

## **Struktur Koloni Dan Bentuk Sarang Lebah Kelulut *Heterotrigona itama* Mendukung Praktik Meliponikultur Berkelanjutan Di Desa Padang Panjang**

**Novilia Ulanda<sup>1\*)</sup>, Anang Kadarsah<sup>1)</sup>, Trisnu Satriadi<sup>2)</sup>**

1) Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat. Jl. Jendral Ahmad Yani Km. 36 Banjarbaru

2) Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat. Jl. Jendral Ahmad Yani Km. 36 Banjarbaru

Email korespondensi : noviliaulanda21@gmail.com

*Submitted: 29 Juni 2024; Accepted: 27 November 2024*

**ABSTRACT**-This research analyzes the colony structure and nest form of the *Heterotrigona itama* stingless bee to support sustainable meliponiculture practices in the Padang Panjang Village, Banjar Regency. Bee samples were taken from rubber and jackfruit orchards and then preserved. The colony structure was analyzed based on color parameters, physical characteristics, colony numbers, and nest entrance activities. Observations were conducted from 10:00 to 11:00. Bee entrance and exit activities were predominantly found in the jackfruit orchard. The nest entrance in the rubber orchard had a funnel shape with a diameter of approximately 3.1 cm, larger than in the jackfruit orchard which was about 0.6 cm. The average length of the funnel in the rubber orchard was approximately 4.3 cm, longer than in the jackfruit orchard, which was approximately 2.6 cm. The color of the funnel was generally yellow-brown, accounting for 60% in the jackfruit orchard. The number of honey pots in the rubber orchard was about 25 pots, more than in the jackfruit orchard. The honey pot volume in the rubber orchard was around 4.1 ml/pot, less than in the jackfruit orchard. The log volume in the form of a cylinder in the rubber orchard was approximately 7.8 liters, lower than in the jackfruit orchard. The average volume of the topping size was about 11.2 liters in the rubber orchard, larger than in the jackfruit orchard. The average distance of the nest from the water source in the rubber orchard was 10.4 m, further than in the jackfruit orchard, which was about 9.4 m. The colony structure of *H. itama* bees is highly complex and dynamic. They live in groups, with each playing a different role in honey and propolis production.

**KEYWORD** : *Heterotrigona itama*, colony, nests

### **PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki kekayaan alam melimpah berupa flora dan fauna. Salah satu fauna yang bermanfaat bagi manusia adalah lebah kelulut. *Heterotrigona itama* dapat dikembangkan dimana saja dan tersebar di seluruh Indonesia termasuk wilayah perkotaan dengan syarat terdapat sumber-sumber resin atau getah dari pohon sekitar untuk menghasilkan propolis di sarangnya (Syarifuddin, 2006). *Heterotrigona itama* atau yang dikenal dengan lebah kelulut merupakan salah satu hewan membentuk koloni dengan jumlah satu koloni lebah antara 300-80.000 ekor. Didalam sarang, lebah-lebah membangun sebuah kota kecil jika dianalogikan seperti itu yang mendukung kehidupan koloni. Bentuk pintu sarang *H. itama* ini mempunyai pintumasuk berupa corong dan hampir semuanya terdapat propolis di sekitarnya.

Pintu masuk jenis *H. itama* memiliki tekstur yang tipis dan lembut, serta terdapat propolis di sekitar pintu masuk yang digunakan sebagai perangkap bagi para predator dan ditemukan kasta pekerja yang beterbangan di sekitarnya dan pekerja menjaga di daerah pintu masuk. Panjang corong berukuran antara 3 – 6 cm, dengan lebar berkisar antara 10 – 20 mm. Selain itu, pintu masuk yang ditemukan berwarna kuning emas, coklat, hingga hitam (Roubik, 2006).

