

**IDENTIFIKASI JENIS, KARAKTERISTIK HABITAT DAN SARANG
Tetragonula sapiens (Cockerell, 1991) DI DESA MIRRORING PROVINSI
SULAWESI BARAT SERTA POTENSINYA SEBAGAI
SUMBER BELAJAR BIOLOGI**



**Oleh:
Misran
H0320314**

**Skripsi ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk
mendapatkan gelar sarjana pendidikan**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

IDENTIFIKASI JENIS, KARAKTERISTIK HABITAT DAN SARANG

Tetragonula sapiens (Cockerell, 1991) DI DESA MIRRORING

PROVINSI SULAWESI BARAT SERTA

POTENSINYA SEBAGAI SUMBER

BELAJAR BIOLOGI

MISRAN


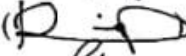
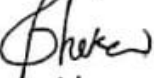


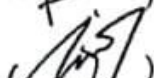
NIM H0320314

Dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tanggal: April 2025

PANITIA UJIAN

Ketua Penguji	: Dr. Nur Aisyah Humairah, S.Si., M.Pd.	()
Sekretaris Ujian	: Ramlah, S.Si., M.Sc.	()
Pembimbing I	: Phika Ainnadya Hasan, M.Si., M.Si.	()
Pembimbing II	: Yusrianto Nasir, S.Pd., M.Pd.	()
Penguji I	: Alexander Kurniawan Sariyanto Putera, S.Si., M.Si.	()
Penguji II	: M. Irfan, S.Pd., M.Pd.	()

Majene, April 2025

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sulawesi Barat



DEKDI Ruslan, M.Pd.

NIP. 196312311990031028

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama mahasiswa : Misran
NIM : H0320314
Program studi : Pendidikan Biologi

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi. Sepanjang pengetahuan saya dalam skripsi ini tidak terdapat pendapat atau karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacuh dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiblanan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Majene, 27 April 2025

Yang membuat pernyataan



Misran

NIM. H0320314

ABSTRAK

MISRAN Identifikasi Jenis, Karakteristik Habitat dan Sarang *Tetragonula sapiens* (Cockerell, 1991) Di Desa Mirring Provinsi Sulawesi Barat Serta Potensinya Sebagai Sumber Belajar Biologi. **Skripsi. Majene : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sulawesi Barat, 2025.**

Lebah *Tetragonula* adalah jenis lebah madu yang termasuk kedalam ordo Hymenoptera karena memiliki ciri khas yaitu sayap yang tipis menyerupai selaput (Hymen=selaput tipis dan Pteron=sayap), dan Family apidae karena memiliki mulut pengunyah, empat sayap, dan antena serta penghasil madu. Tipe antena lebah adalah Genuculate, yaitu jenis antena yang bengkok hampir menyerupai sendi lutut atau sendi siku. Kaki belakang mengalami modifikasi berupa kantong polen (*Corbiculate*), yang berfungsi untuk tempat membawa polen. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi spesies, karakteristik habitat dan sarang lebah *Tetragonula* di Desa Mirring Provinsi Sulawesi Barat serta menerapkan temuan tersebut sebagai sumber pendidikan biologi melalui pengembangan *booklet*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini memadukan pendekatan kualitatif dan kuantitatif yang dikenal dengan *Mixed Method*. Sampel pada penelitian ini adalah lebah *Tetragonula* di Desa Mirring. Proses mengidentifikasi jenis dilakukan pada dua tahap yaitu secara mandiri oleh peneliti dengan berdasarkan kunci determinasi dan diidentifikasi di laboratorium Entomologi, BRIN (Badan Riset Inovasi Nasional) Cibinong. Karakteristik habitat meliputi faktor biotik (jenis pakan dan polen) dan faktor abiotik meliputi *Entrance* (pintu masuk), posisi sarang, ketinggian sarang dari tanah, jarak sarang dari sumber air, jumlah sarang, sebaran sarang, parameter lingkungan dan jarak antara sarang). Hasil dari penelitian kemudian diimplementasikan dalam bentuk *booklet* sebagai sumber belajar biologi pada materi Arthropoda, Capaian Pembelajaran 3.8, dengan judul *booklet* “Arthropoda (identifikasi jenis, karakteristik habitat dan sarang lebah *Tetragonula*)”.

