



ANALISIS KUALITAS LINGKUNGAN DAN PENCEMARAN LIMBAH PLASTIK TERHADAP BIODIVERSITAS TUMBUHAN PAKAN LEBAH KELULUT DI GEOPARK MERATUS

Anang Kadarsah^a, Anni Nurliani^b, Heri Budi Santoso^c, Evi Mintowati Kuntorini^d

^{a,b,c,d}Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Lambung Mangkurat

Email korespondensi : anangkadarsah@ulm.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengkaji kualitas lingkungan dan keberadaan limbah plastik serta biodiversitas tumbuhan penghasil nektar, polen, dan resin sebagai sumber pakan lebah kelulut pada tempat budidaya lebah kelulut (*Heterotrigona itama*). Penelitian dilakukan di dalam kawasan Geopark Meratus, khususnya enam lokasi meliponikultur (budidaya lebah kelulut) yakni wilayah rural Kabupaten Banjar (Desa Kiram, Desa Padang Panjang, dan Kelurahan Beruntung Jaya) dan wilayah urban Kota Banjarbaru (SMPN 3 Banjarbaru, Cempaka Beton, dan Warung Bawah Asam). Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk inventarisasi kualitas lingkungan, kehadiran limbah plastik dan ketersediaan tumbuhan sumber pakan lebah kelulut. Hasil penelitian menunjukkan kualitas lingkungan wilayah rural dapat lebih mendukung meliponikultur daripada wilayah urban (rata-rata suhu udara $\pm 26-31^{\circ}\text{C}$, kelembaban udara $\pm 68-78\%$, Intensitas Cahaya ± 8000 lux, Kelembaban Tanah $\pm 28,3\%$, pH Tanah 6,7, dan Suhu Tanah $29,7^{\circ}\text{C}$). Plastik PET (Polyethylene Terephthalate):Botol minuman adalah jenis limbah plastik yang paling banyak ditemukan di sekitar meliponikultur wilayah rural ($\pm 38\%$), sedangkan di wilayah urban adalah LDPE (Low-Density Polyethylene):Kantong plastik ($\pm 45\%$). Jumlah limbah plastik di wilayah rural adalah $\pm 5-15$ item/m², lebih sedikit dibandingkan wilayah urban ($\pm 10-25$ item/m²). Pola sebaran limbah plastik yang merata ditemukan pada wilayah rural ($I_m < 1$), berbeda dengan urban yang cenderung terpusat ($I_m > 1$). Tingkat kehadiran tumbuhan sumber pakan lebah kelulut dari famili Fabaceae mendominasi baik pada wilayah rural (11,9%) maupun urban (16,2%). Jumlah jenis tumbuhan di kawasan urban lebih banyak ($\pm 25,3$ Jumlah jenis tumbuhan/Ha), namun Indeks keanekaragaman tumbuhan sumber pakan lebah cenderung lebih rendah ($\pm 2,16$).

Kata kunci: biodiversitas tumbuhan, Geopark Meratus, *Heterotrigona itama*, limbah plastik, pakan lebah kelulut

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Geopark Meratus, dengan beberapa wilayahnya berada di Kabupaten Banjar dan Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan, dikenal karena kekayaan biodiversitasnya dan nilai ekologisnya yang tinggi (Yasinta, 2023). Daerah ini memiliki berbagai jenis flora yang berfungsi sebagai sumber pakan penting bagi lebah kelulut (*Heterotrigona itama*).



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia, Melindungi Lingkungan"

9-10 September 2024

Banjarmasin

Lebah kelulut merupakan salah satu jenis lebah tanpa sengat yang banyak dibudidayakan melalui praktik meliponikultur (Harjanto *et al.*, 2020). Kegiatan ini umumnya dilakukan oleh masyarakat dan mempunyai ciri khas setempat (Cortopassi-laurino *et al.*, 2020). Praktik ini tidak hanya mendukung keberlanjutan ekosistem lokal tetapi juga menyediakan produk- produk bernilai ekonomi seperti madu, propolis, dan polen yang berkhasiat sebagai bahan pangan fungsional. Pangan fungsional berperan dalam menurunkan radikal bebas dan menurunkan resiko penyakit (Nurfitriani, Pade and Makahilapa, 2024).

Meningkatnya pencemaran limbah plastik, terutama di daerah perkotaan, ada kekhawatiran serius mengenai dampaknya terhadap biodiversitas (Priyambodo, 2024), seperti penyediaan tumbuhan pakan lebah kelulut. Limbah plastik dapat merusak habitat alami dan mengganggu siklus hidup tumbuhan serta organisme lain yang bergantung padanya. Pencemaran limbah plastik merupakan salah satu masalah lingkungan yang paling mendesak saat ini. Limbah plastik tidak hanya mengancam kehidupan laut tetapi juga ekosistem daratan (Joesidawati, 2018), 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 (Suharsono, Ikhtiar and Baharuddin, 2021).

Urgensi Penelitian

Kehidupan lebah kelulut sangat bergantung pada biodiversitas melalui ketersediaan tumbuhan pakan untuk nektar, polen, dan resin (Romanelli *et al.*, 2015). Penurunan kualitas dan kuantitas sumber pakan akibat kontaminasi limbah plastik dapat mengancam kelangsungan hidup lebah ini dan mengurangi hasil budidaya meliponikultur (Supeno and Erwan, 2016). Selain itu, lebah kelulut juga berfungsi sebagai bioindikator perubahan lingkungan, sehingga penelitian ini penting untuk mengidentifikasi dan memitigasi dampak negatif pencemaran plastik pada ekosistem. Tumbuhan pakan lebah kelulut, yang menyediakan nektar, polen, dan resin, sangat penting untuk kelangsungan hidup lebah ini dan produk-produk yang dihasilkannya menjadi terancam keberlangsungan hidupnya oleh limbah plastik. Oleh karena itu, penting untuk memahami bagaimana kontaminasi plastik mempengaruhi ekosistem ini dan bagaimana praktik meliponikultur digunakan sebagai alat biomonitoring untuk menilai dan mengatasi dampak tersebut.



