

<https://doi.org/10.17576/serangga-2023-2803-22>

## KOMUNIKASI PENDEK

### KAJIAN AWALAN: HYMENOPTERA PENDEBUNGA DI RIZAB HIDUPAN LIAR TENGGU HASSANAL, PAHANG, MALAYSIA

[A PRELIMINARY STUDY: POLLINATOR HYMENOPTERANS OF TENGGU HASSANAL WILDLIFE  
RESERVE, PAHANG, MALAYSIA]

**Muhamad Ikhwan Idris<sup>1,2</sup>, Salbi Fuat<sup>3</sup>, Suhainah Pejalis<sup>4</sup> & Salmah Yaakop<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup> Pusat Sistemantik Serangga,  
Jabatan Sains Biologi dan Bioteknologi,  
Fakulti Sains dan Teknologi,  
Universiti Kebangsaan Malaysia,  
43600 Bangi, Selangor, Malaysia

<sup>2</sup> Pusat Pengajian Pra-Universiti,  
Universiti Malaysia Sarawak,  
94300 Kota Samarahan, Sarawak, Malaysia

<sup>3</sup> Jabatan Perlindungan Tumbuhan,  
Fakulti Pertanian,  
Universiti Putra Malaysia,  
43400, Serdang, Selangor

<sup>4</sup> Rizab Hidupan Liar Tengku Hassanal,  
Jabatan Perlindungan dan Taman Negara,  
Bukit Rengit, 28500 Lanchang, Pahang, Malaysia

\*Pengarang berutusan: [salmah78@ukm.edu.my](mailto:salmah78@ukm.edu.my)

Hantar: 30 Oktober 2023; Terima: 10 November 2023

## ABSTRAK

Lebah dan penyengat merupakan agen pendebungaan efektif yang mendebunga spesies pokok berbunga hutan tropika. Walau bagaimanapun, tiada maklumat berkaitan spesies pendebunga ini dari Rizab Hidupan Liar Tengku Hassanal (RHLTH), Pahang, Malaysia. Kajian ke atas serangga pendebunga di RHLTH sebagai model hutan terpilih telah dijalankan untuk mengetahui spesies pendebunga yang berpotensi untuk mendebunga pokok hutan yang menjadi sumber makanan herbivor liar. Spesies Hymenoptera telah berjaya dikumpulkan dari empat lokaliti (Bukit Rengit, Lembah Klau, Kuala Lompat dan Perlok) dengan menggunakan 12 perangkap malaise. Persampelan dijalankan dari Februari ke Julai 2023, kemudian spesimen dicamkan berdasarkan ciri morfologi ke peringkat genus dan spesies sebelum menjalani analisis barkod DNA dengan menggunakan penanda sitokrom oksidase subunit I, *COI*. Enam spesies telah berjaya dibarkodkan iaitu *Apis cerana* (Apidae), *Nomia* sp. (Halictidae), *Caliroa* sp. (Tenthredinidae), *Ectemnius* sp. (Crabronidae), *Stenodyneriellus similiguttulatus* (Vespidae) dan *Polybioides* sp. (Vespidae). Data awalan ini sangat bermanfaat dan relevan

kepada pihak bertanggungjawab dalam membina langkah pengurusan dan strategi pemuliharaan bagi memastikan kelestarian pokok hutan, spesies Hymenoptera pendebunga dan secara tidak langsung kepada spesies hidupan liar.

**Katakunci:** Hymenoptera, serangga pendebunga, Malaysia, angiosperma, hidupan liar herbivor.

### ABSTRACT

Bees and wasps are the most effective pollinators for most angiosperms in tropical forests. However, no information is available on the pollinator species collected from the protected area of Tengku Hassanal Wildlife Reserve Forest (THWR), Krau, Pahang, Malaysia. A preliminary study on the pollinator species was conducted from the THWR, a chosen model forest to obtain the potential species to pollinate the forest plants that become the food sources of herbivore wildlife. The hymenopteran pollinators were collected from four different localities (Bukit Rengit, Lembah Klau, Kuala Lompat and Perlok) by using 12 malaise traps. Sampling was conducted from February to July 2023, and then the specimens were identified morphologically up the genus and species level prior to the DNA barcoding analysis using cytochrome oxidase subunit I, *COI*. Six species successfully barcoded, namely *Apis cerana* (Apidae), *Nomia* sp. (Halictidae), *Caliroa* sp. (Tenthredinidae), *Ectemnius* sp. (Crabronidae), *Stenodyneriellus similiguttulats* (Vespidae) and *Polybioides* sp. (Vespidae). The data would be beneficial for the relevant authorities to develop the management and conservation strategy for the forest as part of an effective and sustainable strategy to protect the pollinators directly and endangered wildlife species indirectly.

