



Exploration of the Presence of Plastic Waste on the Diversity of Plants as Food Sources for Kelulut (*Heterotrigona itama*) in the Meratus Geopark, South Kalimantan

Anang Kadarsah*, Anni Nurliani, Heri Budi Santoso, Evi Mintowati Kuntorini

Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Lambung Mangkurat, Jl. Brigjen Hasan Basri, Kota Banjarmasin, Kalimantan Selatan 70123, Indonesia

*Corresponding Author: anangkadarsah@ulm.ac.id

ABSTRACT

This study aims to analyze the presence of plastic waste and forage plants for stingless bees in meliponiculture locations within the Meratus Geopark area. It focuses on the variations in types, shapes, densities, distribution patterns of plastic waste, and sources of forage for the bees. Four dominant types of plastic were identified: HDPE, LDPE, PET, and PP, with variations in size classified as mesoplastics (5–25 mm) and macroplastics (greater than 25 mm). The urban location, Budidaya Kelulut Kalimantan (BKK), exhibited the highest density of plastic waste at 17 mesoplastics per square meter. In contrast, the rural location, Budidaya Kelulut Rafasya (BKR), had the lowest density at 6 mesoplastics per square meter. The distribution of plastic waste tends to cluster in urban areas (with a Morisita Index greater than 1), while rural areas show a more uniform distribution pattern. Additionally, the analysis of forage plants revealed that Fabaceae is the primary source of forage for stingless bees (making up 16.2% of the findings), followed by Asteraceae (8.1%) and Araceae (6.8%). The sustainability of stingless bee colonies is influenced by the diversity of forage sources, as well as environmental pollution, which affects honey quality. The results of this study emphasize the need for plastic pollution mitigation and vegetation conservation to support sustainable honey production and protect the health of stingless bee colonies in both urban and rural areas. This data is intended to contribute to environmental management and promote environmentally friendly meliponiculture practices.

Keywords: Fabaceae, HDPE, macroplastics, mesoplastics, feed sources

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis keberadaan sampah plastik dan tumbuhan pakan lebah kelulut di sekitar lokasi meliponikultur di kawasan Geopark Meratus, dengan fokus pada variasi jenis plastik, bentuk, kepadatan, pola sebaran, serta sumber pakan lebah. Empat jenis plastik dominan ditemukan, yaitu HDPE, LDPE, PET, dan PP, dengan variasi bentuk mesoplastik (5–25 mm) dan makroplastik (>25 mm). Lokasi urban seperti Budidaya Kelulut Kalimantan (BKK) menunjukkan kepadatan sampah plastik tertinggi (17 mesoplastik/m²), sedangkan lokasi rural seperti Budidaya Kelulut Rafasya (BKR) memiliki kepadatan terendah (6 mesoplastik/m²). Pola sebaran sampah plastik cenderung mengelompok di kawasan urban (Indeks Morisita >1), sementara kawasan rural menunjukkan pola sebaran seragam. Selain itu, analisis tumbuhan pakan menunjukkan Fabaceae sebagai sumber pakan utama (16,2%), diikuti Asteraceae (8,1%) dan Araceae (6,8%). Keberlanjutan koloni lebah kelulut dipengaruhi oleh keragaman sumber pakan dan tingkat pencemaran lingkungan, yang berdampak pada kualitas madu. Hasil penelitian ini menekankan pentingnya mitigasi pencemaran plastik dan konservasi vegetasi untuk mendukung produksi madu berkelanjutan serta kesehatan koloni lebah kelulut di kawasan urban dan rural. Data ini diharapkan berkontribusi pada pengelolaan lingkungan dan praktik meliponikultur yang ramah lingkungan.

Kata Kunci: Fabaceae, HDPE, makroplastik, mesoplastik, sumber pakan

PENDAHULUAN

Geopark Meratus, dengan beberapa wilayahnya berada di Kabupaten Banjar dan Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan, dikenal karena kekayaan biodiversitasnya dan nilai ekologisnya yang tinggi [1]. Daerah ini memiliki berbagai jenis flora yang berfungsi sebagai sumber pakan penting bagi lebah kelulut (*Heterotrigona itama*). Lebah kelulut merupakan salah satu jenis lebah tanpa sengat yang banyak dibudidayakan melalui praktik meliponikultur [2]. Kegiatan ini umumnya dilakukan oleh masyarakat dan mempunyai ciri khas setempat [3]. Praktik ini tidak hanya mendukung keberlanjutan ekosistem lokal tetapi juga menyediakan pangan fungsional bernilai ekonomi seperti madu, propolis, dan polen. Pangan fungsional berperan dalam menurunkan radikal bebas dan menurunkan resiko penyakit [4].

Kehidupan lebah kelulut sangat bergantung pada biodiversitas melalui ketersediaan tumbuhan pakan untuk nektar, polen, dan resin [5]. Penurunan kualitas dan kuantitas sumber pakan akibat kontaminasi, seperti kehadiran sampah plastik secara langsung maupun tidak langsung dapat mengancam kelangsungan hidup lebah ini dan mengurangi hasil budidaya meliponikultur [6].

Persoalan pengelolaan sampah sudah lama menjadi isu global, berbagai upaya telah dilakukan untuk mencoba mengatasi masalah sampah ini. Akan tetapi, masalah yang sering dihadapi tidak hanya terkait dengan masalah teknis, tetapi erat kaitannya dengan faktor budaya dan sosial politik setempat [7]. Umumnya masalah polusi lingkungan yang parah yang disebabkan oleh kegiatan industri dan pertanian yang dikombinasikan dengan praktik pengelolaan sampah dan sanitasi yang buruk, sehingga sulit untuk mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) PBB yang sejalan dengan Agenda 2030 [8].