Di Kalimantan Selatan, spesies ini dapat ditemukan, terutama di area-area dengan lingkungan yang cocok, seperti hutan atau lahan terbuka yang memiliki banyak sumber bunga. Memelihara *H. itama* memerlukan perhatian khusus karena sensitivitas lebah terhadap lingkungan. Beberapa langkah yang perlu dipertimbangkan yaitu memilih lokasi yang sesuai untuk sarang lebah, di mana mereka dapat menemukan makanan dengan cukup dan terhindar dari gangguan manusia atau hewan. Menjamin ketersediaan bunga di sekitar sarang untuk memberikan nektar dan serbuk sari yang dibutuhkan untuk makanan. Melindungi sarang dari gangguan, termasuk menghindari penggunaan pestisida yang bisa membahayakan lebah. Mengawasi kondisi sarang secara berkala, termasuk kesehatan koloni, pasokan makanan, dan kebersihan sarang. Namun, penting untuk diingat bahwa pemeliharaan lebah membutuhkan pengetahuan dan keterampilan khusus, terutama karena *H. itama* bukan spesies lebah madu umum yang biasa dipelihara (Mohd, 2020).

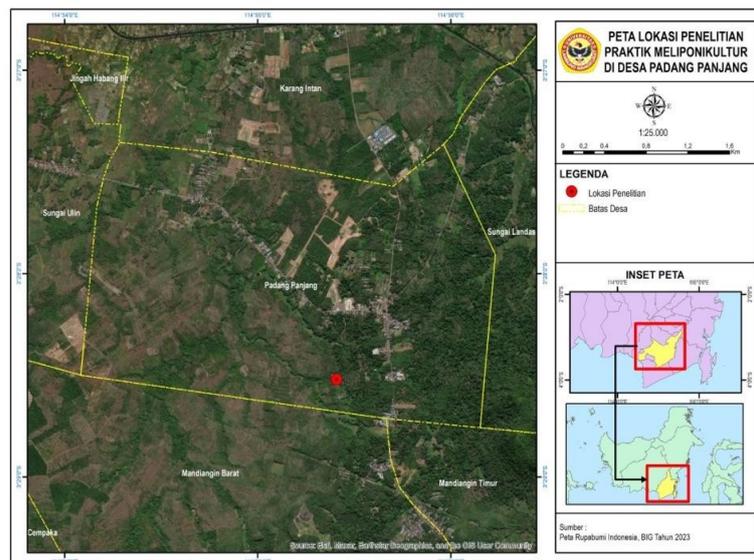
Budidaya lebah kelulut dikenal dengan istilah “Meliponikultur”. Meliponikultur terdiri dari dua kata yaitu meliponini dan kultur. Meliponini adalah istilah untuk kelompok lebah tanpa sengat atau lebah kelulut. Praktik meliponikultur merupakan kegiatan budidaya lebah tanpa sengat atau lebah kelulut. Budidaya ini selain bermanfaat dalam aspek finansial, juga dapat menjamin keberlanjutan lingkungan dengan peran lebah kelulut sebagai polinator atau serangga yang membantu proses penyerbukan (Harjanto, 2020). Praktik meliponikultur atau budidaya lebah kelulut tentunya memerlukan ketersediaan sumber pakan. Sumber pakan lebah kelulut berupa nektar, polen, dan resin pada suatu tanaman. Ukuran tubuhnya yang relatif kecil menyebabkan lebah ini mampu mengambil nektar bunga dengan ukuran kecil pula. Kondisi ini menyebabkan *H. itama* mempunyai variasi dalam sumber pakan dibandingkan lebah madu lainnya. Jenis tanaman pakan lebah seperti air mata pengantin, kaliandara merah, luciana, santos temon, durian, rambutan, jambu, akasia, dan karet (Sriwahyuni, 2023).

Kebun lebah praktik meliponikultur di Padang Panjang yaitu salah satu lokasi budidaya lebah madu di Provinsi Kalimantan Selatan yang terletak di Desa Padang Panjang, Kecamatan Karang Intan. Kebun lebah agroekosistem merupakan tempat pembudidayaan lebah madu, terdapat 4 jenis lebah yaitu *Heterotrigona itama*, *Geniotrigona thoracica*, *Tetrigona apicalis*, dan *Lepidotrigona terminata*. Hingga saat ini terdapat 50 stup lebah madu, dengan luas peternakan lebah sekitar 2 hektar. Kebun Lebah agroekosistem menjadi rujukan pengelola lebah dari berbagai daerah di seluruh Indonesia dan luar negeri (Denada, 2020). Sejauh ini belum ada penelitian yang mengkaji mengenai identifikasi struktur koloni dan bentuk sarang lebah kelulut pada praktik meliponikultur di Desa Padang Panjang, Sehubungan dengan hal tersebut maka perlu dilaksanakan penelitian dalam rangka menjaga ketahanan produksi madu dan upaya mengembangkan usaha budidaya yang dihasilkan pada praktik meliponikultur *H. itama* di Desa Padang Panjang.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan mulai dari bulan Oktober 2023 hingga bulan Januari 2024. Penelitian dilakukan di Meliponikultur Desa Padang Panjang, Kecamatan Karang Intan, Kabupaten Banjar dengan titik koordinat 3°28'31.3"S 114°55'24.5"E. Lokasi Penelitian berjarak sekitar 12 km dengan waktu tempuh sekitar 18 menit dari Banjarbaru. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.