**Keywords:** Hymenoptera, Pollinator, Malaysia, angiosperm, wild herbivore.

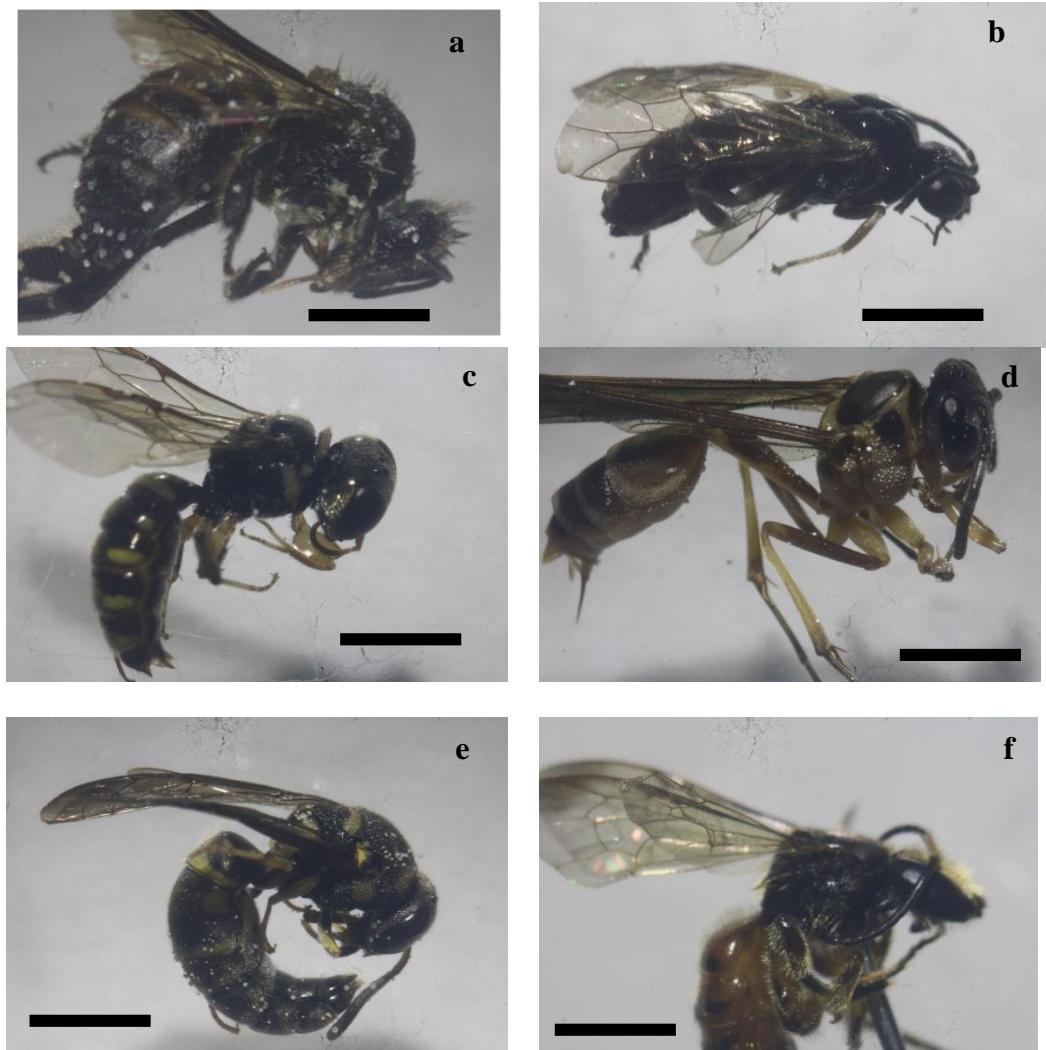
Spesies lebah dan penyengat merupakan antara spesies Hymenoptera yang penting sebagai agen pendebunga efektif bagi pokok hutan tropika selain berfungsi sebagai spesies parasitoid di ekosistem hutan (Yaakop & Aman 2013) dan pertanian (Mohammed et al. 2017). Spesies pendebunga bersaiz sederhana ke besar merangkumi lebah madu, beberapa spesies lebah solitari dan sosial yang merujuk kepada famili Apidae dan mendominasi kanopi hutan, manakala yang bersaiz kecil yang mendiami tumbuhan rendah di hutan (McCabe et al. 2019).

