs of the Queensland Museum*. 7: 257–279.
- Camargo, JMF. 1988. Meliponinae (Hymenoptera, Apidae) da coleção do "Instituto di entomologia agraria", Portici, Itália. *Revista Brasileira de Entomologia (Brazilian Society of Entomology)*. 32: 351–374.
- Cockerell, TDA. 1922. Australian bees in the Queensland museum. *Memoirs of the Queensland Museum*. 7: 257–279.
- Dethier VG, Eliot S. 1964. *Animal Behavior: It Evolutionary and Neurological basis, second edition*. New Jersey [USA]: Prentice-Hall Inc.
- Erdtman G. 1972. *Pollen Morphology and plant Taxonomy*. New York (US): Hafner Publishing.
- Ferreira Jr, NT, Blochtein, Morae JF de. 2010. Seasonal flight and resource collection patterns of colonies of the stingless bee *Melipona bicolor schencki* Gribodo (Apidae, Meliponini) in an Araucaria forest area in southern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia (Brazilian Society of Entomology)*. 54(4): 630–636. <https://doi.org/10.1590/S0085-5626201000400015>
- Friese H. 1909. Die Bienen fauna von Neu-Guinea. *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici (Természettudományi Múzeum évkönyve)*. 7: 179–288.
- Heard TA. 1999. The role of stingless bees in crop pollination. *Ann. Rev. Entomol.* 44: 183–206. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.44.1.183>.
- Hilario S.D, Imperatriz F.V.I, Kleinert A. de M. P. 2000. Flight Activity and Colony Strength in the Stingless Bee *Melipona bicolor bicolor* (Apidae, Meliponinae). *Rev. Brasil. Biol.* 60(2): 299-306. <https://doi.org/10.1590/S0034-71082000000200014>
- Huang TC. 1972. *Pollen Flora of Taiwan*. Taiwan (TW): Nasional Taiwan University.
- Inoue T, Salmah S, Abbas I, Yusuf E. 1985. Foraging behavior of individual workers and foraging dynamics of colonies of three sumatran stingless bees. *Researches on Population Ecology (Kyoto)*. 27: 373–392. <https://doi.org/10.1007/BF02515474>
- [KaDO] Kampoeng Djamoe Organik Martha Tilaar. 2014. Tentang Kami. Bekasi: Kampoeng Djamoe Organik Martha Tilaar. http://www.kampoengdjamoemarthatilaar.com/subpage.php?page=tentang_kami&id=4. [Internet]. Diakses 2020 Juli 17.
- Kozuharova E., 2019. Pollination ecology of medicinal plants – what we must not neglect for their sustainable use. *Genetics and Plant Physiology*. 9(1–2): 22–35.
- Leonhardt SD. 2010. *Resin collection and use in stingless bees*. (Disertasi). Julius-Maximilians-Universität Würzburg. Würzburg.
- Martin P, Batteson P. 1993. *Measuring Behaviour An Introductory Guide. Second Edition*. Cambridge [USA]: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139168342>
- Michener CD. 1974. *The Social Behavior of the Bees*. Cambridge (USA): Harvard Univ Press.
- Michener CD. 2013. *Pot-Honey: A Legacy of Stingless bees*. Vit P, Pedro SRM, Roubik DW. Editor. New York (US): Springer Press. 3–17.
- Paiva, E. A. S. 2011. Petaline nectaries in *Swietenia macrophylla* (Meliaceae): Distribution and structural aspects. *Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*. 206(5): 484–490. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2010.09.009>
- Sakagami SF, Inoue T, Salmah S. 1990. Stingless bees of central Sumatra. In: Sakagami SF, Ohgushi R, Roubik DW. *Natural History of Social Wasps and Bees in Equatorial Sumatra*. Sapporo (JP): Hokkaido Univ Pr.
- Smith F. 1859. Catalogue of Hymenopterous insects collected by Mr. A. R. Wallace at the Islands of Aru and Key. *Journal of the Proceedings of the Linnean Society, Zoology*. 3:132–178. <https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.1859.tb00077.x>
- Smith JP, Heard TA, Beekman M, Gloag R. 2016. Flight range of the Australian stingless bee

Tetragonula carbonaria (Hymenoptera: Apidae).
Austral Entomology. 56: 50–53. <https://doi.org/10.1111/aen.12206>

[TropBRC] Tropical Biopharmaca Research Center
2016. Unit Konservasi Budidaya Biofarmaka.

Bogor: <http://biofarmaka.ipb.ac.id/biofarmaka/2016/FlyerUKBB2016.pdf>. [Internet]. Diunduh 2020 Juli 17.