Kata kunci: *Booklet*, *Tetragonula*, identifikasi jenis, karakteristik habitat dan sarang

ABSTRACT

MISRAN Identification Of Types, Characteristics and Nests *Tetragonula sapiens* (Cockerell, 1991) In Mirring Village West Sulawesi Province And Its Potential As A Source Learn Biology. **Thesis. Majene: Faculty of Teacher Training and Education, Universitas Sulawesi Barat, 2025.**

Tetragonula bees are a type of honey bee that is included in the Hymenoptera order because has the characteristic of thin wings resembling a membrane (thin Hymen membrane and wing Pteron), and the Apidae family because it has a chewing mouth, four wings, and antennas and honey producers. The type of bee antenna is Genuiculate, which is a type of antenna that is bent almost like a knee joint or elbow joint. The hind legs are modified in the form of pollen sacs (*Corbiculate*), which function as a place to carry pollen. This research aims to identify the types, characteristics of *Tetragonula* bee habitat and nests in Mirring Village, West Sulawesi and develop the result as a biology learning resource in the form of a *booklet*. This research uses a mixed methods approach. The samples used in this research were *Tetragonula* bees found in Mirring Village. The process of identifying the type was carried out in two stages, namely independently by researchers based on the determination key and identified in the Entomology laboratory, BRIN (National Innovation Research Agency) Cibinong. Habitat characteristics include biotic factors (types of food and pollen) and abiotic factors include *Entrance*, nest position, nest height from the ground, nest distance from water source, number of nests, nest distribution, environmental parameters and distance between nests). The results of this research were realized in the form of a *booklet* which was used as a biology learning resource on the topic of Arthropoda. Learning Outcome 3.8, with the title of the *booklet* “Arthropods (identification of types, characteristics of *Tetragonula* bee habitat and nest)”.

Keywords: *Booklet, Tetragonula*, identification of types, habitat characteristics and nest

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia adalah negara tropis yang kaya akan beragam sumber daya hayati, baik kayu maupun hasil hutan bukan kayu (HHBK). Salah satu HHBK (Hasil Hutan Bukan Kayu) yang memiliki potensi pengembangan signifikan adalah peternakan lebah. Negara ini adalah rumah bagi beragam spesies lebah, seperti lebah hutan (*Apis dorsata*), lebah lokal (*Apis cerana*), lebah kecil (*Apis andreniformis*) dan lebah tanpa sengat (*Tetragonula*). Lebah *Tetragonula* hidup dengan membentuk kelompok (*Social bees*). Lebah *Tetragonula* umumnya ditemukan di lingkungan yang terang dan terbuka. Beberapa lokasi yang dilaporkan menjadi tempat bersarangnya lebah ini adalah batu, bambu, dan kayu (Febrianti, 2020). Lebah *Tetragonula* dilaporkan hidup pada kisaran suhu 26°C (Supratman, 2018), dengan intensitas cahaya 50-1018 lux (Haneda et al., 2022). Keberadaan sarang lebah *Tetragonula* juga dipengaruhi oleh tumbuhan sebagai sumber pakan. Tumbuhan tertentu yang tercatat sebagai sumber makanan lebah *Tetragonula* antara lain bunga pisang, mangga, jambu air, bambu dan langsung (Tahir, 2021).