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia, Melindungi Lingkungan"

9-10 September 2024

Banjarmasin

Tujuan Penelitian

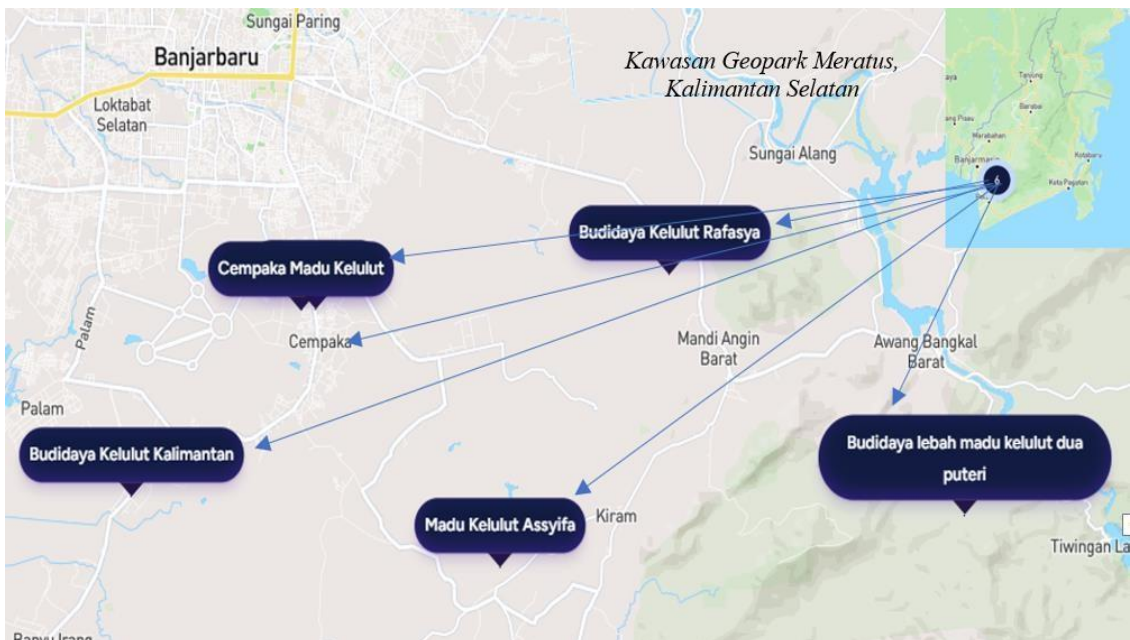
Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Membandingkan kualitas lingkungan (tanah, air, dan udara) pada tempat budidaya lebah kelulut dari dua wilayah berbeda (rural Kabupaten Banjar dan urban Kota Banjarbaru).
2. Mengidentifikasi jenis, jumlah, dan distribusi limbah plastik pada lingkungan yang dijadikan tempat budidaya lebah kelulut dari dua wilayah berbeda (rural Kabupaten Banjar dan urban Kota Banjarbaru).
3. Menilai ketersediaan tumbuhan yang menjadi sumber pakan lebah kelulut pada dua wilayah berbeda (rural Kabupaten Banjar dan urban Kota Banjarbaru).

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilakukan kawasan Geopark Meratus yang berada di Kalimantan Selatan, seperti terlihat pada Gambar 1 di bawah ini. Penelitian ini dilaksanakan selama dua bulan, yaitu pada Juli hingga Agustus 2024. Periode ini dipilih karena banyak tanaman sedang dalam masa berbunga, yang merupakan sumber utama nektar dan polen bagi lebah kelulut dan keberlanjutan meliponikultur.



Gambar 1 Lokasi penelitian di Kawasan Geopark Meratus, yakni kawasan rural di Kabupaten Banjar dan kawasan urban kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan

Ada 6 (enam) lokasi meliponikultur terpilih yakni tiga lokasi pada area rural Kabupaten



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia,
Melindungi Lingkungan"
9-10 September 2024
Banjarmasin

Banjar, meliputi :

- A. Kelulut Rafasya : Padang Panjang : <https://maps.app.goo.gl/fHcGVBKdRQEWJSWS8>,
- B. Kelulut Dua Puteri (Desa Kiram) : <https://maps.app.goo.gl/qUCQRyXVv9LhY7y76>,
- C. Kelulut AsySyifa (Beruntung Jaya) <https://maps.app.goo.gl/eWBps1BzzL1JLasLA>, dan
tiga lainnya di area urban Kota Banjarbaru yakni :
- D. Kelulut Kalimantan (Sungai Tiung) <https://maps.app.goo.gl/YMca6WKJP6P8Xgzn8>,
- E. Kelulut Cempaka (SMPN 3 Banjarbaru) <https://maps.app.goo.gl/bsB9FYpzZtf2yN788>,
- F. Cempaka Beton-KantorPos Cempaka <https://maps.app.goo.gl/ceAGd1PGMEXJWvyC8>.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : GPS (*Global Positioning System*), Kamera digital, Mikroskop stereo dan compound, Spektrofotometer, pH meter, Termometer, Higrometer, Lux meter, Botol sampel, Pinset, Gunting tanaman, Herbarium press, Plastik ziplock, Kertas label, Alat tulis, Notebook atau tablet untuk pencatatan data digital, Software GNU pspp 1.6.2-g78a33a untuk analisis data.