Adapun alat yang digunakan adalah kamera/handphone, meteran, jangka sorong, loop, jarum pentul, alat tulis, mikroskop stereo, pinset, dan cawan petri, dengan bahan sarang lebah *H. itama*, kertas label dan alkohol 70%.



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian pada Meliponikultur di Desa Padang Panjang, Kabupaten Banjar

### Prosedur Kerja

Prosedur identifikasi warna dan ciri fisik lebah dilakukan langsung dilaboratorium Biologi Dasar FMIPA Universitas Lambung Mangkurat. Lebah diawetkan menggunakan alkohol 70%. Lalu prosedur identifikasi struktur koloni dilakukan dengancara menghitung jumlah ratu, lebah pekerja dan lebah jantan. Pengamatan aktivitas keluar sarang dilakukan dari jam 10.00 – 11.00 WITA. Hal-hal yang diamati saat melakukan pengamatan yaitu aktivitas masuk lebah kelulut ke dalam sarang baik yang membawa polen maupun tidak. Pencatatan aktivitas tersebut dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Struktur Sarang lebah kelulut terdiri dari pot madu, pot polen, dan sel-sel tempat ratu bertelur. Struktur ini dapat memberikan indikasi tentang kesehatan dan produktivitas koloni. Struktur sarang lebah kelulut diukur dengan menghitung jumlah, bentuk dan volume. Prosedur identifikasi ukuran sarang dan keberadaan pipa keluar masuk lebah kelulut *H.itama* dilakukan dengan mengukur metode observasi langsung dilapangan dengan bantuan alat ukur berupa jangka sorong atau penggaris pada 2 plot yang mana tiapmasing - masing plot terdapat 5 stup lebah kelulut *H.itama* di ekowisata praktik meliponikultur di desa Padang Panjang.

### Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif, meliputi : 1) komposisi koloni lebah *H.itama*, seperti jumlah lebah pekerja, drone, dan ratu serta menggambarkan peran masing-masingindividu dalam menjaga kelangsungan hidup koloni. 2) bentuk sarang lebah *H.itama* termasuk faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan dan keberlanjutannya serta mengulas adaptasi sarang terhadap kondisi lingkungan setempat. 3) praktik-praktikpemeliharaan sarang yang mendukung kesehatan koloni lebah *H.itama*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Morfologi Lebah Kelulut *Heterotrigona itama*

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa lebah yang diamati adalah jenis *Heterotrigona itama*. Lebah ini berukuran relatif kecil dengan panjang tubuh sekitar 4 – 6 mm. Warna tubuhnya bervariasi, namun pada umumnya dominan berwarna hitam ataukecoklatan (Gambar 2).



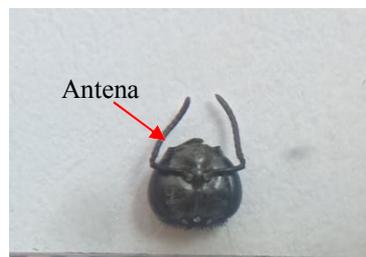
**Gambar 2.** Morfologi lebah *Heterotrigona itama* perbesaran 40x (koleksi pribadi, 2023)

*Heterotrigona itama* mempunyai dua pasang sayap yaitu sayap depan dan sayap belakang yang masing-masing menempel pada *mesothorax*. Sayap depan relatif lebih besar dan lebar dibandingkan sayap belakang. Penelitian Azmi, 2019 menyatakan sayap belakang lebah kelulut ini memiliki ciri unik yang disebut hamuli. Hamuli merupakan pengait kecil yang menyatukan sayap depan dan belakang dan terdapat 8 pengait kecil yang terpasang (Gambar 3).



