

## Pollen collected by stingless bees *Tetragonula laeviceps* (Smith, 1857) (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) from Central Sulawesi

Masrianih\*, Fatmah Dhafir & Manap Trianto

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako, Indonesia

### Article History

Received : July 20<sup>th</sup>, 2022

Revised : August 16<sup>th</sup>, 2022

Accepted : August 22<sup>th</sup>, 2022

\*Corresponding Author:

**Masrianih,**

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako.

Email: [masrianih@untad.ac.id](mailto:masrianih@untad.ac.id)

**Abstract:** The diversity of pollinating insects is used as conservation management. Pollen is gametophyte from male which can give characteristics to its offspring. The pollen carried by bees can be used as an identification of feed favored by bees. This study aims to identify pollen derived from the legs of stingless bees based on the color morphological characteristics of the pollen. The methods include color identification of pollen collected by stingless bees, pollen extraction, acetolysis, and pollen identification. Pollen with the same species at the study site has a color that is not much different. Stingless bees take pollen based on the size and distance of the plant to the hive. Smell and color as a secondary binder for stingless bees. Different plant pollen species can also be influenced by the protein requirements of each stingless bee colony. It can recognize the presence of flowering plants around the hive. The size of pollen can affect the bees in taking plant pollen.

**Keywords:** acetolysis, honey, pollen, stingless bee

### Pendahuluan

Lebah tanpa sengat bergantung pada nektar dan serbuk sari untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya. Polen merupakan sumber protein utama untuk memenuhi kebutuhan nutrisi lebah. Kemampuan dan kebutuhan lebah tanpa sengat untuk mengumpulkan serbuk sari menunjukkan simbiosis mutualisme antara lebah dan tumbuhan berbunga. Lebah bertindak sebagai penyerbuk yang membantu mentransfer serbuk sari ke putik (Muslim, 2013; Fauzia *et al.* 2019). Serbuk sari yang menempel pada tubuh lebah akan disisir ke dalam keranjang serbuk sari pada tungkai belakang, kemudian dipadatkan menggunakan campuran air liur dan nektar (Trianto & Purwanto, 2020).

Polen padat yang berbentuk bola akan dibawa kembali ke sarang dan ditempatkan pada pot polen yang sudah tersedia di sarang. Polen yang ditempatkan di pot polen akan tertutup oleh propolis jika sudah penuh. Keunggulan lebah tanpa sengat dalam memproduksi madu dan propolis adalah salah

satu alasan mengapa lebah begitu banyak ditenakkan (Nugroho & Soesilohadi, 2014).

Lebah tak bersengat *T. laeviceps* adalah jenis lebah yang dibesarkan di Indonesia, dan disebut meliponikultur. Praktek dari meliponikultur dapat memanfaatkan pengetahuan tentang sumber makanan yang penting untuk pertumbuhan populasi lebah tanpa sengat. Selain itu, informasi ini juga penting untuk memperkaya pengetahuan tentang interaksi antar lebah dan tumbuhan (Kusmanwati, 2018; Priambudi *et al.*, 2021). Dalam penelitian ini, serbuk sari yang dikumpulkan oleh pekerja *T. laeviceps* dianalisis untuk mempelajari kemungkinannya preferensi minat lebah tanpa sengat.

Identifikasi pakan lebah dilakukan dapat mengetahui pakan yang disukai oleh lebah. Pengelompokan tumbuhan berdasarkan polen merupakan karakter data untuk melengkapi pengelompokan tumbuhan. Polen dikaji dalam ilmu palinologi yang terfokus pada dinding polen. (Sugiyono, 2014; Wibowo, 2017). Identifikasi polen berdasarkan ukuran, bentuk, dan polen permukaan; polen diamati pada bidang pandang

polar dan ekuatorial (Pratama *et al.*, 2018). Identifikasi polen dilakukan untuk konservasi dengan menjaga berbagai spesies tumbuhan yang diketahui sebagai pakan lebah, dan memiliki biodiversitas yang berbeda (Sihombing, 2015).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari jenis polen yang disukai *T. laeviceps* melalui polen yang dikumpulkan. Data preferensi pakan ini dapat berguna bagi siapa saja yang tertarik dengan domestikasi lebah tanpa sengat jenis ini. Jenis-jenis polen yang dikumpulkan dapat dijadikan acuan sebagai tanaman yang dapat dikembangkan sebagai pakan lebah tanpa sengat.