Metode Penelitian

1. Pengukuran kualitas lingkungan

Pengukuran kualitas lingkungan dilakukan dalam rangka menentukan apakah suatu hal terkait lingkungan dan ekologi dalam keadaan baik atau tidak dan juga dampak apa saja yang ditimbulkan terhadap lingkungan dan ekologi serta makhluk hidup didalamnya (Kurniawan, 2019). Dalam penelitian ini, pengukuran kualitas lingkungan meliputi pengukuran kualitas tanah dan udara pada meliponikultur di kawasan rural Kabupaten Banjar dan urban Kota Banjarbaru.

Tabel 1 Metode pengukuran kualitas lingkungan di sekitar meliponikultur

Parameter	Metode Pengukuran	Peralatan/Instrumen
Tanah		
Intensitas Cahaya	Menggunakan sensor cahaya	Light meter
Kelembaban Tanah	Menggunakan sensor kelembaban	Soil moisture sensor
pH Tanah	Menggunakan pH meter	pH meter
Suhu Tanah	Menggunakan sensor suhu tanah	Soil temperature sensor
Udara		
Suhu Udara	Pengukuran suhu udara menggunakan termometer	Thermometer
Kelembaban Udara	Pengukuran kelembaban udara menggunakan hygrometer	Hygrometer



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia, Melindungi Lingkungan"

9-10 September 2024

Banjarmasin

2. Analisis jenis, jumlah, dan luas wilayah

Pengumpulan data dilakukan dengan survei lapangan pada total enam meliponikultur di wilayah rural Kabupaten Banjar dan urban Kota Banjarbaru. Pengambilan sampel sampah plastik dilakukan pada 3 plot berukuran 3 x 3 m²/stasiun dengan cara dikumpulkan, dimasukkan dalam kantong plastik, diberi label, dan ditimbang (Ardiansyah *et al.*, 2022). Analisis dilakukan untuk mengetahui jenis limbah plastik (*polietilena tereftalat (PET)*, *polietilena densitas tinggi (HDPE)*, *polipropilena (PP)*, dan *polistirena (PS)*) serta bentuk limbah plastik seperti pecahan kecil (*fragmen*), lembaran (*film*), butiran (*nurdles*), dan serat (*fibers*). Jumlah setiap jenis dihitung manual dan dibandingkan jumlah item dari setiap jenis dengan total jumlah item plastik untuk menentukan persentase dari masing-masing. Untuk menganalisis pola sebaran limbah plastik, digunakan indeks sebaran Rumus Indeks Sebaran Morisita (*Im*) (Brower and Zar, 1990) :

$$Im = \frac{n \cdot \sum x_i(x_i - 1)}{(N \cdot (N - 1))}$$

Dimana:

- *Im* = Indeks Morisita
- *n* = Jumlah kuadrat atau plot yang diamati
- *x_i* = Jumlah individu dalam kuadrat atau plot ke-*i*
- *N* = Jumlah total individu dalam semua plot (*N* = $\sum x_i$)

Interpretasi Nilai Indeks Morisita:

- *Im*=1: Menunjukkan pola sebaran acak (*random distribution*).
- *Im*<1: Menunjukkan pola sebaran merata atau seragam (*uniform distribution*).
- *Im*>1: Menunjukkan pola sebaran terpusat atau berkelompok (*clumped distribution*).

3. Ketersediaan tumbuhan sumber pakan lebah kelulut.

Ketersediaan tumbuhan sumber pakan lebah kelulut dihitung berdasarkan tingkat famili mencakup jumlah spesies dalam setiap famili dan jumlah individu dari masing-masing spesies. Proporsi atau persentase setiap famili tumbuhan dalam keseluruhan ekosistem dihitung untuk memberikan gambaran dominansi dan ketersediaan sumber pakan

berdasarkan rumus Indeks Dominansi $C = \sum \left(\frac{n_i^2}{N} \right)$ dimana : *C* = Indeks dominansi, *n_i* = $\sum$ individu dari seluruh jenis dan *N* = $\sum$ total individu dari seluruh jenis (Rizky *et al.*, 2020).



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia, Melindungi Lingkungan"

9-10 September 2024

Banjarmasin

Contoh beberapa jenis tumbuhan spesifik yang paling umum ditemukan di sekitar lokasi meliponikultur dideskripsikan sebagai panduan untuk mengelola tanaman yang mendukung populasi kelulut. Misalnya, tanaman seperti *Antigonon leptopus* (Famili Polygonaceae) sebagai sumber polen dan nektar yang penting. Kepadatan tumbuhan dihitung dengan mengukur jumlah individu spesies tumbuhan tiap satuan area (Ha). Indeks Shannon-Wiener dengan rumus : $H' = -\sum P_i \ln P_i$, H' = Indeks keanekaragaman, $P_i = n_i/N$, N = Nilai kepentingan tiap spesies ($\sum$ individu), n_i = jumlah total individu untuk jenis i (Rizky *et al.*, 2020), yang digunakan untuk memberikan gambaran keseimbangan ekosistem dan ketersediaan sumber pakan yang beragam bagi lebah kelulut dalam jangka panjang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Lingkungan

Perbandingan kualitas lingkungan di sekitar lokasi meliponikultur antara kawasan rural Kabupaten Banjar dan kawasan urban Kota Banjarbaru dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini. Secara umum, kawasan urban cenderung memiliki intensitas cahaya yang lebih tinggi (9.000 – 9.800 lux) dibandingkan dengan kawasan rural, dengan nilai tertinggi mencapai 9.800 lux di lokasi F (Cempaka Beton). Kelembaban tanah di lokasi urban, terutama di lokasi E (Cempaka Madu Kelulut) dan F (Cempaka Beton), lebih rendah (20%) dibandingkan dengan lokasi rural, menunjukkan kondisi yang lebih kering. Nilai pH tanah di kedua kawasan relatif netral, berkisar antara 6,5 hingga 7,2, menunjukkan kesesuaian untuk sebagian besar tanaman, sementara suhu tanah tidak berbeda jauh.