Sampah plastik tidak hanya mengancam kehidupan laut tetapi juga ekosistem daratan, termasuk Geopark Meratus. Plastik yang terdegradasi menjadi mikroplastik dapat memasuki rantai makanan dan berdampak buruk pada kesehatan manusia dan hewan. Plastik yang terdegradasi juga menjadi mikroplastik dapat merusak tanah dan sumber air, yang pada gilirannya mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan tumbuhan. Meningkatnya pencemaran sampah plastik, menimbulkan kekhawatiran serius mengenai dampaknya terhadap biodiversitas, seperti

penyediaan tumbuhan pakan lebah kelulut yang diperlukan dalam praktik meliponikultur.

Urgensi penelitian ini terletak pada upaya menjaga keberlanjutan meliponikultur di tengah ancaman pencemaran plastik yang terus meningkat. Dengan tingginya produksi dan penggunaan plastik di masyarakat sekitar, risiko kontaminasi plastik terhadap ekosistem dan keanekaragaman hayati meningkat signifikan. Kondisi ini mengancam keberlanjutan sumber daya lokal, termasuk budidaya lebah kelulut, yang sangat bergantung pada keanekaragaman tumbuhan di sekitarnya. Dengan memahami dampak kehadiran sampah plastik terhadap keanekaragaman tumbuhan pakan kelulut, maka dapat dikembangkan strategi mitigasi yang efektif untuk menjaga produktivitas madu dan keseimbangan ekosistem di Geopark Meratus.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kehadiran sampah plastik pada lima lokasi praktik meliponikultur di Geopark Meratus, mengidentifikasi keanekaragaman jenis tumbuhan yang menjadi sumber pakan lebah kelulut di masing-masing Lokasi, dan menjelajahi hubungan antara kehadiran sampah plastik dengan keanekaragaman jenis tumbuhan pakan lebah kelulut di sekitar meliponikultur.

METODE PENELITIAN

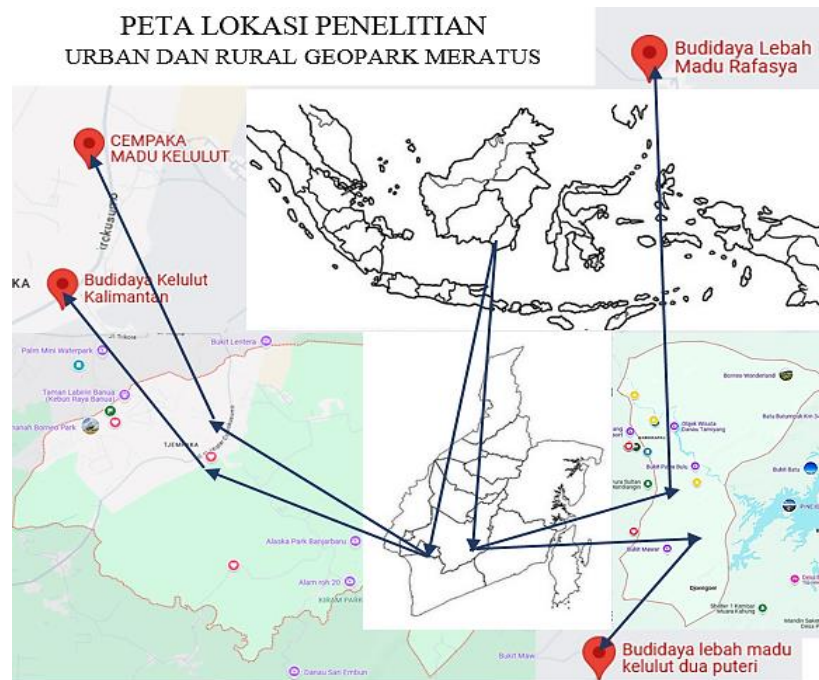
Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilakukan kawasan Geopark Meratus yang berada di Kalimantan Selatan, seperti terlihat pada Gambar 1 di bawah ini. Ada lima lokasi meliponikultur meliputi :

1. Cempaka Madu Kelulut (CMK) <https://maps.app.goo.gl/bsB9FYpzZtf2yN788>,
2. Budidaya Kelulut Kalimantan (BKK) <https://maps.app.goo.gl/YMCa6WKJP6P8Xgz> n
3. Budidaya Kelulut AsySyifa (KAS) <https://maps.app.goo.gl/eWBps1BzzL1JLasLA>
4. Budidaya Kelulut Rafasya (BKR) : <https://maps.app.goo.gl/fHcGVBKdRQEWJSW> S8
5. Kelulut Dua Puteri (KDP) : <https://maps.app.goo.gl/qUCQRyXV9LhY7y> 76

Penelitian ini dilaksanakan selama empat bulan, yaitu pada Juli hingga Oktober 2024. Periode ini dipilih karena banyak tanaman berbunga, yang

merupakan sumber utama nektar dan polen bagi lebah kelulut.



Gambar 1 Peta lokasi penelitian (koleksi pribadi, 2024)

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : GPS, Kamera digital, Gunting tanaman, Herbarium press, Plastik ziplock, Kertas label, Alat tulis, Software GNU pspp 1.6.2g78a33a untuk analisis data.