**Gambar 3.** Bagian Sayap Perbesaran 1x

Kepala lebah *H.itama* terdapat antena yang berpasangan dan tersegmentasi sebagai pelengkap. Biasanya terletak di antara atau di bawah mata majemuk. Antena *H.itama* berbagai macam bentuk dan jumlah segmen flagel yang serupa (10 segmen). Antena lebah ini berbentuk genikulatum yang berengsel atau ditekuk seperti siku. Selain itu, pada antena juga terdapat sensila pengecap yang berfungsi sebagai alat Indera (Gambar 4).



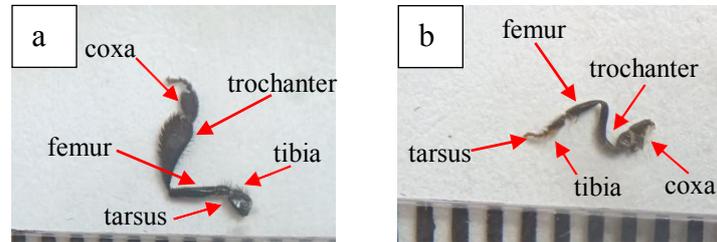
**Gambar 4.** Bagian Kepala Perbesaran 1x

Bagian kaki lebah tak bersengat dibagi menjadi coxa, trochanter, femur, tibia, dan tarsus. Kaki depan *H.itama* memiliki tibia yang lebih luas dibandingkan tibia kaki belakang. Kedua bagian kaki lebah ini ditutupi dengan sensillum, biasanya terdiri dari organ reseptor di integument yang terhubung dengan neuron sensorik (Gambar 5 dan 6).

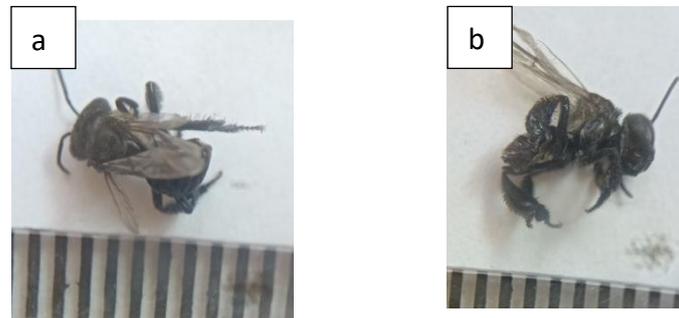
### Struktur Koloni Lebah Kelulut

Gambar 7 menunjukkan koloni lebah kelulut yang terdiri dari lebah ratu, lebah jantan, dan lebah pekerja. Struktur koloni lebah kelulut di kebun karet dan cempedak terdapat perbedaan jumlah lebah jantan dan pekerja (Tabel 1 dan 2). Namun untuk semua sarang, masing-masing hanya memiliki 1 lebah ratu baik itu di kebun karet maupun cempedak. Jika dilihat pada hasil penelitian, jumlah lebah jantan pada kebun karet lebih banyak dibandingkan kebun cempedak.

Sedangkan jumlah lebah pekerja didapatkan lebih banyak pada kebun cempedak dibanding kebun karet. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi jumlah lebah diantaranya suhu, intensitas cahaya, dan kelembaban udara. Kecenderungan puncak aktivitas lebah terjadi pada siang hari karena intensitas cahaya yang tinggi membuat lebah lebih optimum dalam mencari pakan.