Tabel 1 Hasil pengukuran kualitas lingkungan pada sekitar tempat meliponikultur di kawasan rural Kabupaten Banjar dan kawasan urban Kota Banjarbaru

Parameter	Unit	Rural Kabupaten Banjar				Urban Kota Banjarbaru			
		A	B	C	$\bar{X}$	D	E	F	$\bar{X}$
Tanah									
Intensitas Cahaya	lux	8.000	9.000	7.000	± 8000	9.000	9.500	9.800	$\pm 9433,3$
Kelembaban Tanah	%	30	25	30	$\pm 28,3$	30	20	20	$\pm 23,3$
pH Tanah		6,5	7,0	6,5	$\pm 6,7$	6.5	6.5	7.2	$\pm 6,7$
Suhu Tanah	°C	29	30	30	$\pm 29,7$	29	31	30	$\pm 30,0$
Udara									
- Suhu Udara	°C	31	26	28	$\pm 28,3$	31	32	32	$\pm 31,7$
- Kelembaban Udara	%	68	82	78	± 76	70	70	68	$\pm 69,3$

Keterangan : A. Kelulut Rafasya (Desa Padang Panjang), B. Kelulut Dua Puteri (Desa Kiram), C. Kelulut AsySyifa (Desa Beruntung Jaya), D. Kelulut Kalimantan (Kel. Sungai Tiung), E. Cempaka Madu Kelulut (SMPN 3 Banjarbaru), dan F. Cempaka Beton (Jalan Mistar Cokrokusumo)



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia, Melindungi Lingkungan"

9-10 September 2024

Banjarmasin

Kualitas lingkungan di sekitar tempat budidaya lebah kelulut (*Heterotrigona itama*) sangat menentukan keberhasilan budidaya dan kualitas produk yang dihasilkan, seperti madu, propolis, dan polen. Faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi budidaya meliputi tingkat polusi udara, kualitas tanah, ketersediaan sumber makanan, dan keberadaan polutan dari aktivitas manusia seperti pertanian, industri, dan urbanisasi (Salatnaya *et al.*, 2020). Polusi udara, terutama dari bahan kimia berbahaya seperti pestisida dan polutan industri, dapat berdampak negatif pada koloni lebah. Polutan ini dapat terakumulasi dalam madu dan pollen, sehingga menurunkan kualitas produk (Margaoan *et al.*, 2024). Dari tabel ini, terlihat bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kualitas tanah dan udara di kawasan urban Kota Banjarbaru dimana intensitas cahaya yang lebih tinggi, kelembaban tanah yang lebih rendah, serta suhu udara yang lebih tinggi. Sementara itu, kawasan rural Kabupaten Banjar menunjukkan kelembaban udara yang lebih tinggi, suhu dan intensitas cahaya lebih rendah. Suhu dan kelembaban adalah dua faktor lingkungan yang dapat memengaruhi produksi madu lebah kelulut *Heterotrigona itama* (Hasan, 2018). Suhu dapat mempengaruhi produksi nektar tanaman sumber pakan, semakin tinggi suhu lingkungan maka nektar yang dihasilkan tanaman sumber pakan lebih sedikit, namun kandungan gula pada nektar semakin meningkat dan sebaliknya (Prasetyo, Minarti and Cholis, 2014). Perbedaan-perbedaan ini bisa mempengaruhi produktivitas meliponikultur, di mana lingkungan rural mungkin lebih mendukung keberlangsungan habitat dan kualitas madu, sementara kawasan urban menghadirkan tantangan tersendiri terkait dengan ketersediaan air dan suhu lingkungan.

Kehadiran Limbah plastik

Tabel 2 di bawah ini menjelaskan mengenai lokasi, bentuk, jenis, dan sebaran limbah plastik dari enam lokasi meliponikultur yang ditemukan pada lokasi penelitian. Ada empat jenis limbah plastik yang ditemukan yakni : 1) HDPE=*High-Density Polyethylene* dengan contoh: Botol susu, wadah deterjen, pipa plastik, dan tas belanja yang dapat digunakan kembali, LDPE=*Low-Density Polyethylene* dengan contoh Kantong plastik tipis, bungkus makanan, pelapis kabel listrik, dan botol plastik yang dapat ditekan, PET= *Polyethylene Terephthalate* dengan contoh Botol air mineral, botol minuman bersoda, kemasan makanan, dan serat tekstil (poliester), dan PP= *Polypropylene* dengan contoh Wadah makanan (termasuk kotak makan siang), tutup botol, sedotan, dan peralatan rumah tangga (seperti ember).