## Bahan dan Metode

### Lokasi Penelitian

Satu koloni *T. laeviceps* yang diambil dari peternakan lebah tanpa sengat di Desa Mekar Baru, Kabupaten Donggala, Provinsi Sulawesi Tengah. Kemudian, koloni lebah tanpa sengat dimasukkan ke dalam lahan pertanian. Lokasi pertanian yang dipilih terdiri dari berbagai macam sayuran dan pestisida kimia tidak digunakan untuk mengusir hama.

### Koleksi Polen

Serbuk sari diambil dari kaki lebah pekerja yang akan masuk ke dalam sarang dengan menggunakan jaring serangga. Setiap pukul 07.00, 10.00, 12.00, 14.00, dan 16.00 WITA, pintu masuk sarang ditutup selama 3 menit untuk memudahkan pengambilan sampel lebah yang membawa polen. 10 lebah yang membawa polen dijaring dan polennya diambil menggunakan pinset, kemudian lebah dilepaskan kembali. Serbuk sari dikumpulkan kemudian dimasukkan ke dalam botol flakon yang berisi asam asetat glasial.

### Persiapan dan Identifikasi Serbuk Sari

Pembuatan preparat polen menggunakan metode asetolisis. Serbuk sari dari botol flakon dipindahkan ke centrifuge, kemudian disentrifugasi selama 5 menit. Kemudian cairan dituangkan dan diganti dengan campuran glasial asam asetat dengan asam sulfat pekat (9:1) kemudian dipanaskan dalam penangas air selama 3 menit. Setelah dipanaskan, tabung didiamkan selama 15 menit, kemudian disentrifugasi lagi. Setelah itu cairannya dibuang dan diganti dengan

akuades, difortek, dan disentrifugasi kembali. Langkah selanjutnya adalah melakukan pewarnaan. Tambahkan safranin 1% dalam 2 tetes air suling, kemudian diforteks dan sentrifus. Safranin dituang dan diganti dengan gliserin jelly sambil dipanaskan, tapi tidak mendidih. Ambil bahan menggunakan batang kaca benda kemudian ditutup dengan dek kaca. Di setiap sudut kaca objek diberi sepotong parafin dan dipanaskan sampai meleleh. Selanjutnya, persiapan serbuk sari diamati di bawah mikroskop. Identifikasi Pollen mengacu pada Pollen Flora of Taiwan dan Australian Pollen and Spora Atlas in <http://apsa.anu.edu.au/>.

Serbuk sari dari 10 individu lebah pekerja dikumpulkan. Satu individu lebah pekerja yang membawa serbuk sari di kakinya dimasukkan ke dalam tabung berisi 0,5 ml alkohol: gliserol (4:1). Selanjutnya rotator selama 24 jam. Setelah berputar, lebah tersebut dikeluarkan dari tabung. Selanjutnya tabung yang berisi larutan tersebut disentrifugasi dengan kecepatan 2000 rpm selama 10 menit. Selanjutnya, 0,1 ml supernatan yang tersisa dengan endapan dihilangkan (Sugiyono, 2014; Wibowo, 2017). Larutan yang tersisa dihomogenkan dan kemudian dituangkan pada hematometer (tipe Neubauer). Jumlah butir serbuk sari dihitung menggunakan mikroskop stereo dengan perbesaran 400x. Polen diamati dan dihitung menggunakan software image ruster. Data ditampilkan dalam bentuk diagram batang, dilengkapi dengan nilai standar deviasi.