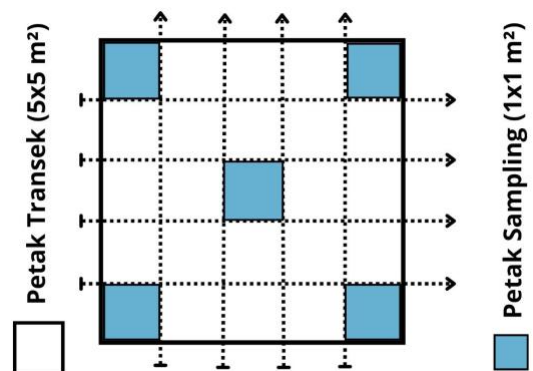
Metode Penelitian

Penelitian dilakukan pada lima lokasi meliponikultur berbeda dengan metode sampling petak (Gambar 1). Pengambilan sampel sampah plastik dilakukan dengan membuat kuadran transek berukuran 5 m x 5 m. Pengambilan sampel dilakukan tiap satu bulan sekali selama periode penelitian [9].

Sampel sampah plastik dikumpulkan dari setiap lokasi, termasuk jenis plastik yang ditemukan di tanah dan perairan sekitar sarang lebah kelulut. Identifikasi jenis plastik dilakukan dengan pemisahan secara manual. Klasifikasi sampah plastik dilakukan berdasarkan ukuran (makro, meso, dan mikroplastik) dan polimer spesifik (misalnya, PET, HDPE, LDPE).

Kepadatan sampah (K) dihitung dari jumlah sampah per jenis per luasan kotak transek. Data kepadatan sampah dilaporkan dengan satuan jumlah sampah per jenis/m². Kepadatan sampah plastik

secara spasial dihitung berdasarkan ukuran makro dan meso [9].



Gambar 2 Metode sampling menggunakan kuadran transek (koleksi pribadi, 2024)

Penghitungan keanekaragaman jenis tumbuhan sumber pakan kelulut dilakukan dengan menggunakan metode transek garis. Data yang diambil mencakup jenis, dan jumlah tumbuhan. Keanekaragaman jenis tumbuhan dihitung menggunakan Indeks ShannonWiener (H') [10]. Uji korelasi Spearman digunakan untuk melihat hubungan antara jumlah sampah plastik di

lingkungan dengan indeks keanekaragaman tumbuhan pakan lebah kelulut.

HASIL PENELITIAN

Jenis Sampah plastik

Hasil sampling menunjukkan ada empat jenis plastik yang ditemukan di sekitar lokasi praktik meliponikultur Geopark Meratus yakni: HDPE=*HighDensity Polyethylene*, LDPE=*LowDensity*, PET=*Polyethylene Terephthalate*, dan PP=*Polypropylene*. Gambar 2.A Contoh plastik jenis HDPE, yakni botol wadah oli kendaraan bermotor, Gambar 2.B menampilkan contoh plastik jenis LDPE yakni kantong plastik tipis dan plastik bungkus makanan. Gambar 2.C. menampilkan contoh plastik jenis PET yakni botol minuman kopi susu. Gambar 2.D. menampilkan contoh plastik jenis PP, yakni sedotan minuman.

Bentuk Sampah plastik

Tabel 1 menunjukkan bentuk dan kepadatan sampah plastik di berbagai lokasi budidaya lebah

kelulut dengan kategori urban dan rural. Sampah plastik diklasifikasikan menjadi dua jenis berdasarkan ukuran: mesoplastik (5-25 mm) dan makroplastik (>25 mm). Pada kategori mesoplastik, potongan plastik, potongan kemasan makanan, dan pecahan wadah plastik ditemukan dengan kepadatan tertinggi di lokasi BKK atau Budidaya Kelulut Kalimantan ($17/m^2$), sedangkan kepadatan terendah terdapat di BKR atau Budidaya Kelulut Rafasya ($6/m^2$).

Sementara itu, kategori makroplastik mencakup tas plastik bekas, botol plastik, serta kantong plastik bekas kemasan, dengan kepadatan tertinggi di KDP atau Kelulut Dua Puteri ($10/m^2$) dan terendah di BKR ($4/m^2$). Lokasi lain, seperti CMK atau Cempaka Madu Kelulut dan BKK, memiliki kepadatan sedang pada kedua jenis sampah plastik. Data ini menunjukkan variasi kepadatan sampah plastik di setiap lokasi penelitian, yang mencerminkan adanya perbedaan tingkat aktivitas manusia dan pengelolaan limbah baik di area urban (kota Banjarbaru) maupun rural (desa di Kabupaten Banjar).



A. HDPE=*HighDensity Poly Ethylene*



B. LDPE= *LowDensity Poly Ethylene*



C. PET= *Polyethylene Terephthalate*



D. PP= *Polypropylene*

Gambar 3 Contoh penggunaan jenis sampah plastik dari praktik meliponikultur (koleksi pribadi, 2024)

Tabel 1 Bentuk sampah plastik

No	Jenis Sampah	Bentuk Sampah	Kepadatan per m ²			
			urban		rural	
			CMK	BKK	BKR	KDP
1	Mesoplastik (5-25 mm)	Potongan plastik, Potongan kemasan makanan, Pecahan wadah plastik	11 (Sedang)	17 (Tinggi)	6 (Rendah)	12 (Sedang)
2	Makroplastik (> 25 mm)	Tas plastik bekas, botol plastik, Kantong plastik dan bekas kemasan	8 (Sedang)	7 (Sedang)	4 (Rendah)	10 (Sedang)

Ket : CMK=Cempaka Madu Kelulut, BKK=Budidaya Kelulut Kalimantan, BKR=Budidaya Kelulut Rafasya, dan KDP=Kelulut Dua Puteri

Komposisi Sampah Plastik Per Kategori

Tabel 2 menunjukkan komposisi sampah makroplastik per kategori di empat lokasi budidaya lebah kelulut: Cempaka Madu Kelulut (CMK), Budidaya Kelulut Kalimantan (BKK), Budidaya Kelulut Rafasya (BKR), dan Kelulut Dua Puteri (KDP). Jenis-jenis sampah yang ditemukan meliputi berbagai kategori, seperti pakaian, bahan busa, botol plastik, alat makan sekali pakai, dan perlengkapan pesta. Kepadatan sampah diukur dalam jumlah item per meter persegi.