Tabel 2 Lokasi, bentuk, jenis, dan sebaran limbah plastik dari enam lokasi meliponikultur

Lokasi	Jenis	Bentuk	Sebaran
--------	-------	--------	---------



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia, Melindungi Lingkungan"
9-10 September 2024
Banjarmasin

1. Kelulut Rafasya - Desa Padang Panjang	PET, PP	Potongan kecil, serpihan	Tersebar di sekitar kebun karet, terutama di jalur akses dan area terbuka.
2. Kelulut Dua Puteri - Desa Kiram	LDPE, PP	Kantong plastik, serpihan	Ditemukan di sekitar rumah dan lahan pekarangan, sebaran tidak merata.
3. Kelulut AsySyifa - Desa Beruntung Jaya	PET, HDPE	Potongan kecil, serpihan	Ditemukan di sekitar pinggir jalan, sebaran cenderung terfokus di jalur akses.
4. Kelulut Kalimantan - Kelurahan Sungai Tiung	PET, LDPE	Botol plastik, kantong plastik	Sebaran merata di belakang perumahan, banyak ditemukan di area pembuangan.
5. Kelulut Cempaka - SMPN 3 Banjarbaru	PET, LDPE	Botol plastik, kantong plastik	Ditemukan di sekitar kompleks perumahan dan, sebaran cenderung terkonsentrasi.
6. Cempaka Beton - Jalan Mistar Cokrokusumo	PET, HDPE	Botol plastik, potongan kecil	Ditemukan di pinggir jalan raya provinsi, plastik tersebar di area yang lebih luas.

Keterangan : HDPE=High-Density Polyethylene, LDPE= Low-Density Polyethylene, PET= Polyethylene Terephthalate, PP= Polypropylene

Tabel 4 di bawah ini menjelaskan mengenai perbandingan antara karakteristik limbah plastik yang ditemukan di wilayah meliponikultur di area rural dan urban, termasuk jenis plastik yang dominan, jumlah limbah, dan pola sebaran. Diketahui bahwa jenis Plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*):Botol minuman adalah limbah plastik yang paling banyak ditemukan di sekitar meliponikultur wilayah rural ($\pm 38\%$), sedangkan di wilayah urban adalah LDPE (*Low-Density Polyethylene*):Kantong plastik ($\pm 45\%$). Jumlah limbah plastik di wilayah rural adalah $\pm 5-15$ item/m², lebih sedikit dibandingkan wilayah urban ($\pm 10-25$ item/m²). Pola sebaran limbah plastik yang merata ditemukan pada wilayah rural ($Im < 1$), berbeda dengan urban yang cenderung terpusat ($Im > 1$).

Tabel 2 Karakteristik limbah plastik yang ditemukan di wilayah meliponikultur

Parameter	Wilayah Rural	Wilayah Urban
Jenis Plastik yang Dominan	PET (<i>Polyethylene Terephthalate</i>)	LDPE (<i>Low-Density Polyethylene</i>)
Contoh Limbah Dominan	Botol Minuman	Kantong Plastik
Persentase Total Limbah	$\pm 38\%$	$\pm 45\%$
Jumlah Limbah Plastik	$\pm 5-15$ item/m ²	$\pm 10-25$ item/m ²
Pola Sebaran Plastik	Merata ($Im < 1$)	Terpusat ($Im > 1$)

Tabel 3 menggambarkan bahwa wilayah terbangun di kawasan urban Kota Banjarbaru lebih rentan mengalami pencemaran limbah plastik dibandingkan dengan kawasan rural Kabupaten Banjar. Hal ini terlihat dari persentase rata-rat yang jauh lebih tinggi di kawasan urban mencapai 50,7%, sedangkan rata-rata di kawasan rural adalah 16,4%. Perbedaan ini bisa



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia, Melindungi Lingkungan"

9-10 September 2024

Banjarmasin

mencerminkan tingginya aktivitas manusia dan pengelolaan sampah yang mungkin kurang optimal di kawasan urban.

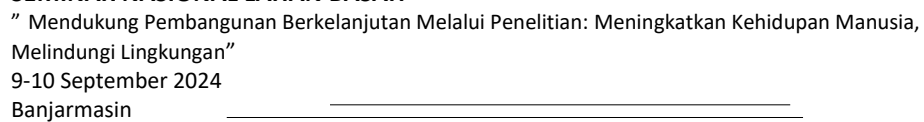
Tabel 3 Perbandingan luas % luas wilayah terdampak limbah plastik

Pengukuran	Kawasan Rural Kabupaten Banjar			Kawasan Urban Kota Banjarbaru		
	A	B	C	D	E	F
Wilayah terbangun (pemukiman dan jalan) yang terdampak limbah plastik (%)	14,25	24	11	41,75	54	56,25
Rata-rata	16,4			50,7		

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. Selama ini, kesadaran masyarakat Indonesia terhadap kebersihan sudah lebih baik. Hanya saja, masih dalam lingkungan yang kecil, salah satunya di rumah. Perpindahan sampah di dalam rumah dapat dikatakan bersih, tetapi sampah tersebut berpindah-pindah seperti di selokan, di sungai, bahkan di halaman kosong dari halaman tetangga (Partono *et al.*, 2020). Daerah rural tidak dapat diabaikan lagi dalam krisis polusi plastik saat ini dan upaya transisi negara-negara menuju ekonomi sirkular. Daerah pedesaan terpapar pada masalah polusi lingkungan yang parah yang disebabkan oleh kegiatan industri dan pertanian yang dikombinasikan dengan praktik pengelolaan limbah dan sanitasi yang buruk, sehingga sulit untuk mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) PBB yang sejalan dengan Agenda 2030 (Mihai *et al.*, 2022).

Ketersediaan Tumbuhan Pakan Lebah Kelulut

Ketersediaan tumbuhan pakan lebah kelulut di kawasan rural Kabupaten Banjar. 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 Gambar 3 di bawah ini. 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 penggunaan 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



Banjar

Plant Family	Percentage
Rutaceae	2%
Sapindaceae	2%
Sapotaceae	0%
Solanaceae	2%
Thymelaeaceae	1%
Amaranthaceae	1%
Annonaceae	4%
Araceae	5%
Balsaminaceae	1%
Bromeliaceae	2%
Caricaceae	1%
Convolvulaceae	4%
Dipsacaceae	0%
Euphorbiaceae	6%
Lamiaceae	4%
Lythraceae	1%
Malvaceae	1%
Marsileaceae	1%
Melastomataceae	5%
Muntingiaceae	1%
Musaceae	2%
Myrtaceae	5%
Nyctaginaceae	1%
Oleaceae	1%
Poaceae	5%
Polygonaceae	4%
Anacardiaceae	7%
Asteraceae	9%
Fabaceae	12%
Moraceae	7%

Ketersediaan tumbuhan pakan lebah kelulut di kawasan urban Kota Banjarbaru.