## Hasil dan Pembahasan

### Jenis Polen yang Dikumpulkan Lebah *T. laeviceps*

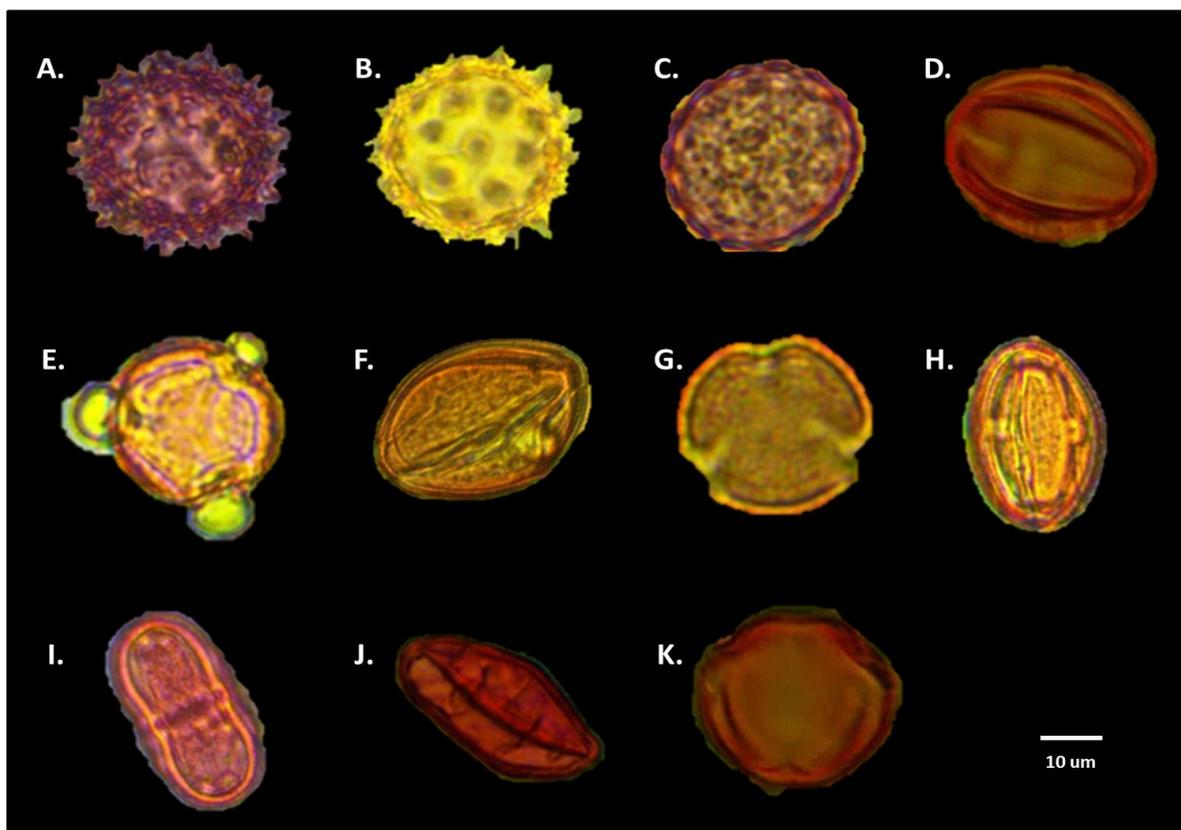
Lebah tanpa sengat merupakan serangga penyerbuk yang penting bagi beberapa jenis tanaman. Serbuk sari merupakan sumber penting dari nutrisi untuk perkembangan koloni, terutama pada fase larva. Jenis polen yang dikumpulkan oleh lebah tanpa sengat *T. laeviceps* terdiri atas 11 spesies (Gambar 1). Pollen merupakan sumber protein, vitamin, dan mineral dengan komposisi antara lain 11% lemak, 23% protein, karbohidrat berupa gula invert 36%, glukosa 14%, fruktosa 19%, abu 2,4%, lemak dihitung lesitin 1,7%, dan fitosterin 1,6%, serta asam amino (20%).

Secara umum lebah tanpa sengat merupakan jenis lebah generalis yang mampu memanfaatkan berbagai jenis tumbuhan sebagai

sumber nektar dan polen. Ukurannya yang kecil menjadi keuntungan karena dapat masuk pada bunga dengan berbagai ukuran dan bentuk, dibandingkan dengan serangga besar lainnya (Nugroho, 2014). Lebah tanpa sengat *T. collina* dilaporkan mampu mengumpulkan polen lebih banyak dan bervariasi dibandingkan *T. apicalis* dan *H. fimbriata*. Ini karena *T. collina* memiliki tubuh dengan ukuran yang kecil, sehingga mampu masuk ke dalam mahkota bunga yang kecil dan sempit, serta mampu mencapai tangkai bunga yang pendek (Pertwi *et al.*, 2015). Hasil studi lain di Thailand bahwa *T. fuscobalteata* mengumpulkan serbuk sari yang lebih bervariasi daripada spesies lain yang memiliki ukuran tubuh yang lebih besar (Pratama *et al.*, 2018). Kebanyakan lebah tanpa sengat mengunjungi

satu spesies tanaman pada satu waktu. Beberapa lebah pekerja juga mengunjungi lebih dari satu bunga yang memiliki perbedaan morfologi dan bau.