Salah satu Desa di Provinsi Sulawesi Barat yang menjadi penghasil madu yaitu Desa Mirring. Desa Mirring terletak di Kabupaten Polewali Mandar Provinsi Sulawesi Barat. Hasil observasi membuktikan bahwa di Desa Mirring terdapat masyarakat yang tergabung dalam kelompok usaha pembudidaya lebah *Tetragonula* dan menjual produk dari lebah seperti madu, pollen, propolis dan koloni sarang lebah. Meskipun demikian mereka hanya membudidayakan lebah tersebut tanpa mengetahui jenis dan karakteristik sarang yang baik untuk budidaya lebah tersebut. Hal tersebut mengakibatkan pembudidayaan dari lebah *Tetragonula* menjadi kurang maksimal. Rifai et al., (2022) melaporkan bahwa madu lebah *Tetragonula* dapat dipanen setiap 20-30 hari. Namun di Desa Mirring madu *Tetragonula* dipanen setiap 30-60 hari.

Jenis lebah yang berbeda menghasilkan produk lebah yang berbeda, bahkan jenis lebah yang sama namun pada lingkungan yang berbeda dapat menghasilkan

produk lebah yang berbeda (Sabtika et al., 2018). Jenis *Tetragonula* yang dilaporkan di Sulawesi berdasarkan analisis morfometrik dan gen sitokrotik (COI) diidentifikasi lima spesies yaitu *Tetragonula sapiens*, *Tetragonula clypearis*, *Tetragonula fuscobalteata*, *Lepidotrigona terminata* dan *Wallacetrigona incisa* (Sayusti et al., 2020).

Keseluruhan jenis lebah yang telah diidentifikasi tersebut merupakan lebah madu *Trigona* yang tidak memiliki sengat (*Stingless bee*), hidup berkelompok dan membentuk koloni. Jenis-jenis lebah tersebut tersebar di daerah tropis dan telah ditemukan seperti Amerika Selatan, Amerika Tengah, Afrika, Asia Barat Daya dan Australia. Jenis madu yang dihasilkan secara kuantitatif mempunyai kadar air yang tinggi, akan tetapi kadar total karbohidrat dan kadar gulanya sedikit lebih rendah dibandingkan dengan *apis* sp. (Rosmarlinasari et al., 2023)

Penelitian ini tidak hanya mengumpulkan data karakteristik sarang lebah *Tetragonula* di Desa Miring, namun juga menghubungkan faktor abiotik (lingkungan) dengan jumlah individu lebah, hubungan tersebut tergambar dalam analisis komponen utama (PCA). Analisis komponen utama (PCA) adalah metode statistik multivariat yang mengubah sekumpulan variabel asli menjadi kumpulan variabel baru melalui transformasi linear (Manullang et al., 2023)

Lebah *Tetragonula* juga merupakan materi belajar untuk siswa SMA pada mata pelajaran biologi. Jenis ini dipelajari pada materi *Arthropoda*. Sehingga temuan penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber belajar. Adapun jenis sumber belajar yang dapat dihasilkan dari penelitian ini adalah buku informasi berupa *Booklet* yang berisi jenis dan karakteristik habitat lebah yang ada di Desa Miring, serta dilengkapi dengan peta dari lokasi tempat terdapatnya sarang dari lebah tersebut. Sumber belajar tersebut dipilih karena masih terbatasnya sumber informasi dan bahan ajar terkait lebah. Hal ini sesuai dengan hasil observasi di SMAN 2 Majene bahwa sumber belajar untuk materi *Arthropoda* terbatas pada modul ajar. Sehingga sumber belajar ini dapat digunakan untuk CP 3.8 yaitu melibatkan penggunaan prinsip klasifikasi untuk mengkategorikan hewan ke dalam filum berdasarkan ciri anatomi dan morfologinya, sekaligus mempertimbangkan perannya dalam ekosistem.

B. Identifikasi Masalah

1. Masyarakat pembudidaya lebah di Desa Mirring belum mengetahui jenis dan karakteristik habitat tempat bersarang lebah madu tidak bersengat (*Tetragonula*) yang mereka budidaya.
2. Informasi terkait karakteristik habitat lebah madu tidak bersengat (*Tetragonula*) di Desa Mirring hanya sampai pada tahapan identifikasi tanaman sebagai sumber pakan.
3. Masyarakat pembudidaya belum mengetahui bagaimana karakteristik sarang dari lebah madu tidak bersengat (*Tetragonula*) yang dibudidayakan
4. Terbatasnya bahan ajar terkait Arthropoda pada siswa tingkat SMA.