10

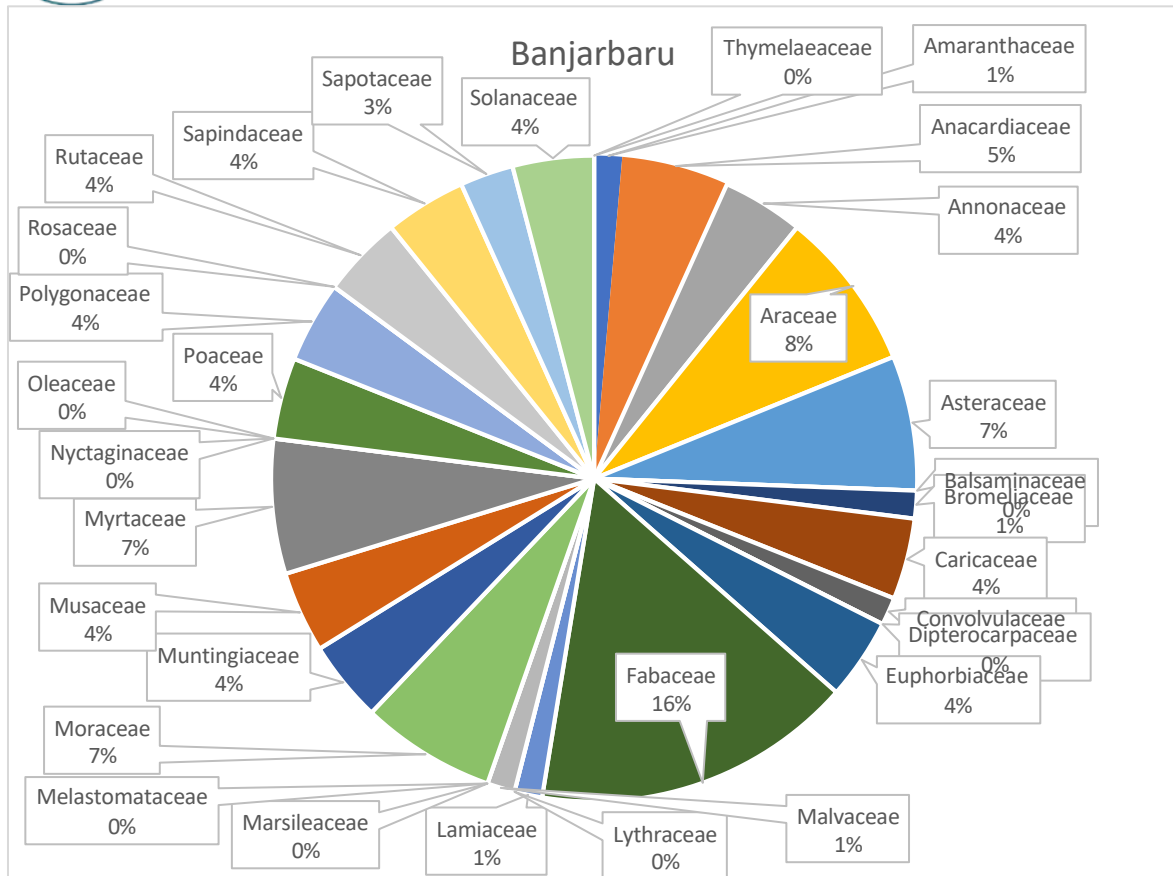


SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia, Melindungi Lingkungan"

9-10 September 2024

Banjarmasin



Gambar 3 Ketersediaan tumbuhan (famili) yang menjadi sumber pakan lebah kelulut pada 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 (Tanjung, Moulana and Rasnovi, 2021).

Gambar 4 di bawah ini menampilkan contoh beberapa jenis tumbuhan yang umum ditemukan di sekitar tempat budidaya lebah kelulut yakni : air mata pengantin (*Antigonon leptopus*), putri malu (*Mimosa pudica*), melati (*Jasminum sambac*), sembung rambut (*Mikania micrantha*), senduduk (*Melastoma malabathricum*), dan kayu putih (*Melaleuca cajuputi*).



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia, Melindungi Lingkungan"

9-10 September 2024

Banjarmasin



Gambar 4 Jenis-jenis tumbuhan penghasil nektar dan polen yang ditemukan di sekitar tempat budidaya lebah kelulut sekitar Geopark Meratus

Berikut adalah peran enam jenis tumbuhan penghasil nektar dan polen bagi lebah kelulut yang umum ditemukan pada tempat meliponikultur.

1. Air Mata Pengantin (*Antigonon leptopus*): Tanaman ini sangat kaya akan nektar, menjadikannya salah satu sumber utama makanan bagi lebah. Bunga-bunganya yang berwarna merah muda menarik banyak serangga penyerbuk.
2. Putri Malu (*Mimosa pudica*): Selain dikenal dengan daun yang sensitif, putri malu juga menghasilkan polen yang dikumpulkan oleh lebah.
3. Melati (*Jasminum sambac*): Melati merupakan sumber nektar yang sangat disukai oleh lebah karena aroma bunganya yang kuat dan manis.
4. Sembung Rambut (*Mikania micrantha*): Tanaman ini menghasilkan bunga kecil yang kaya akan nektar dan polen, sehingga sangat diminati lebah sebagai sumber makanan.
5. Senduduk (*Melastoma malabathricum*): Bunga senduduk menyediakan nektar dan polen yang berlimpah, dan sering dikunjungi oleh lebah untuk pakan.
6. Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*): Selain menghasilkan minyak kayu putih, pohon ini juga mengeluarkan nektar dari bunganya yang penting bagi lebah.