Berdasarkan hasil penelitian bahwa *T. laeviceps* mengoleksi tanaman *Croton glandulosus* Linn. (Euphorbiaceae), *Polygala paniculata* Linn. (Polygalaceae), *Ageratum* sp. (Asteraceae), *Solanum lycopersicum* Linn. (Solanaceae), *Maerua* sp. (Capparaceae), *Mangifera indica* Linn. (Anacardiaceae), *Oxalis barreliari* Linn. (Oxalidaceae), *Cucumis sativus* (Cucurbitaceae), *Cocos nucifera* Linn. (Arecaceae), dan ada satu jenis polen yang belum diketahui jenisnya oleh peneliti (bagian "b" pada gambar 2) (Gambar 1).



Gambar 2. Jenis polen yang dikumpulkan oleh lebah tanpa sengat *T. laeviceps* di areal pertanian organik: A-B. *Ageratum* sp. (Asteraceae), C. *Croton glandulosus* Linn. (Euphorbiaceae), D. *Maerua* sp. (Capparaceae), E. *Cucumis sativus* Linn. (Cucurbitaceae), F. *Oxalis barreliari* Linn. (Oxalidaceae), G. *Solanum lycopersicum* Linn. (Solanaceae), H. unknown (Capparaceae), I. *Polygala paniculata* Linn. (Polygalaceae), J. *Cocos nucifera* Linn. (Arecaceae), K. *Mangifera indica* Linn. (Anacardiaceae). Bar: 10 um.

## Pembahasan

### Jenis Polen yang Dikumpulkan Lebah *T. laeviceps*

Lebah tanpa sengat *T. laeviceps* yang kami

amati mengumpulkan serbuk sari dengan ukuran berbeda dan berada pada kisaran 10-55 um dan dikategorikan sebagai serbuk sari berukuran kecil hingga sedang. Polen berukuran kecil lebih

mudah dibawa oleh lebah daripada polen berukuran besar (Yulianingrum *et al.*, 2019). Lebah tanpa sengat di Sao-Paulo sebagian besar mengumpulkan serbuk sari berukuran sedang, berkisar 20-30 $\mu$ m (Zahrina *et al.*, 2017). Lebah tanpa sengat di Amazon juga mengumpulkan serbuk sari yang sebagian besar berukuran sedang. Jenis-jenis serbuk sari dikumpulkan pada periode waktu tertentu dapat menjadi informasi temporal, karena dapat berubah sesuai dengan pembungaannya periode di daerah sekitar sarang. Hal ini memang dimungkinkan karena umumnya lebah yang tidak bersengat adalah serangga polifag (Saepudin *et al.*, 2011). Beberapa jenis tumbuhan, antara lain *Spathodea campanulata*, *Bauhinia variegata*, *Hypoestes phyllostachya*, *Malvastrum cromandelianum*, dan *Melaleuca fluviatis* dilaporkan sebagai tanaman yang sering dikunjungi lebah tanpa sengat (Santoso, 2016). Selain itu, terdapat pula 14 famili tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai sumber makanan oleh lebah tanpa sengat genus *Tetragonula* di Desa Nglipar, Kab. Gunung Kidul berdasarkan hasil identifikasi serbuk sari antara lain Caricaceae, Sapindaceae, Meliaceae, Fabaceae, Myrtaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Myricaceae, Graminae, Oxalidaceae, Portulacaceae, Solanaceae, Balsaminaceae (Shirsath *et al.*, 2017). Famili Graminae merupakan tanaman yang paling sering dikunjungi oleh lebah yang tanpa sengat. Hal ini terkait dengan waktu berbunga dan jarak tanaman dari sumber makanan yang lebih dekat dari tanaman lain (Sabir, 2005).

Polen yang paling banyak dikumpulkan oleh *T. laeviceps* adalah polen dari bunga *C. sativus* (Cucurbitaceae) dan *Solanum* sp. (Solanaceae) yang memiliki bunga berwarna kuning. Selain warnanya yang menarik, Cucurbitaceae memiliki bentuk bunga dengan mahkota terbuka yang memudahkan berbagai jenis serangga termasuk *T. laeviceps* untuk mengumpulkan serbuk sari. Dalam bunga *C. sativus*, *T. laeviceps* mengambil serbuk sari dengan teknik yang biasa digunakan oleh serangga lain untuk mendarat di mahkota dan kemudian mengumpulkan serbuk sari dengan mudah. Inilah alasan mengapa sebagian besar serbuk sari dikumpulkan dari bunga *C. sativus*.