**Gambar 5.** Bagian Kaki Belakang dengan Perbesaran 1x (a) kaki depan lebah (b) kaki belakang lebah



**Gambar 6.** Bagian Tubuh Kelulut (Perbesaran 1x) (a) tampak atas (b) tampak samping



**Gambar 7.** Struktur Koloni Lebah Kelulut (a) Ratu (b) Jantan (c) Pekerja

**Tabel 1.** Struktur Koloni Lebah *H.itama* di Desa Padang Panjang

| Sarang ke-            | Koloni Lebah pada Sarang |                     |                      |
|-----------------------|--------------------------|---------------------|----------------------|
|                       | Lebah Ratu (ekor)        | Lebah Jantan (ekor) | Lebah Pekerja (ekor) |
| <b>Kebun Karet</b>    |                          |                     |                      |
| 1                     | 1                        | 17                  | 56                   |
| 2                     | 1                        | 10                  | 73                   |
| 3                     | 1                        | 7                   | 48                   |
| Rata-rata             | 1                        | ± 11                | ± 59                 |
| <b>Kebun Cempedak</b> |                          |                     |                      |
| 1                     | 1                        | 26                  | 75                   |
| 2                     | 1                        | 16                  | 52                   |
| 3                     | 1                        | 24                  | 38                   |
| Rata-rata             | 1                        | ± 22                | ± 55                 |

**Tabel 2.** Aktivitas Keluar Masuk Lebah

| Sarang    | Jam   | Aktivitas     |              |               |              |
|-----------|-------|---------------|--------------|---------------|--------------|
|           |       | Karet         |              | Cempedak      |              |
|           |       | Keluar (ekor) | Masuk (ekor) | Keluar (ekor) | Masuk (ekor) |
| 1         | 10.00 | 23            | 24           | 27            | 27           |
| 2         | 10.00 | 19            | 20           | 29            | 28           |
| 3         | 10.00 | 21            | 21           | 28            | 30           |
| 1         | 10.30 | 25            | 27           | 34            | 32           |
| 2         | 10.30 | 26            | 30           | 33            | 35           |
| 3         | 10.30 | 29            | 28           | 37            | 37           |
| 1         | 11.00 | 31            | 35           | 40            | 39           |
| 2         | 11.00 | 37            | 37           | 37            | 40           |
| 3         | 11.00 | 35            | 34           | 36            | 41           |
| Rata-rata |       | ±27           | ±28          | ±33           | ±34          |

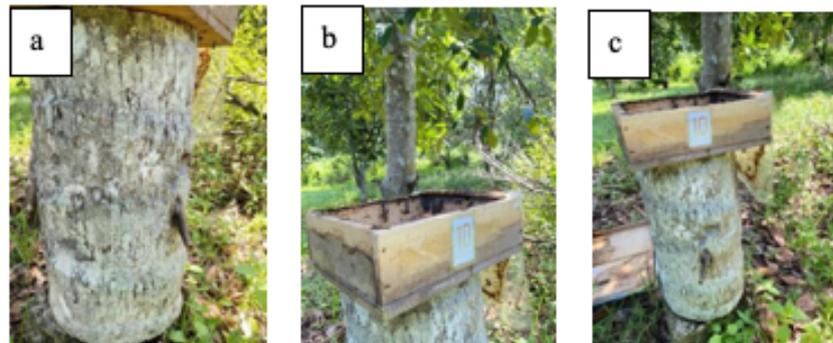
**Struktur Sarang Lebah *H.itama***

Berdasarkan hasil yang didapat menunjukkan ukuran sarang eksternal dan sarang internal berbeda antara kebun karet dan kebun cempedak pada praktik meliponikultur dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Struktur Sarang Lebah *H.itama*

| Struktur Sarang | Parameter pengukuran           | Praktik Meliponikultur |                |
|-----------------|--------------------------------|------------------------|----------------|
|                 |                                | Kebun karet            | Kebun cempedak |
|                 | Bentuk log silinder (%)        | 100                    | 80             |
|                 | Bentuk log persegi panjang (%) | 0                      | 20             |
|                 | Log                            |                        |                |
|                 | Tinggi (cm)                    | 24,0                   | 28,3           |
|                 | Diameter (cm)                  | 13,5                   | 13,7           |
|                 | Volume (liter)                 | 7,8                    | 11,7           |
| Eksternal       | Panjang (cm)                   | 17,2                   | 15,2           |
|                 | Topping                        |                        |                |
|                 | Lebar (cm)                     | 17,7                   | 15,6           |
|                 | Tinggi (cm)                    | 8,7                    | 5,6            |
|                 | Volume (liter)                 | 11,2                   | 5,1            |
|                 | Jarak dari sumber air          |                        |                |
|                 | Jarak (m)                      | 10,4                   | 9,4            |
|                 | Jarak dari tanah               |                        |                |
|                 | Jarak (cm)                     | 29,0                   | 35,6           |

Berikut merupakan gambar stup yang terdapat di lokasi penelitian.