Tabel 5 di bawah ini menampilkan data mengenai kepadatan tumbuhan dan indeks biodiversitas (*Shannon-Wiener Index*) dari enam lokasi meliponikultur (budidaya lebah kelulut)



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia, Melindungi Lingkungan"

9-10 September 2024

Banjarmasin

di kawasan Geopark Meratus. Diketahui bahwa di Kawasan rural Kabupaten Banjar cenderung memiliki keanekaragaman yang lebih seimbang antara jumlah jenis dan indeks biodiversitas, dengan nilai indeks yang relatif tinggi dan stabil. Ini menunjukkan bahwa kawasan rural mungkin lebih beragam secara ekologis meskipun jumlah jenis tumbuhannya lebih sedikit dibandingkan dengan beberapa lokasi urban. Kawasan urban Kota Banjarbaru menunjukkan variasi yang lebih besar, dengan satu lokasi (WBA-Kelulut Kalimantan) yang memiliki keanekaragaman tinggi baik dalam hal jumlah jenis (33 jenis tumbuhan/Ha) dan indeks biodiversitas (2,94), sementara lokasi lainnya menunjukkan indeks biodiversitas yang lebih rendah seperti Cempaka Beton (1,69) dan SMPN 3 Banjarbaru (1,85) meskipun jumlah jenis tumbuhan cukup tinggi di SMPN 3 Banjarbaru (26 jenis tumbuhan/Ha).

Tabel 4 Perbandingan jumlah jenis dan indeks biodiversitas (Shannon-Wiener Index) tumbuhan sumber pakan lebah kelulut dari enam lokasi meliponikultur

Lokasi	Jumlah jenis tumbuhan/Ha	Indeks Biodiversitas (Shannon-Wiener Index)
Kawasan rural Kabupaten Banjar		
Desa Kiram – Kelulut Dua Puteri	15	2,45
Desa Padang Panjang- Kelulut Rafasya	18	2,60
Beruntung Jaya- Kelulut AsSyifa	12	2,30
Rata-rata	±15	±2,45
Kawasan urban Kota Banjarbaru		
SMPN 3 Bjb- Cempaka Madu Kelulut	26	1,85
Cempaka Beton	17	1,69
WBA- Kelulut Kalimantan	33	2,94
Rata-rata	±25,3	±2,16

KESIMPULAN

1. Di kawasan urban, intensitas cahaya cenderung lebih tinggi, terutama di lokasi F dengan nilai mencapai 9.800 lux, yang menunjukkan paparan sinar matahari yang lebih kuat. Namun, kelembaban tanah di kawasan urban, khususnya di lokasi E dan F, lebih rendah (20%) dibandingkan kawasan rural, yang menunjukkan kondisi tanah yang lebih kering. Pada parameter udara, suhu udara di lokasi meliponikultur di kawasan rural Kabupaten Banjar dan kawasan urban Kota Banjarbaru relatif seragam, berkisar antara 29°C hingga 32°C. Kelembaban udara juga menunjukkan variasi yang kecil, dengan nilai berkisar antara 62% hingga 68%.
2. Kawasan urban Kota Banjarbaru lebih rentan terhadap pencemaran limbah plastik dibandingkan dengan kawasan rural Kabupaten Banjar. Persentase wilayah yang terdampak



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia, Melindungi Lingkungan"

9-10 September 2024

Banjarmasin

limbah plastik di kawasan urban jauh lebih tinggi, dengan rata-rata mencapai 50,7%, sementara di kawasan rural hanya 16,4%. Kawasan rural di Kabupaten Banjar memiliki luas lahan hijau yang lebih besar (83,6%) dibandingkan dengan kawasan urban di Kota Banjarbaru (49,3%). Limbah plastik sangat mempengaruhi penggunaan lahan di wilayah urban Kota Banjarbaru, khususnya di lokasi seperti Cempaka Beton dan Kelulut Cempaka yang memiliki tingkat paparan limbah plastik lebih dari 50%. Sementara itu, wilayah rural Kabupaten Banjar relatif lebih terlindungi dari pencemaran limbah plastik,

3. Meskipun kawasan urban memiliki jumlah jenis tumbuhan yang lebih banyak ($\pm 25,3$ Jumlah jenis tumbuhan/Ha), keanekaragaman di beberapa lokasi tidak selalu tinggi, menandakan bahwa pengelolaan dan konservasi ekosistem di kawasan urban perlu diperhatikan untuk menjaga keanekaragaman hayati yang berkelanjutan. Indeks keanekaragaman tumbuhan sebagai sumber pakan lebah di kawasan urban cenderung lebih rendah ($\pm 2,16$), dengan sumber utama berasal dari tanaman hias dan pepohonan penghijauan. Secara keseluruhan, Kabupaten Banjar lebih terfokus pada famili tertentu seperti Fabaceae dan Moraceae sedangkan di Kota Banjarbaru lebih tergantung pada keragaman famili tumbuhan sumber pakan lebah kelulut.