Berbeda dengan bunga *Solanum* yang memiliki tabung antera sehingga terdapat perbedaan teknik koleksi serbuk sari oleh lebah

di bunga [15]. Lebah *T. laeviceps* perlu menggunakan teknik khusus untuk mendapatkan serbuk sari dari bunga-bunga *Solanum*. Lebah *T. laeviceps* mendarat di kepala sari berbentuk tabung dan kemudian menusukkan belalai di dasar kepala sari berbentuk tabung. Ini merupakan perilaku yang bertujuan untuk merobek mahkota sehingga ada celah untuk mengumpulkan serbuk sari (Anwar, 2002). Meskipun diperlukan, perilaku khusus dalam penanganan bunga *Solanum*, lebah *T. laeviceps* masih aktif mengunjungi bunga *Solanum* karena serbuk sari yang terdapat pada bunga *Solanum* sangat melimpah. Ukuran serbuk sari, bentuk bunga, dan warna bunga merupakan daya tarik serangga untuk mengunjungi bunga tersebut (Sihombing, 2015).

Berbagai jenis dan jumlah serbuk sari yang dikumpulkan oleh setiap koloni lebah tanpa sengat dipengaruhi oleh kondisi koloni, ukuran tubuh, faktor iklim, waktu makan, dan ketersediaan tanaman berbunga di sekitar lokasi sarang (Setiawan *et al.*, 2021). Informasi tentang jenis tumbuhan yang didatangi lebah tanpa sengat ini dapat dimanfaatkan oleh siapa saja yang ingin menjinakkan lebah tanpa sengat. Selain ketersediaan jenis bunga, serbuk sari yang dikumpulkan oleh lebah juga dipengaruhi oleh tingkat mencari makan. Mencari makan juga dipengaruhi oleh kondisi suhu di lingkungan sekitar sarang dan suhu thoraks lebah pekerja. Secara umum, lebah dapat bergerak secara normal pada suhu lingkungan kisaran 18-35°C dan kelembaban 48-49%, dengan suhu optimal 26°C, dan suhu thoraks 35-38°C (Widowati, 2013).

## Kesimpulan

Jenis polen yang paling umum dikumpulkan oleh lebah tanpa sengat *T. laeviceps* yang di pertanian organik adalah famili Solanaceae dan Cucurbitaceae. Kedua family tumbuhan tersebut dianggap sebagai sumber makanan utama mereka untuk memenuhi kebutuhan nutrisi. Perilaku *T. laeviceps* yang secara intensif mengumpulkan serbuk sari menunjukkan potensinya yang besar sebagai penyerbuk bagi berbagai jenis tanaman berbunga.

## Ucapan terima kasih

Penelitian ini didanai oleh Penelitian DIPA Universitas Tadulako, Skema Penelitian Pengembangan Universitas Tahun 2022.