Beberapa jenis sampah memiliki nilai kepadatan tertinggi di lokasi tertentu, seperti tali tambang (PL 19) dan jaring ikan (PL 20) di BKK dengan masing-masing kepadatan 2,00 dan 2,33 item/m², menunjukkan bahwa lokasi ini memiliki

aktivitas manusia yang menghasilkan limbah plastik tinggi. Sementara itu, kategori plastik seperti keranjang (PL 15) dan terpal (PL 16) juga menunjukkan nilai kepadatan yang signifikan, terutama di lokasi CMK dan BKK. Lokasi lain seperti BKR dan KDP umumnya memiliki kepadatan lebih rendah untuk sebagian besar kategori sampah plastik, namun tetap menunjukkan keberadaan sampah plastik yang beragam. Data ini menggambarkan bahwa ada variasi sumber pencemaran plastik di setiap lokasi budidaya lebah kelulut sehingga hal ini menandakan pentingnya mitigasi atau upaya pencegahan dalam rangka mengurangi dampaknya terhadap jasa lingkungan di sekitar lokasi budidaya lebah kelulut.

Tabel 2 Komposisi sampah (makroplastik) per kategori

Kode	Jenis	Kepadatan sampah makroplastik (item/m ²)			
		CMK	BKK	BKR	KDP
CL 01	Pakaian	0,33	1,67	-	0,33
CL 04	Tali dan tambang kanvas	0,33	0,33	0,67	0,33
FP 01	Busa spon	0,33	-	0,33	0,33
FP 02	Wadah paket makanan	-	-	-	-
FP 05	Bahan busa plastik lainnya	0,67	0,33	-	0,33
GC 02	Botol dan toples	0,67	0,67	0,67	0,33
GC 04	Lampu bohlam	0,33	0,33	0,67	0,33
ME 02	Tutup botol	0,33	0,67	-	-
ME 06	Bungkus foil	0,67	0,33	-	1
PC 01	Kertas koran majalah	-	0,67	1,33	-
PC 03	Bungkus makanan dan minuman	0,33	0,67	0,33	-
PL 01	Tutup botol	1,33	0,67	0,33	1
PL 02	Botol < 2 L	-	1,33	0,33	0,67
PL 03	Botol > 2 L	0,67	0,67	0,33	0,33
PL 04	Pisau, sendok, garpu, sedotan	-	0,67	0,33	0,67
PL 05	Paket peralatan minum	1	0,33	0,67	0,33

PL 06	Wadah makanan	0,67	0,67	-	-
PL 07	Kantong plastik	0,67	0,33	0,33	-
PL 08	Mainan dan perlengkapan pesta	0,67	-	0,33	0,67
PL 11	Rokok, puntung, & filter	-	0,67	0,33	0,67
PL 15	Keranjang	1	1,33	-	-
PL 16	Terpal	1	2	0,33	0,67
PL 18	Senar monofilamen	-	1,33	-	0,33
PL 19	Tali tambang	-	2	-	0,33
PL 20	Jaring ikan	0,33	2,33	0,33	0,33
PL 21	Tali pita plastik	0,67	0,67	0,33	0,67
PL 23	Bijih plastik	0,67	0,67	0,33	0,33

Ket : CMK=Cempaka Madu Kelulut, BKK=Budidaya Kelulut Kalimantan, BKR=Budidaya Kelulut Rafasya, dan KDP=Kelulut Dua Puteri.

Pola Sebaran Sampah plastik

Tabel 3 menunjukkan hasil perhitungan pola sebaran sampah plastik pada lima lokasi meliponikultur dengan kategori wilayah urban (CMK dan BKK), peri-urban (KAS), dan rural (BKR dan KDP). Lokasi CMK, BKK, dan BKR memiliki nilai indeks Morisita (Id) di atas 1, yaitu 1,08, 1,12, dan 1,14, yang menunjukkan pola sebaran mengelompok. Sebaliknya, lokasi KAS dan KDP memiliki nilai Id masing-masing 0,98 dan 0,94, yang mencerminkan pola sebaran seragam.

Total jumlah sampah plastik dari seluruh lokasi mencapai 195 item, dengan variasi pola sebaran yang mencerminkan pengaruh kategori wilayah terhadap distribusi sampah plastik. Lokasi urban cenderung memiliki pola mengelompok karena aktivitas antropogenik yang lebih intensif, sedangkan wilayah peri-urban dan rural lebih menunjukkan pola seragam karena tekanan aktivitas yang lebih merata.