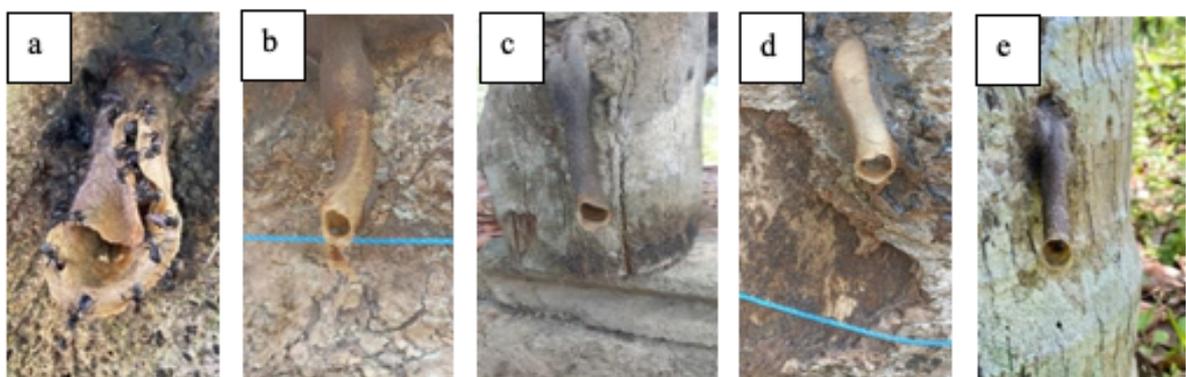
**Gambar 8.** Struktur Eksternal Sarang Lebah (a) Log (b) Topping (c) Stup

Tabel 4 menunjukkan struktur sarang internal: pintu masuk, meliputi , tabung Silinder, corong, propolis menyebar dan tetesan propolis.

**Tabel 4.** Struktur Sarang Internal : Pintu Masuk

| Struktur Sarang Internal | Parameter pengukuran              | Praktik Meliponikultur |                |
|--------------------------|-----------------------------------|------------------------|----------------|
|                          |                                   | Kebun karet            | Kebun cempedak |
| Pintu Masuk              | Bentuk pintu masuk                |                        |                |
|                          | Tabung Silinder (%)               | 0                      | 20             |
|                          | Corong (%)                        | 100                    | 80             |
| Ornamen pintu masuk      | Propolis menyebar (%)             | 40                     | 20             |
|                          | Tetes propolis (%)                | 0                      | 20             |
| Diameter pintu masuk     | Punggungan yang tidak teratur (%) | 60                     | 60             |
|                          | cm                                | 3,1                    | 0,6            |
| Panjang pintu masuk      | cm                                | 4,3                    | 2,6            |
| Warna pintu masuk        | Kuning kecoklatan (%)             | 40                     | 60             |
|                          | Coklat (%)                        | 40                     | 0              |
|                          | Coklat tua (%)                    | 20                     | 40             |

Berikut gambar 9 yang menunjukkan pintu masuk yang terdapat pada sarang lebah di lokasi penelitian.