C. Batasan dan Rumusan Masalah

Batasan penelitian ini terletak pada identifikasi jenis, karakteristik habitat dan sarang *Tetragonula* di Desa Mirring Kabupaten Polewali Mandar. Proses mengidentifikasi jenis dilakukan pada dua tahap yaitu secara mandiri oleh peneliti dengan berdasarkan kunci determinasi dan diidentifikasi di laboratorium Entomologi, BRIN Cibinong. Karakteristik habitat dan sarang meliputi faktor biotik (jenis pakan dan polen) dan faktor abiotik meliputi Entrance (pintu masuk), posisi sarang, ketinggian sarang dari tanah, jarak sarang dari sumber air, sebaran sarang, parameter lingkungan dan jarak antara sarang). Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah.

1. Apakah jenis lebah madu tidak bersengat (*Tetragonula*) yang dibudidayakan di Desa Mirring?
2. Bagaimanakah karakteristik habitat lebah madu tidak bersengat (*Tetragonula*) di Desa Mirring?
3. Bagaimana karakteristik sarang dari lebah madu tidak bersengat (*Tetragonula*) di Desa Mirring?
4. Bagaimanakah pemanfaatan hasil penelitian ini sebagai sumber belajar?

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Untuk mengetahui jenis lebah madu tidak bersengat (*Tetragonula*) yang dibudidayakan di Desa Mirring.
2. Untuk mengetahui karakteristik habitat dari lebah madu tidak bersengat (*Tetragonula*) di Desa Mirring.
3. Untuk mengetahui karakteristik sarang dari lebah madu tidak bersengat (*Tetragonula*) di Desa Mirring
4. Untuk membuat *booklet* sebagai sumber belajar.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Temuan penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada perluasan pengetahuan khususnya mengenai jenis-jenis dari lebah madu tidak bersengat (*Tetragonula*) dan juga menambah pengetahuan terhadap karakteristik habitat dan sarang dari lebah madu tidak bersengat (*Tetragonula*) di Desa Mirring, Provinsi Sulawesi Barat.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Peneliti, penelitian ini dilaksanakan bertujuan untuk memenuhi syarat penyelesaian tugas akhir sebagai bagian dari proses wisuda. Selain itu, temuan penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman tentang berbagai jenis serta karakteristik habitat dan sarang lebah madu tak bersengat (*Tetragonula*).
- b. Bagi Masyarakat, penelitian ini diharapkan dapat membantu dan mempermudah proses identifikasi jenis serta memberi pengetahuan terkait karakteristik habitat dan sarang lebah madu tak bersengat (*Tetragonula*).
- c. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan ajar bagi pembaca dan referensi berharga bagi peneliti selanjutnya.