## Referensi

- Anwar, K. (2002). Serbuk Sari Terbawa Pada Jenis Madu Merah yang Diperoleh dari Desa Parado Kecamatan Monta Kabupaten Bima. Universitas Mataram.
- Fauzia, Salma & Sukarsa, H. W. (2019). Karakteristik Morfologi Polen Sebagai Sumber Pakan Lebah *Trigona* sp. di Desa Serang, Purbalingga. 1. [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:\\_umurRuuEDcJ:jos.unsoed.ac.id/index.php/bioe/article/download/1809/1248/+&cd=14&hl=id&ct=clnk&gl=id](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:_umurRuuEDcJ:jos.unsoed.ac.id/index.php/bioe/article/download/1809/1248/+&cd=14&hl=id&ct=clnk&gl=id).
- Kusmanwati, E. (2018). Analisis Rentabilitas Usaha Budidaya Lebah Madu *Trigona* Sp Di Kabupaten Lombok Barat.
- Muslim, C. (2013). Mitigasi Perubahan Iklim dalam Mempertahankan Produktivitas Tanah Padi Sawah (Studi kasus di Kabupaten Indramayu) Climate Change Mitigation in Maintaining Land Productivity Rice Rice Fields (Cases; Regency of Indramayu) Chairul Muslim Indonesian Cent. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 13(3), 211–222.
- Nugroho, R. B., & Soesilohadi, R. H. (2014). Identifikasi macam sumber pakan lebah *Trigona* sp (Hymenoptera: Apidae) di Kabupaten Gunungkidul. *Biomedika*, 7(2), 42–45.
- Nugroho, S. H. (2014). Karakteristik Umum Polen Dan Spora Serta Aplikasinya. *Xxxix*, 7–19.
- Pertiwi, R. H., Hendra, M., Jurusan, M., Fmipa, B., & Mulawarman, U. (2015). Studi Palinologi Famili Asteraceae di Kebun Raya Universitas Mulawarman Samarinda (Krus). *Prosiding Seminar Tugas Akhir FMIPA UNMUL*, 1(1), 1–7.
- Pratama, I. P. N. E., Watiniasih, N. L., & Ginantra, I. K. (2018). Perbedaan Ketinggian Tempat Terhadap Jenis Polen Yang Dikoleksi Oleh Lebah *Trigona*. *Jurnal Biologi Udayana*, 22(1), 42–48. <https://doi.org/10.24843/JBIOUNUD.201>
- Priambudi, A. S., Raffiudin, R. & Djuita, N. R. (2021). Identification of Plants as Pollen Source in Honey of Stingless Bee *Heterotrigona itama* and *Tetragonula laeviceps* from Belitung. *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 7(1), 25–35.
- Purwanto, H., & Trianto, M. (2021). Species description, morphometric measurement and molecular identification of stingless bees (Hymenoptera: Apidae: meliponini) in meliponiculture industry in West Java Province, Indonesia. *Serangga*, 26(1), 13–33.
- Sabir, A. (2005). Aktivitas antibakteri flavonoid propolis *Trigona* sp terhadap bakteri *Streptococcus mutans* (in vitro) (In vitro antibacterial activity of flavonoids *Trigona* sp propolis against *Streptococcus mutans*). *Dental Journal (Majalah Kedokteran Gigi)*, 38(3), 135. <https://doi.org/10.20473/j.djmk.v38.i3.p.135-141>
- 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. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.6.2.115-124>
- Santoso, A. B. (2016). Pengaruh Perubahan Iklim terhadap Produksi Tanaman Pangan di Provinsi Maluku. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 35(1), 29. <https://doi.org/10.21082/jpopt.v35n1.2016.p29-38>
- Setiawan, A., Susdiyanti, T., Bintani Meiganati, K., Sultan Iskandar Muda, J., Lama, K., Selatan, J., Sholeh Iskandar K, M, J K., Cibadak, K., Tanah Sereal, K., & Bogor, K. (2021). Produktifitas Lebah *Trigona* Sp. Pada Berbagai Teknik Budidaya di Desa Nayagati Kecamatan Leuwidamar Kabupaten Lebak (Productivity Of The *Trigona* Sp. Bee on Various Cultivation Technique in Nayagati Village, Leuwidamar District, Lebak Regency). *Jurnal Nusa Sylva*, 21(1), 26–31.
- Shirsath, P. B., Aggarwal, P. K., Thornton, P. K., & Dunnett, A. (2017). Prioritizing climate-smart agricultural land use options at a regional scale. *Agricultural Systems*, 151, 174–183. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2016.09.018>

- Sihombing, D. T. (2015). Ilmu Ternak Lebah Madu. Gajah Mada University. Yogyakarta.
- Sugiyono (2014). Statistika untuk Penelitian. Alfabeta. Bandung.
- Trianto, M. & Purwanto, H. (2020). Morphological characteristics and morphometrics of Stingless Bees (Hymenoptera: Meliponini) in Yogyakarta, Indonesia. *Biodiversitas*, 21: 2619-2628.  
DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210633>
- Trianto, M., & Purwanto, H. (2020). Molecular phylogeny of stingless bees in the Special Region of Yogyakarta revealed using partial 16S rRNA mitochondrial gene. *Buletin Peternakan*, 44(4), 225-232.
- Wibowo, A. (2017). Uji Chi-Square pada Statistika dan SPSS. *Jurnal Ilmiah SINUS*, 4(2), 38.
- Widowati, R. (2013). Pollen Substitute Pengganti Serbuk Sari Alami bagi Lebah Madu. *Journal WIDYA Kesehatan Dan Lingkungan*, 1(1), 31–36.
- Yulianingrum, H., Susilawati, H. L. & Pramono, A. (2019). Penerapan Paket Teknologi Ramah Lingkungan Untuk Mengurangi Emisi Metana (CH<sub>4</sub>) di Lahan Sawah. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(1), 149.  
<https://doi.org/10.14710/jil.17.1.149-157>
- Zahrina, Hasanuddin, & Wardiah. (2017). Studi Morfologi Serbuk Sari Enam Anggota Familia Rubiaceae. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Unsyiah*, 2(1), 114–123.  
<http://www.jim.unsyiah.ac.id/pendidikan-biologi/article/view/2127>