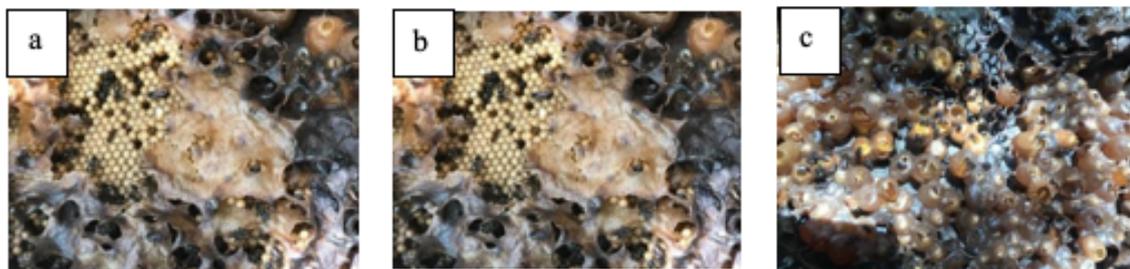


**Gambar 9.** Bentuk Pintu Masuk Sarang Lebah

**Tabel 5.** Struktur Sarang Internal : Ukuran Pot Madu dan Polen

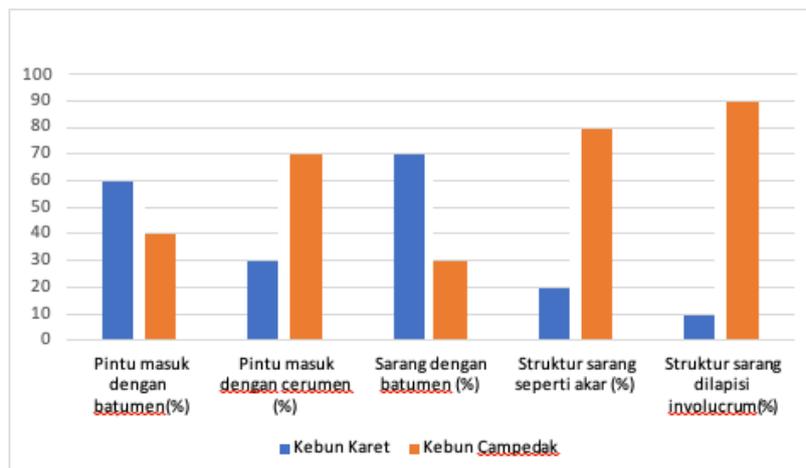
| Struktur Sarang Internal | Parameter pengukuran        | Praktik Meliponikultur |          |
|--------------------------|-----------------------------|------------------------|----------|
|                          |                             | Karet                  | Cempedak |
| Pot madu dan pollen      | Jumlah (pot)                | 25                     | 24       |
|                          | Volume per pot (ml)         | 4,1                    | 4,7      |
|                          | Bentuk (%)                  | 100                    | 20       |
| Brood cell / Selinduk    | Luas (mm <sup>2</sup> )     | 0                      | 4        |
|                          | Volume (mm <sup>3</sup> )   | 0                      | 10,6     |
|                          | Warna kuning (%)            | 0                      | 60       |
|                          | Warna kuning kecoklatan (%) | 0                      | 40       |

Gambar 10 menunjukkan struktur sarang internal (a) Sel Induk (b) Pot Madu dan Pollen pada lokasi Penelitian.



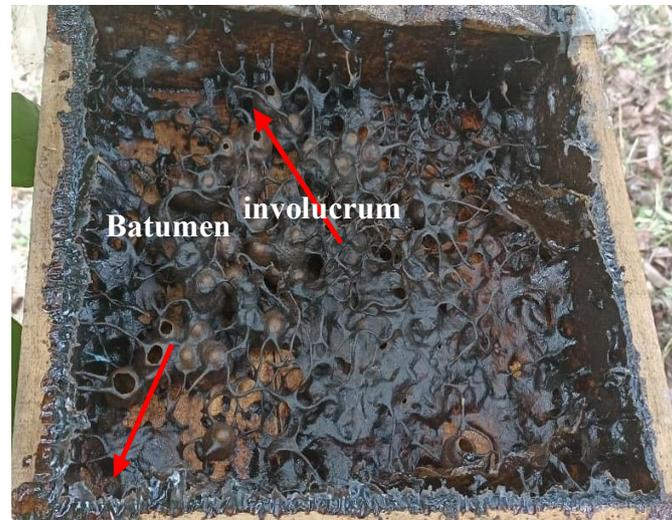
**Gambar 10.** Struktur Sarang Internal (a) Sel Induk (b) Pot Madu dan Pollen

Hasil pengamatan menunjukkan sarang koloni H.itama ditemukan batumen dan involucrum (Gambar 11 dan 12). Batumen merupakan lapisan warna hitam, terbentuk dari campuran resin dan lilin (serumen) yang sudah mengeras. Sedangkan involucrum terletak di sekitar anakan. (Sriwahyuni, 2023).



**Gambar 11.** Grafik Struktur Sarang Tambahan pada Praktik Meliponikultur

Pintu masuk dengan batumen pada kebun karet memiliki persentase 60% yang lebih besar dibandingkan pada kebun cempedak 40%. Sama halnya dengan sarang batumen pada kebun karet memiliki persentase yang lebih besar dibanding pada kebun cempedak. Namun pintu masuk dengan cerumen, di kebun karet memiliki persentase yang lebih kecil yaitu 30% dibandingkan di kebun cempedak 70%. Adapun struktur sarang seperti akar dan dilapisi involucrum lebih banyak di dapati pada kebun cempedak.