Tabel 3 Perhitungan Pola Sebaran Sampah Plastik

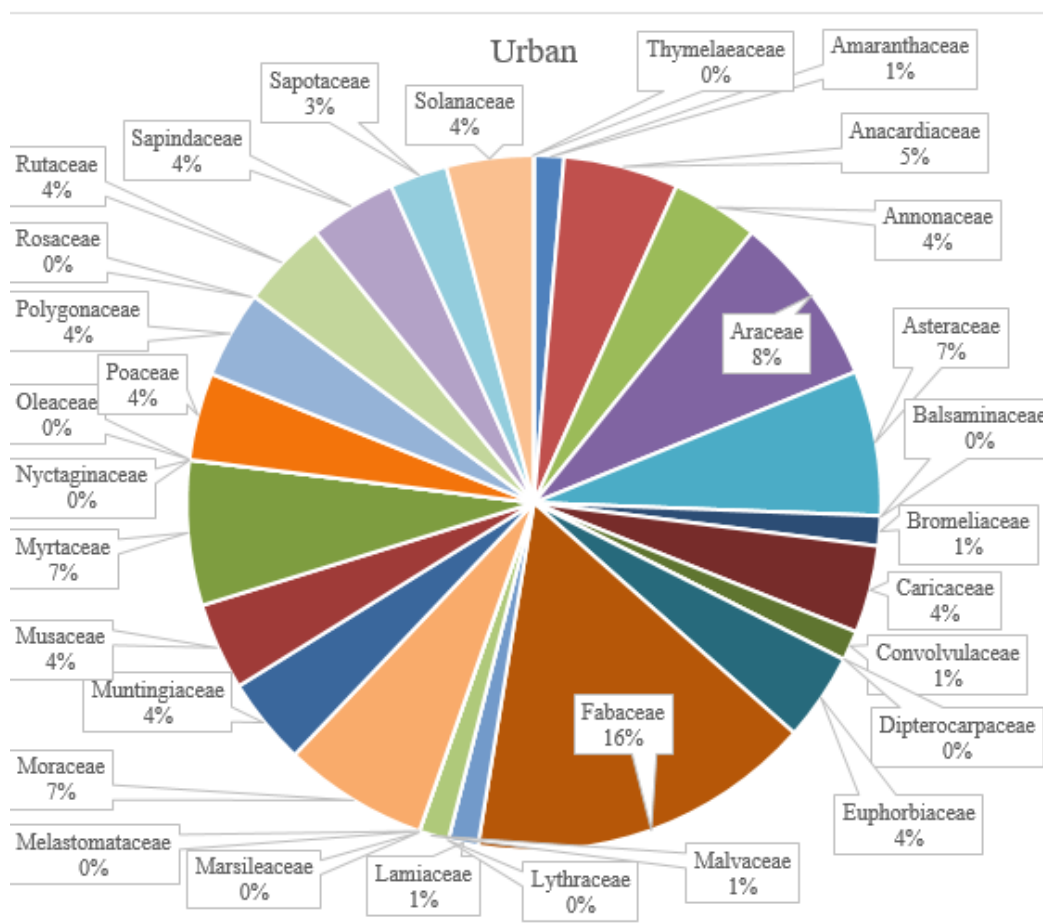
No	Lokasi	Kategori	Jumlah Sampah (x_i)	Pola Sebaran (I^d)	Status Sebaran
1	CMK	Urban	42	1,08	Mengelompok
2	BKK	Urban	71	1,12	Mengelompok
3	BKR	Rural	27	1,14	Mengelompok
4	KDP	Rural	32	0,94	Seragam
Total (item)			195		

Ket : CMK=Cempaka Madu Kelulut, BKK=Budidaya Kelulut Kalimantan, BKR=Budidaya Kelulut Rafasya, dan KDP=Kelulut Dua Puteri.

Kehadiran Tumbuhan Pakan Kelulut

Fabaceae merupakan famili tumbuhan sumber pakan kelulut dengan tingkat kehadiran tertinggi (16,2%). Araceae dan Asteraceae juga menunjukkan kontribusi signifikan sebagai sumber pakan dengan masing-masing nilai 8,1% dan 6,8% sebagaimana terlihat pada Gambar 3 di bawah ini. Famili dengan kontribusi sedang (sekitar 4% ke atas) seperti Moraceae, Euphorbiaceae, Caricaceae, dan Sapindaceae berperan penting sebagai sumber pakan

alternatif. Sedangkan tumbuhan dari Famili Marsileaceae, Oleaceae, Melastomataceae, Dipterocarpaceae, Nyctaginaceae, Rosaceae, dan Thymelaeaceae tidak teridentifikasi sebagai sumber pakan kelulut. Hal ini menunjukkan bahwa tumbuhan ini mungkin tidak banyak tumbuh atau tidak digunakan oleh lebah kelulut di Banjarbaru.