F. Penelitian Relevan

1. Pujirahayu et al. (2020), melaporkan bahwa sarang lebah *Trigona* sp. yang berada di kawasan hutan kampus Universitas Halu Oleo banyak tersebar disekitar area terbuka dengan vegetasi hutan yang tidak rapat dan memiliki intensitas cahaya yang cukup tinggi. Penelitian yang akan dilakukan memiliki persamaan diantaranya yaitu meneliti terkait sebaran dan karakteristik dari sarang lebah tidak bersengat (*Tetragonula*), sedangkan perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian sebelumnya adalah terletak pada lokasi dan tempat pelaksanaan penelitian.
2. Wijayanti et al. (2022), melaporkan bahwa lebah madu hutan (*Apis dorsata*) yang ada di Kabupaten Sumbawa ini adalah lebah *Apis dorsata* yang merupakan lebah madu liar yang hidup di hutan lebat. Lebah madu *Apis dorsata* belum bisa dibudidayakan dalam stup, dikarenakan lebah jenis ini hanya bisa bertahan dan berkembang di pohon-pohon yang tinggi di hutan. Penelitian yang akan dilakukan memiliki persamaan diantaranya yaitu meneliti terkait karakteristik habitat lebah, sedangkan perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian sebelumnya adalah terletak pada jenis lebah yang diteliti.
3. Worabai et al. (2015), melaporkan bahwa terdapat 11 karakteristik dari sarang lebah kelulut. Empat jenis pohon inang yang digunakan sebagai tempat pembuatan sarang lebah kalulut yaitu *Pometia coreaceae*, *Intsia* sp., *Vatika rassak*, dan *Callophyllum inophyllum*. Ada 4 sarang lebah kalulut yaitu pada tembok atau dinding rumah, dibawah batu, dan di batu karang. Penelitian yang akan dilakukan memiliki persamaan diantaranya yaitu meneliti terkait karakteristik sarang lebah kalulut (*Trigona* sp.), sedangkan perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian sebelumnya adalah lokasi yang menjadi tempat dilaksanakannya penelitian tersebut.
4. Sadam et al. (2016), melaporkan bahwa ada 4 spesies lebah madu tanpa sengat di Tanah Merah Samarinda yang tergolong dengan spesies : *Tetragonula melanocephala*, *Tetragonula geissleri*, *Tetragonula fuscobalteata*, dan *Tetragonula leaviceop* yang ditemukan dari 19 sarang yang berbeda. Persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan diantaranya adalah melakukan

penelitian terkait jenis dari lebah madu tidak bersengat (*Stingless bee*), sedangkan perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian sebelumnya adalah tempat dilaksanakannya kegiatan penelitian.

5. Iqbal et al. (2016), melaporkan bahwa jenis pohon yang digunakan sebagai tempat bersarang bagi lebah *Trigona* spp. di hutan larangan adat Desa Rumbio terdiri dari pohon kelat merah (*Suzygium* sp.), kempas (*Koompassia malaccensia*), Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dan pohon mati. Suhu rata-rata harian dan kelembaban di hutan larangan adat Desa Rumbio yaitu antara 28,3-31,0 C dengan rata-rata 29,8 C dan kelembapan yaitu antara 80,5-83% dengan rata-rata 81,8%. Persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan diantaranya adalah meneliti terkait karakteristik lingkungan dari sarang lebah *Trigona* spp., sedangkan perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian sebelumnya adalah lokasi tempat dilaksanakannya penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Identifikasi jenis

Identifikasi jenis terdiri dari dua kata yaitu identifikasi dan jenis. Identifikasi pada hakikatnya adalah proses mengenali dan mengelompokkan objek atau individu ke dalam kelas-kelas tertentu berdasarkan ciri khasnya (Kartono, 2008). Sasrawan (2011) menggambarkan identifikasi sebagai suatu tindakan pengenalan diri, suatu alat untuk menentukan atau memverifikasi identitas seseorang, menjadikannya sebagai upaya untuk menetapkan atau mendefinisikan identitas. Demikian pula Hakim (2010) menjelaskan identifikasi sebagai proses pemberian atau penentuan identitas seseorang atau suatu benda pada saat tertentu. Dari sudut pandang para ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa identifikasi adalah suatu kegiatan yang terfokus pada pemeriksaan dan analisis secara dekat suatu objek, proses, atau objek secara lebih rinci.

Lebah *Tetragonula* dapat diidentifikasi dengan mengumpulkan dokumentasi dan spesimen, serta data pendukung tambahan seperti suhu, kelembapan dan vegetasi sekitar. Proses identifikasi melibatkan analisis ciri-ciri seperti warna lebah, panjang kepala, panjang perut, panjang dada dan panjang sayap kiri dan kanan. Informasi ini dikumpulkan dari lebah pekerja dari spesies yang teridentifikasi. Selain itu, identifikasi jenis lebah juga dapat dilakukan dengan mengamati karakteristik sarang dari lebah tersebut. (Karisna et al., 2019).