**Gambar 12.** Sarang Lebah *H.itama* dengan Batumen dan Involucrum

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian Struktur Koloni Dan Bentuk Sarang Lebah Kelulut *Heterotrigona itama* Mendukung Praktik Meliponikultur Berkelanjutan Di Desa Padang Panjang dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Struktur koloni lebah *H.itama* sangat kompleks dan dinamis. Mereka hidup dalam kelompok, dengan masing-masing memainkan peran yang berbeda dalam produksi madu dan propolis. Lebah jantan lebih banyak ditemui di kebun cempedak dibandingkan kebun karet. Lebah pekerja lebih banyak ditemui di kebun karet. Hal ini menjelaskan bahwa aktivitas koloni lebah cenderung lebih aktif di kebun cempedak dibandingkan kebun karet.
2. Sarang lebah *H.itama* memiliki struktur yang khas dan spesifik. Sarang mereka berbentuk seperti lubang pohon dengan corong yang sederhana namun fleksibel, dan berisi sel-sel sarang untuk menaruh telur serta menyimpan makanan seperti pollen dan madu. Bentuk sarang ini membantu lebah kelulut untuk menciptakan lingkungan sarang yang stabil dan seimbang, serta mendukung produksi madu dan propolis. Ukuran log pada kebun cempedak rata-rata lebih besar daripada log kebun karet. Sedangkan ukuran topping secara rata-rata kebun karet lebih besar dibanding kebun cempedak.
3. Sarang lebah *H.itama* memiliki peran penting dalam menjaga kondisi internal koloni. Sebagai tempat perlindungan dan produksi bagi lebah, serta sebagai tempat untuk menyimpan pakan. Keseimbangan dan stabilitas kondisi internal koloni sangat mempengaruhi produktivitas lebah, sehingga sarang yang efisien bagi lebah *H.itama* dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas dan jumlah produk madu. Struktur tambahan seperti batumen dan involucrum sangat membantu untuk melindungi struktur internal sarang dari guncangan.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Achmad Ridho selaku pemilik usaha budidaya lebah (meliponikultur) “Madu Rafasya” di Desa Padang Panjang, Kabupaten Banjar dan sekaligus sebagai narasumber yang telah membantu dalam memberikan informasi mengenai tumbuhan sumber pakan bagi lebah kelulut.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Azmi, W. A., Ghazi, R., & Nasrhuudin, I. S. (2019). Morphological, nest architecture and colony characteristics of stingless bees (Hymenoptera; Apidae; Meliponini) from Tasik Kenyir, Terengganu. Greater Kenyir Landscapes: Social Development and Environmental Sustainability. *From Ridge to Reef*, 1(1), 111–121.
- Denada, A. N. I., Winarno, G. D., Iswandaru, D., & Fitriana, Y. R. (2020). Analisis persepsi pengunjung dalam pengelolaan lebah madu untuk mendukung kegiatan ekowisata di Desa Kecapi, Kalianda, Lampung Selatan. *Jurnal Belantara*, 3(2), 153–162.
- Harjanto, S., Mijianto, M., Arbainsyah & Ramlan, A. (2020). *Budidaya Lebah Madu Kelulut Sebagai Alternatif Mata Pencarian Masyarakat*.
- Mohd, K. S. , & Basyirah, N. (2020). Chemical and Biological Investigation of Apiculture Products from Stingless Bees *Heterotrigona itama*. *Journal Of Agrobiotechnology*, 11, 7–19.
- Roubik, D. (2006). Stingless Bee Nesting Biology. *Apidologie*. *Apidologie*, 37(1), 124–143.
- Sriwahyuni, D., Suwarno, Rizki, A., & Siregar, S. (2023). Heterotrigona (Cockerell) Stingless Beehive Architecture in The Pocut Meurah Intan Grand Forest Park, Aceh Besar District, Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 9(1), 37–44.
- Syarifuddin, K. (2006). *Ilmu Usaha tani jurusan sosial ekonomi pertanian fakultas. Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat*.