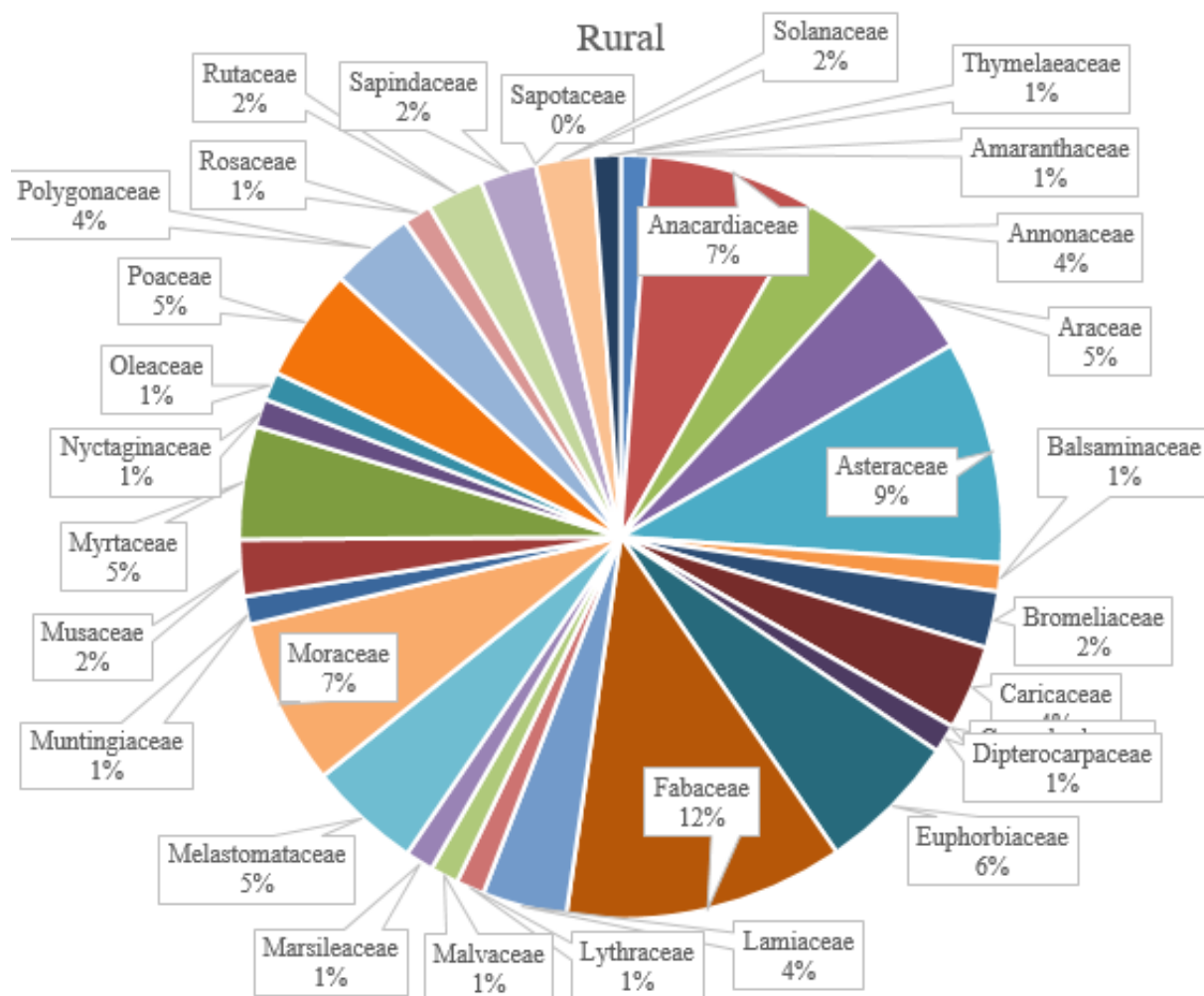


Gambar 4 Kehadiran tumbuhan tingkat famili yang menjadi sumber pakan lebah kelulut pada praktik meliponikultur di kawasan urban Kota Banjarbaru

Ketersediaan dan keragaman sumber makanan yang berupa bunga sangat penting bagi keberlanjutan koloni lebah kelulut. Lingkungan yang terdegradasi dapat mengurangi keragaman dan ketersediaan pollen. Hal ini tidak hanya mempengaruhi kualitas dan kuantitas madu yang dihasilkan, tetapi juga kesehatan dan reproduksi lebah itu sendiri. Madu dari berbagai jenis tanaman dapat memenuhi standar kualitas yang ditetapkan oleh SNI, namun menunjukkan variasi dalam karakteristik fisik dan kimia madu. Madu dari satu jenis tanaman cenderung memiliki rasa yang lebih manis, warna yang lebih terang, dan tekstur yang lebih kental [11].

Gambar 3 di bawah ini. Fabaceae (11,9%) dan Asteraceae (9,5%) merupakan dua famili sumber pakan utama bagi lebah kelulut dengan persentase tertinggi yang menunjukkan peran pentingnya di area

tersebut. Anacardiaceae (7,1%) dan Moraceae (7,1%) juga berkontribusi, menandakan ketersediaannya sebagai sumber pakan, sebagaimana terlihat pada Beberapa famili lainnya seperti Lamiaceae, Caricaceae, Araceae, dan Euphorbiaceae menunjukkan kontribusi moderat (3,6% hingga 6%), mendukung keanekaragaman sumber pakan lebah kelulut. Famili seperti Sapotaceae dan Convolvulaceae tidak tercatat sebagai sumber pakan, yang menunjukkan kemungkinan rendahnya kehadiran atau kurangnya penggunaannya oleh lebah kelulut. Secara keseluruhan, data menunjukkan bahwa lebah kelulut memanfaatkan beragam famili tumbuhan sebagai sumber pakan, dengan beberapa famili tertentu sangat dominan dalam menyediakan nektar, polen, dan resin.



Gambar 5 Kehadiran tumbuhan tingkat famili yang menjadi sumber pakan lebah kelulut pada meliponikultur di kawasan rural Kabupaten Banjar

Tabel 4 menunjukkan perbandingan indeks keanekaragaman hayati (Shannon-Wiener) dan indeks dominansi (Simpson) antara lokasi urban dan rural pada empat lokasi budidaya lebah kelulut. Berdasarkan indeks Shannon-Wiener, lokasi rural seperti BKK dan KDP memiliki nilai keanekaragaman hayati lebih tinggi (2,87 dan 2,53) dibandingkan lokasi urban seperti CMK dan BKR (1,87 dan 1,73), yang menunjukkan bahwa lokasi rural memiliki lebih banyak variasi spesies. Sebaliknya, indeks dominansi Simpson

menunjukkan pola dominansi yang lebih rendah pada lokasi rural (0,13 di BKK dan 0,15 di KDP) dibandingkan lokasi urban (0,38 di CMK dan 0,37 di BKR). Hal ini mengindikasikan bahwa spesies tertentu cenderung lebih mendominasi di area urban dibandingkan di area rural, di mana distribusi spesies lebih merata. Temuan ini mencerminkan pengaruh lingkungan urban dan rural terhadap biodiversitas dan dominansi spesies di ekosistem lebah kelulut.