Rizab Hidupan Liar Tengku Hassanal (RHLTH), Pahang, Malaysia meliputi kawasan seluas 60,551.608 hektar. Maklumat berkenaan spesies Hymenoptera pendebunga di RHLTH masih tiada, meskipun penyengat dan lebah dikenalpasti sebagai pendebunga efektif pokok hutan tropika. Maklumat tersebut adalah penting untuk dikumpulkan bagi mengambil langkah inisiatif pemuliharaan hidupan liar di RHLTH. Ini kerana sumber makanan yang terdiri daripada spesies pokok hutan didebunga khususnya oleh spesies Hymenoptera dan spesies serangga lain. Spesies herbivor seperti tapir, gajah, gaur dan primat amat bergantung kepada tumbuhan yang didebunga serangga Hymenoptera sebagai sumber makanannya. Sebagai contoh, hasil analisis metabarkod mendapati gajah dan primat memakan *Ficus* sp. di dalam dietnya (Nurfatiha Akmal Fawwazah et al. 2022) dan Osman et al. (2020) yang didebunga oleh penyengat Famili Agaonidae (Mohd Hatta et al. 2021). Keberkesanan analisis metabarkod dalam mengenalpasti diet serangga pendebunga lain juga boleh disahkan seperti hasil kajian oleh Fahimee et al. (2021).

Samsudin et al. (2018) telah menjalankan kajian taksonomi spesies kelulut pendebunga dari Semenanjung Malaysia, manakala Salim et al. (2012) merekodkan 17 spesies kelulut mendebunga pokok dipterokarpa di hutan simpan. Walaupun serangga merupakan spesies yang mendominasi kumpulan haiwan, ia menjadi cabaran untuk mengetahui kepelbagaian biologi Hymenoptera khususnya serangga pendebunga bagi membangunkan langkah strategi dalam pemuliharaan dan pengurusanannya di Malaysia. Bukan sahaja pengecaman morfologi, analisis molekul juga membantu dalam pengecaman pantas dan jitu di mana data barkod DNA ini merupakan data awal dalam kajian ini.

Dalam kajian ini, sampel Hymenoptera dikumpulkan dari empat lokasi iaitu di Lembah Klau, Kuala Lompat, Bukit Rengit dan Perlok. Sejumlah 12 perangkap malaise diletakkan di setiap lokasi (3 perangkap per lokasi) bermula dari Februari sehingga Julai 2023. Sampel dikumpulkan di dalam 70% alkohol bagi kerja makmal molekul. Sebelum pengecaman molekul dibuat melalui analisis barkod DNA, spesimen dicamkan berdasarkan ciri morfologi merujuk kekunci spesies oleh Goulet et al. (1993) dan Michener (2007). Sampel diekstrak menggunakan *NucleoSpin DNA* (Macherey-Nagel) dan *DNeasy Blood and Tissue Kit* (Qiagen) dan tindak balas berantai polimerase (PCR) dijalankan dengan menggunakan pencetus umum oleh Folmer et al. (1994) mengikut proses dan profil PCR oleh Yaakop et al. (2020). Jujukan yang selesai disunting dan dijajarkan telah dihantar ke NCBI bagi mendapatkan nombor kemasukannya.