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

- Ardiansyah *et al.* (2022) 'Current Source and Distribution Pattern of Plastic Waste Leakage in the Estuary of Jakarta Bay', *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 950(1). Available at: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/950/1/012057>.
- Brower, J.E. and Zar, J.H. (1990) *Methods for General Ecology*, Wim C. Brown Co.Pub. Iowa: Wim C. Brown Co.Pub. Available at: https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.sisal.unam.mx/labeco/LAB_ECOLOGIA/Ecologia_de_Poblaciones_y_Comunidades_files/GeneralEcology.pdf.
- Cortopassi-laurino, M. *et al.* (2020) 'Global meliponiculture : challenges and opportunities', *Apidologie*, 37, pp. 275–292. Available at: <https://hal.science/hal-00892208/document>.
- Harjanto, S. *et al.* (2020) *Budidaya Lebah Madu Kelulut Sebagai Alternatif Mata Pencarian Masyarakat*. Yogyakarta: Yayasan Swaraowa. Available at: <https://shorturl.at/AQUW2>.
- Hasan, A.W.M.N. (2018) *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Madu Lebah Heterotrigena Itama Di Rumah Kompos Uin Jakarta*. Jakarta.
- Joesidawati, M.I. (2018) 'Pencemaran Mikroplastik di Sepanjang Pantai Kabupaten Tuban', in *Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat 3*. Tuban: LPPM



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia, Melindungi Lingkungan"

9-10 September 2024

Banjarmasin

- Universitas PGRI Ronggolawe Tuban, pp. 7–15. Available at: <https://shorturl.at/uAQ26>.
- Kurniawan, A. (2019) *Dasar-Dasar Analisis Kualitas Lingkungan*. Malang: Wineka Media. Available at: <http://www.winekamedia.com>.
- Margaoan, R. *et al.* (2024) 'Environmental pollution effect on honey bees and their derived products: a comprehensive analysis', *Environmental Science and Pollution Research* [Preprint], (0123456789). Available at: <https://doi.org/10.1007/s11356-024-33754-4>.
- Mihai, F.C. *et al.* (2022) 'Plastic Pollution, Waste Management Issues, and Circular Economy Opportunities in Rural Communities', *Sustainability (Switzerland)*, 14(1). Available at: <https://doi.org/10.3390/su14010020>.
- Nurfitriani, A., Pade, S. and Makahilapa, S.Y. (2024) 'Aktivitas Antioksidan Labu Madu (Cucurbita moschata) sebagai Pangan Fungsional Selama Pengolahan', *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 7(1), p. 1. Available at: <https://doi.org/10.32662/gatj.v0i0.3373>.
- Partono, B. *et al.* (2020) 'Investigation on the Urban and Rural Students' Behavior for Plastic Waste Management in Solo Region', *Humanities & Social Sciences Reviews*, 8(3), pp. 686–694. Available at: <https://doi.org/10.18510/hssr.2020.8373>.
- Prasetyo, B.A., Minarti, S. and Cholis, N. (2014) 'Perbandingan Mutu Madu Lebah Apis Mellifera Berdasarkan Kandungan Gula Pereduksi dan Non Pereduksi Di Kawasan Karet (Hevea brasiliensis) Dan Rambutan (Nephelium Lappaceum)', *Fapet.Ub.Ac.Id*, pp. 1–7. Available at: <https://fapet.ub.ac.id/wp-content/uploads/2014/06/JURNAL2.pdf>.
- Rizky, N. *et al.* (2020) 'Keanekaragaman Makroinvertebrata pada Kualitas Riparian yang Berbeda di Sumber Maron Kabupaten Malang', *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, 5, pp. 100–109. Available at: <http://research-report.umm.ac.id/index.php/psnpb/article/view/3417>.
- Romanelli, C. *et al.* (2015) *Connecting Global Priorities : Biodiversity and Human Health A State of Knowledge Review*. Geneva: World Health Organization and Secretariat of the Convention on Biological Diversity.
- Salatnaya, H. *et al.* (2020) 'The Influence of Environmental Factors on the Activity and Propolis Production of *Tetragonula laeviceps*', *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 8(2), pp. 67–71. Available at: <https://doi.org/10.29244/jipthp.8.2.67-71>.
- Suharsono, M., Ikhtiar, M. and Baharuddin, A. (2021) 'Analisis Spasial Risk Assesment dan Identifikasi Mikroplastik dan Keberadaan Pseudomonas Sebagai Bioremediasi di Perairan Kota Makassar', *Journal of Aafiyah Health Research (JAHR)*, 2(1), pp. 69–83. Available at: <https://pasca-umi.ac.id/index.php/jahr/article/download/530/591/2249>.
- Supeno, B. and Erwan (2016) *Pengenalan Pembelajaran Tentang Lebah Madu (Honey Bees)*. Pertama. Gunung Sari: Penerbit Arga Puji Press. Available at: <http://eprints.unram.ac.id/29398/1/BUKU-1.pdf>.
- Tanjung, R.A., Moulana, R. and Rasnovi, S. (2021) 'Pengaruh Keragaman Sumber Pakan Terhadap Kualitas Madu Lebah (Apis cerana Fabr, 1798) Di Balai Penelitian dan



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia, Melindungi Lingkungan"

9-10 September 2024

Banjarmasin

Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan (BP2LHK) Aek Nauli Sumatera Utara', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(4), pp. 1000–1013. Available at: <https://doi.org/10.17969/jimfp.v6i4.18698>.

Yasinta (2023) *Sosialisasikan Geopark Meratus ke Masyarakat, Gubernur : Kesempatan Besar bagi Kalsel untuk Dikenal Dunia, 18 September 2023*. Available at: <https://diskominfomc.kalselprov.go.id/2023/09/18/sosialisasikan-geopark-meratus-ke-masyarakat-gubernur-kesempatan-besar-bagi-kalsel-untuk-dikenal-dunia/>.