Tabel 4 Perbandingan indeks keanekaragaman hayati (Shannon Wiener) dan indeks dominansi (Simpson)

Parameter	Urban		Rural	
	CMK	BKK	BKR	KDP
Indeks Biodiversitas (Shannon-Wiener)	1,87	2,87	1,73	2,53
Indeks Dominansi (Simpson)	0,38	0,13	0,37	0,15

Keterangan : CMK=Cempaka Madu Kelulut, BKK=Budidaya Kelulut Kalimantan, BKR=Budidaya Kelulut Rafasya, dan KDP=Kelulut Dua Puteri

Hubungan Kehadiran Sampah Plastik dengan Biodiversitas dan Dominansi Tumbuhan Sumber Pakan Kelulut

Kehadiran sampah plastik di lokasi meliponikultur Geopark Meratus memengaruhi biodiversitas dan dominansi tumbuhan sumber pakan kelulut. Sampah plastik, baik dalam bentuk mesoplastik (5-25 mm) maupun makroplastik (>25 mm), ditemukan dengan kepadatan bervariasi antara lokasi urban dan rural. Lokasi urban, seperti Budidaya Kelulut Kalimantan (BKK), menunjukkan kepadatan mesoplastik tertinggi (17/m²), sementara lokasi rural seperti Budidaya Kelulut Rafasya (BKR) memiliki kepadatan terendah (6/m²). Pola distribusi plastik yang mengelompok di lokasi urban dan merata di lokasi rural mencerminkan pengaruh aktivitas antropogenik yang intensif. Sampah plastik yang menumpuk dapat mengganggu regenerasi dan keberlanjutan tumbuhan, mengurangi keberagaman jenis bunga [12] sebagai sumber nektar dan pollen bagi kelulut.

Jenis sampah plastik yang ditemukan, seperti HDPE, LDPE, PET, dan PP, dapat menurunkan kualitas habitat tumbuhan dengan menghalangi penetrasi air dan nutrisi ke dalam tanah. Hal ini memengaruhi kehadiran tumbuhan seperti Fabaceae, Asteraceae, dan Moraceae, yang merupakan sumber pakan utama bagi kelulut. Data menunjukkan bahwa Fabaceae mendominasi sebagai famili utama dengan tingkat kehadiran tertinggi (16,2%), diikuti oleh Araceae (8,1%) dan Asteraceae (6,8%). Namun, degradasi lingkungan akibat sampah plastik dapat mengurangi keanekaragaman tumbuhan pakan kelulut, sehingga membatasi sumber nektar dan pollen yang esensial untuk keberlangsungan koloni lebah [13].

Degradasi keanekaragaman tumbuhan pakan akibat sampah plastik berdampak langsung pada kualitas dan kuantitas madu kelulut. Keragaman pollen yang rendah menyebabkan madu dari satu

jenis tanaman cenderung memiliki karakteristik fisik dan kimia yang homogen, seperti rasa yang lebih manis dan tekstur lebih kental, namun dapat memengaruhi nilai gizinya. Selain itu, habitat yang terganggu oleh limbah plastik dapat membatasi akses lebah kelulut ke sumber pakan alternatif dari famili seperti Euphorbiaceae dan Caricaceae. Oleh karena itu, mitigasi pencemaran plastik menjadi langkah penting untuk selain untuk mitigasi bencana alam [14] juga dapat mempertahankan keanekaragaman tumbuhan pakan dan mendukung keberlanjutan produksi madu kelulut.

KESIMPULAN

Kehadiran sampah plastik, baik dalam bentuk makroplastik maupun mesoplastik, memiliki dampak negatif signifikan terhadap keanekaragaman hayati di Geopark Meratus. Plastik yang mencemari tanah dan perairan tidak hanya merusak lingkungan tumbuhan pakan lebah kelulut tetapi juga mengganggu keseimbangan ekosistem yang mendukung praktik meliponikultur. Hal ini menekankan urgensi mitigasi pencemaran plastik untuk menjaga keberlanjutan ekosistem dan produktivitas lebah kelulut. Tingkat kepadatan dan jenis sampah plastik bervariasi di lima lokasi penelitian meliponikultur, dengan lokasi urban seperti Budidaya Kelulut Kalimantan (BKK) menunjukkan kepadatan sampah plastik lebih tinggi dibandingkan lokasi rural seperti Budidaya Kelulut Rafasya (BKR). Variasi ini dipengaruhi oleh aktivitas manusia dan pengelolaan limbah di masing-masing lokasi, yang menunjukkan perlunya strategi pengelolaan limbah yang spesifik berdasarkan kondisi lokal. Kehadiran sampah plastik di lingkungan meliponikultur berpotensi mengurangi keanekaragaman jenis tumbuhan pakan lebah kelulut. Dengan menggunakan metode kuadran transek dan uji korelasi Spearman, penelitian

menunjukkan bahwa pencemaran plastik dapat memengaruhi produktivitas lebah kelulut melalui degradasi kualitas sumber daya tumbuhan. Hal ini menggarisbawahi pentingnya penelitian lanjutan untuk memahami dampak lebih mendalam dan merumuskan solusi efektif bagi keberlanjutan meliponikultur di Geopark Meratus.