Sejumlah enam spesies Hymenoptera dari enam famili dikenalpasti sebagai pendebunga Hymenoptera antaranya *Apis cerana* (Apidae), *Nomia* sp. (Halictidae), *Caliroa* sp. (Tenthredinidae), *Ectemnius* sp. (Crabronidae), *Stenodyneriellus similiguttulatus* (Vespidae) dan *Polybioides* sp. (Vespidae) (Rajah 1a-f). Hasil analisis *Basic Local Alignment Search Tool* (BLAST) menunjukkan hasil peratus persamaan di antara 87.42 - 98.90% yang menunjukkan keyakinan pengecaman hingga ke peringkat genus, kecuali spesies *A. cerana* dan *S. similiguttulatus*. Spesies *A. cerana* diyakini hingga ke peringkat spesies berdasarkan ciri-ciri morfologi luarannya, meskipun peratusan persamaannya rendah (94.99%). Ini berkemungkinan disebabkan tiada jujukan yang merujuk kepada spesies ini dari Malaysia yang dideposit ke GenBank sebelum ini. Spesies *S. similiguttulatus* pula memberikan peratusan persamaan yang tinggi (98.9%) dan diyakini merujuk kepada spesies yang sama selepas perbandingan di GenBank. Data jujukan spesies dalam kajian ini telah dideposit ke GenBank, *National Center for Biodiversity Information* (NCBI) dan senarai no kemasukannya adalah OR782829 - OR782834 (Jadual 1).



Rajah 1. Gambarfoto habitus bagi spesies Hymenoptera pendebunga di Rizab Hidupan Liar Tengku Hassanal, Pahang, Malaysia. a, *Apis cerana* (Apidae: Apinae); b, *Caliroa* sp. (Tenthredinidae: Heterarthrinae); c, *Ectemnius* sp. (Crabronidae: Crabroninae); d, *Polybioides* sp. (Vespidae: Polistinae); e, *Stenodyneriellus similiguttulatus* (Vespidae: Eumeninae), f, *Nomia* sp. (Halictidae: Nomiinae). Skala: 1 mm

Maklumat spesies sebagai pendebunga dikenalpasti adalah berdasarkan ciri-ciri morfologi luarannya khususnya kehadiran korbikula pada lebah, manakala kehadiran bulu halus yang lebat di bahagian kaki belakang spesies penyengat. Enam spesies yang dikenalpasti merujuk kepada spesies lebah, penyengat dan lalat gergaji. *Apis cerana* merupakan spesies lebah yang sangat efektif sebagai pendebunga pokok hutan dipterokarpa di hutan hujan tropika (Koetz 2013). Selain itu, spesies lebah lain dibarkodkan iaitu *Nomia* sp. yang merujuk kepada lebah peluh atau halictids dari subfamili Nomiinae yang direkodkan mendebunga spesies pokok buah hutan (*pomme, stone fruits*) (Saw et al. 1991). Tiga spesies pendebunga dalam kajian ini juga merujuk kepada spesies penyengat iaitu *Ectemnius* sp., *Polybioides* sp. dan *S. similiguttulatus* daripada dua famili berbeza (Crabronidae dan Vespidae), di mana *Ectemnius* sp. pernah direkodkan sebagai pendebunga pokok berbunga hutan, manakala *Stenodyneriellus* sp. sebagai pendebunga pokok hutan daripada famili Phytolaccaceae (Basket et al. 2019). Kajian oleh Dejean et al. (1994) terhadap spesies dari Genus *Polybioides* mendapati bahawa

*Polybioides* dewasa mencari makanan dari sumber tumbuhan seperti buah-buahan yang masak ranum, nektar flora dan ektraflora. Satu spesies Lalat Gergaji iaitu *Caliroa* sp. berjaya dibarkodkan dan dikenalpasti sebagai perosak tanaman di peringkat larvanya (Smith & Moisan-De Serres 2017), manakala bertindak sebagai pendebunga semasa peringkat dewasanya. Walau bagaimanapun, spesies ini hanya memilih spesies bunga yang mempunyai adaptasi yang nektarnya terdedah sepenuhnya atau sebahagiannya seperti ke atas spesies *Staphylea trifolia* L. (Staphyleaceae) (Barrows & Smith 2014).

Maklumat awal ini adalah amat penting dalam mendapatkan maklumat spesies yang berpotensi sebagai pendebunga pokok hutan amnya. Maklumat ini akan membantu dalam proses pemuliharaan hidupan liar secara tidak langsung. Namun begitu, maklumat metabarkod spesies sebagai contoh dengan menggunakan penanda trnL adalah amat efektif dan signifikan dalam mengesan diet pendebunga tersebut. Selain itu, kajian yang melibatkan taksonomi secara konvensional amat penting bagi membantu kajian. Masih banyak sampel yang masih dikaji dari sampel kajian dari lokasi RHLTH bagi mengetahui interaksinya secara menyeluruh. Ini kerana spesies pendebunga utama yang perlu dijaga keberadaannya bagi memulihara spesies pokok hutan yang menjadi sumber makanan herbivor di RHLTH iaitu sebagai model hutan kawasan perlindungan terbaik.

Jadual 1. Senarai spesies Hymenoptera pendebunga dengan beberapa parameter hasil dari analisis BLAST

No	Kod sampel	No. Kemasukan	BLAST					
			Spesies (Famili: Subfamili)	Skor maksimum	Jumlah skor	Liputan pertanyaan (%)	Nilai E	Peratusan persamaan identiti (%)
1.	LK11	OR782833	<i>Apis cerana</i> (Apidae: Apinae)	1070	1070	94	0.0	94.99
2.	LK12	OR782834	<i>Nomia</i> sp. (Halictidae: Nomiinae)	938	938	81	0.0	95.73
3.	BR2	OR782832	<i>Caliroa</i> sp. (Tenthredinidae: Heterarthrinae)	810	810	91	0.0	87.60
4.	KL3	OR782830	<i>Ectemnius</i> sp. (Crabronidae: Crabroninae)	737	737	84	0.0	86.84
5.	KL12	OR782829	<i>Stenodyneriellus similiguttulatus</i> (Vespidae: Eumeninae)	1114	1114	88	0.0	98.90
6.	KL11	OR782831	<i>Polybioides</i> sp. (Vespidae: Polistinae)	780	780	85	0.0	87.42

## **PENGHARGAAN**

Terima kasih diucapkan kepada En. Mohd Happy Mohd Noor dan En. Muhammad Nizam Ahmad yang menguruskan pentadbiran kakitangan PERHILITAN di RHLTH iaitu En Noorhazlie Mohd Hatta, En. Tuan Muhd Ridzwan Tuan Hassan, En. Muhamad Nor Jefri dan Cik Wan Suriani Wan Azlan dalam membantu hal-hal persampelan. Tidak dilupakan En Khairulmunir Mohamad, Puan Roberta Chaya Tawie Tingga dan Cik Aqilah Sakinah Badrulisham yang membantu dalam kerja-kerja makmal di UKM.

## **PENGISYTIHARAN PENGARANG**

### **Pernyataan Biaya**

Kajian ditaja oleh Tabung Amanah Konservasi Kebangsaan (NCTF) dari Kementerian Sumber Asli, Alam Sekitar dan Perubahan Iklim (ST-2022-028) dan permit kajian oleh Jabatan Hidupan Liar dan Taman Negara Semenanjung Malaysia JPHL&TN (IP):600-6/1/4 jld 2 (74).

### **Percanggahan Kepentingan**

Tidak berkaitan.

### **Penyataan Etika**

Tidak berkaitan.

### **Pernyataan Kehadiran Data Tambahan**

Tidak berkaitan.