UCAPAN TERIMA KASIH

Diucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Lambung Mangkurat yang mendanai penelitian ini melalui skema Hibah PDWM (Program Dosen Wajib Meneliti) tahun 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yasinta. (2023). *Sosialisasikan Geopark Meratus ke Masyarakat, Gubernur : Kesempatan Besar bagi Kalsel untuk Dikenal Dunia*. 18 September 2023. <https://diskominfomc.kalselprov.go.id/2023/09/18/sosialisasikan-geopark-meratus-ke-masyarakat-gubernur-kesempatan-besar-bagi-kalsel-untuk-dikenal-dunia/>
- [2] Harjanto, S., Mujiyanto, M., Arbainsyah, & Ramlan, A. (2020). *Budidaya Lebah Madu Kelulut Sebagai Alternatif Mata Pencaharian Masyarakat*. Yayasan Swaraowa. <https://shorturl.at/AQUW2>
- [3] Cortopassi-laurino, M., Imperatriz-fonseca, V. L., Ward, D., Dollin, A., Heard, T., Aguilar, I., Venturieri, G. C., Eardley, C., Nogueira-neto, P., Cortopassi-laurino, M., Imperatriz-fonseca, V. L., Roubik, D. W., Dollin, A., Heard, T., Aguilar, I., Venturieri, G. C., Eardley, C., Nogueira-Neto, P., Marilda, C., & I, V. L. (2020). Global meliponiculture : challenges and opportunities. *Apidologie*, 37, 275–292. <https://hal.science/hal-00892208/document>
- [4] Nurfitriani, A., Pade, S., & Makahilapa, S. Y. (2024). Aktivitas Antioksidan Labu Madu (Cucurbita moschata) sebagai Pangan Fungsional Selama Pengolahan. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.32662/gatj.v0i0.3373>
- [5] Romanelli, C., Cooper, D., Campbell-Lendrum, D., Maiero, M., Karesh, W. B., Hunter, D., & Golden, C. D. (2015). *Connecting Global Priorities : Biodiversity and Human Health A State of Knowledge Review*. World Health Organization and Secretariat of the Convention on Biological Diversity.
- [6] Supeno, B., & Erwan. (2016). *Pengenalan Pembelajaran Tentang Lebah Madu (Honey Bees)* (Pertama). Penerbit Arga Puji Press. <http://eprints.unram.ac.id/29398/1/BUKU-1.pdf>
- [7] Partono, B., Karsidi, R., Yusuf, M., & Sutarno. (2020). Investigation on the Urban and Rural Students' Behavior for Plastic Waste Management in Solo Region. *Humanities & Social Sciences Reviews*, 8(3), 686–694. <https://doi.org/10.18510/hssr.2020.8373>
- [8] Mihai, F. C., Gündogdu, S., Markley, L. A., Olivelli, A., Khan, F. R., Gwinnett, C., Gutberlet, J., Reyna-Bensusan, N., Llanquileo-Melgarejo, P., Meidiana, C., Elagroudy, S., Ishchenko, V., Penney, S., Lenkiewicz, Z., & Molinos-Senante, M. (2022). Plastic Pollution, Waste Management Issues, and Circular Economy Opportunities in Rural Communities. *Sustainability (Switzerland)*, 14(1). <https://doi.org/10.3390/su14010020>
- [9] Amri, R., Kholifiyanti, C., Wijayanti, E. S., Bayan, S., Hidayat, R. R., & Hidayati, N. V. (2023). Komposisi dan Distribusi Sampah Laut di Pantai Pasir Putih Losari, Brebes, Jawa Tengah. *Jurnal Kelautan Tropis*, 26(1), 135–147. <https://doi.org/10.14710/jkt.v26i1.15770>
- [10] Riyani, N., Kadarsah, A., & Putra, A. P. (2023). Keanekaragaman Jenis Tanaman Bunga Di Pekarangan Desa Mandikapau Barat Kabupaten Banjar. *Jurnal Natural Scientiae*, 3(1), 27–33. <https://doi.org/10.20527/jns.v3i1.8778>
- [11] Tanjung, R. A., Moulana, R., & Rasnovi, S. (2021). Pengaruh Keragaman Sumber Pakan Terhadap Kualitas Madu Lebah (Apis cerana Fabr, 1798) Di Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan (BP2LHK) Aek Nauli Sumatera Utara. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(4), 1000–1013. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v6i4.18698>
- [12] Purwoko, P. F., Wulandari, A. A., Benariva, A. P., Tiara, A., Sabiel, M. Q. T., Risaandi, R., Jannati, A., Nugraha, A., Noriko, N., & Priambodo, T. W. (2015). Ketahanan Vegetasi Wilayah Mangrove Suaka Margasatwa Muara Angke, DKI Jakarta terhadap Sampah dari Aliran Sungai. *Seminar Nasional PBI*, 1–8. <http://eprints.uai.ac.id/id.eprint/28>

- [13] Rafi, P., & Nafa Perkasa, M. (2023). Dampak Kerusakan Terhadap Lingkungan Yang Disebabkan Oleh Sampah Plastik Berdasarkan Tinjauan Uu No. 18 Tahun 2008. *Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 2(7), 1420–1425. <https://doi.org/10.58344/jmi.v2i7.299>
- [14] Warlani, L. (2019). Pengelolaan Sampah Plastik Untuk Mitigasi Bencana Alam. In *Seminar Nasional FST Universitas Terbuka* (pp. 89–110).