## RUJUKAN

- Basket, A.A., Schroeder, L., Weber, M.G.m Schemske, D.W., 2019. Multiple metrics of latitudinal patterns in insect pollination and herbivory for a tropical-temperate congener pair. *Ecological Monograph* 90(1): e01397.
- Barrows, E.M. & Smith, D.R. 2014. Sawflies (Hymenoptera, Symphyta) of three Mid-Atlantic Parks in the George Washington Memorial Parkway, U.S.A. *Journal of Hymenoptera Research* 39: 17–31.
- Dejean, A., Francescato, E., & Turillazzi, S. 1994. Food sources and alimentary behaviour of *Polybioides tabidus* (Vespidae, Polistinae). *Journal of African Zoology* 108: 251-260.
- Fahimee, J.C., Badrulisham, A.S., Zulidzham, M.S., Reward N.F., Muzammil, N., Jajuli, R., Md-Zain, B.M. & Yaakop, S. 2021. Metabarcoding in diet assessment of *Heterotrigona itama* based on trnL marker toward domestication Program. *Insects* 12(3): 205.
- Folmer, O., Black, M., Hoeh, W., Lutz, R. & Vrijenhoek, R. 1994. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology* 3(5): 294-299.
- Goulet, Henri & Huber, J.T. 1993. *Hymenoptera of The World: An Identification Guide to Families*. Research Branch, Agriculture Canada: Ottawa.
- Koetz, A.H. 2013. Ecology, behaviour and control of *Apis cerana* with a focus on relevance to the Australian incursion. *Insects* 4(4): 558-592.
- McCabe, L.M., Colella, E., Chesshire, P., Smith, D. & Cobb, N.S. 2019. The transition from bee-to-fly dominated communities with increasing elevation and greater forest canopy cover. *Plos One* 14(6): e0217198.
- Michener, C.D. 2007. *The Bees of the World*. Edition 2. John Hopkins University Press: Baltimore.
- Mohd Hatta, S.K., Quinnell, R.J., Idris, A.G. & Compton, S.G. 2021. Making the most of your pollinators: An epiphytic fig tree encourages its pollinators to roam between figs. *Ecology and Evolution* 11(11): 6371–6380.
- Mohammed, M.A., Aman Zuki, A. Suhana, Y., Md. Zain, B.M. & Yaakop, S. 2017. Prevalence and evolutionary history of endosymbiont *Wolbachia* (Rickettsiales: Anaplasmataceae) in parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) associated with *Bactrocera* fruit flies (Diptera: Tephritidae) Infesting carambola, *Entomological Science* 20(1): 382-395.
- Nurfatiha Akmal Fawwazah, A.-F., Karuppannan, K.V., Nor Hafisa Syafina, M.-R., Gani, M., Mohd-Ridwan, A.R., Othman, N., Haris, H., Sariyati, N.H., Aifat, R., Muhammad Abu Bakar, A.-L., Abdul-Razak, A.M.F. & Md-Zain, B.M. 2022. Determining the dietary preferences of wild Asian elephants (*Elephas maximus*) in Taman Negara National Park, Malaysia based on sex and age using *trnL* DNA metabarcoding analysis. *Zoological Studies* 60(61): 1–12.



- Osman, N.A., Abdul-Latiff, M.A.B., Mohd-Ridwan, A.R., Yaakop, S., Nor, S.M. & Md-Zain, B.M. 2020. Diet composition of the wild stump-tailed macaque (*Macaca arctoides*) in Perlis State Park, Peninsular Malaysia, using a chloroplast *trnL* dna metabarcoding approach: A preliminary study. *Animals* 10(12): 1–14.
- Saw, L.G., LaFrankie, J.V., Kochummen, K.M. & Yap, S.K. 1991. Fruit trees in a Malaysian rain forest. *Economic Botany* 45: 120–136.
- Salim, H.M.W., Dzulkipli, A.D., Harrison, R.D., Fletcher, C., Kassim, A.R. & Potts, M.D. 2012. Stingless Bee (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) diversity in dipterocarp forest reserves in Peninsular Malaysia. *The Raffles Bulletin of Zoology* 60(1): 213–219.
- Samsudin, S.F., Mamat, M.R. & Hazmi, I.R. 2018. Taxonomic study on selected species of stingless bee (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) in Peninsular Malaysia. *Serangga* 23 (2): 203-258.
- Smith, D.R. & Moissan-De Serres, J. 2017. A New North American *Caliroa* (Hymenoptera: Tenthredinidae) on *Vaccinium corymbosum* L. (Ericaceae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 119(4): 637–640.
- Yaakop, S., David-Dass, A., Shaharuddin, U.S., Sabri, S., Badrul Hisham, A.S. & Che Radziah Che Md Zain. 2020. Species richness of leaf roller and stem borers (Lepidoptera) associated with different paddy growth and first documentation of its DNA barcode. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science* 43(4): 523–535.
- Yaakop, S. & Aman, A.Z. 2013. Does the fragmented and logged-over forest show a real hyperdynamism on braconid species? *Malaysian Applied Biology* 42(2): 1-5.