2. Kunci identifikasi lebah *Tetragonula*

Berikut kunci identifikasi dari spesies *Tetragonula* (Trianto. 2023) (Tabel 2.1)

Tabel 2.1 kunci identifikasi spesies *Tetragonula*

No.	Ciri morfologi	Spesies
1	a. Bulu pada <i>tibia</i> bercabang.....	2
	b. Bulu pada <i>tibia</i> tidak bercabang.....	10
2	a. <i>Mandibula</i> dengan dua gigi.....	3
	b. <i>Mandibula</i> dengan satu gigi.....	10

No.	Ciri morfologi	Spesies
3	a. <i>Mesoscutellum</i> menonjol keluar.....	4
	b. <i>Mesoscutellum</i> pendek.....	11
4	a. <i>Hammuli</i> berjumlah lima.....	5
	b. <i>Hammuli</i> berjumlah tujuh.....	11
5	a. <i>Mesoscutum</i> tanpa pita rambur memanjang.....	9
	b. <i>Mesoscutellum</i> dengan pita rambur memanjang.....	6
6	a. <i>Mesoscutellum</i> dengan lima garis halus.....	7
	b. <i>Mesoscutellum</i> dengan tiga garis halus.....	7
7	a. <i>Mandibula</i> berwarna coklat kehitaman.....	<i>Tetragonula leaviceps</i>
	b. <i>Mandibula</i> berwarna coklat.....	15
8	a. <i>Front</i> dengan rambut berwarna coklat.....	17
	b. <i>Front</i> dengan rambut berwarna putih.....	12
9	a. Antena berwarna coklat.....	18
	b. Antena berwarna kehitaman.....	12
10.	a. <i>Mesoskutum</i> berwarna hitam.....	13
	b. <i>Cypeus</i> berwarna hitam.....	13
11.	a. Sayap berwarna coklat tua.....	15
	b. Warna tubuh yang seragam.....	<i>Homotrigona kanifrons</i>
12.	a. <i>Mesoskutum</i> ditutupi rambut kuning pucat.....	<i>Tetragonula fuscobalteata</i>
	b. <i>Spakula</i> berwarna coklat kekuningan.....	16
13.	a. Anggota badan dominan berwarna hitam.....	<i>Levidotrigona terminata</i>
	b. <i>Tergite</i> berwarna coklat kehitaman.....	<i>Heterotrigona itama</i>
15.	a. Tidak ada tonjilan di <i>vortex</i>	16
	b. Sedikit hitam dibagian <i>apikal</i> dan <i>basal</i>	<i>Tetragonula pagdeni</i>
16.	a. <i>Tergitte</i> seluruhnya berwarna coklat tua.....	<i>Tetragonula sapiens</i>
	b. <i>Vortex posterior</i> berbentuk huruf "V".....	17
17.	a. <i>Mesoscutum</i> ditutupi rambut coklat kehitaman.....	<i>Tetragonula clypearis</i>
	b. Bagian sayatan <i>interdental</i> antar dua gigi <i>mandibula</i> sempit.....	18
18.	a. <i>Scape</i> berwarna coklat.....	<i>Tetragonula biroi</i>
	b. Zona <i>keiritochiate</i> pada <i>tibia</i> belakang lebar.....	<i>Wallacetrigona incisa</i>

3. Karakteristik habitat dan sarang *Tetragonula*

Habitat mengacu pada lingkungan dengan kondisi tertentu yang memungkinkan kelangsungan hidup suatu spesies. Mustari (2013) menjelaskan bahwa habitat adalah suatu kawasan berhutan atau tidak berhutan tempat ditemukannya organisme tertentu sedangkan sarang yaitu bangunan yang dibuat oleh suatu organisme yang bertujuan sebagai tempat perlindungan dan berkembang. Habitat dan sarang satwa liar tersebut mencakup unsur-unsur seperti air, udara, iklim, vegetasi, fauna mikro dan makro, serta manusia (Alikodra 2002). Begitu pula dengan lebah madu (*Tetragonula*) yang banyak ditemukan di Desa Mirring. Habitat khas lebah madu (*Tetragonula*) ini adalah di kawasan non-hutan, melainkan berada di perkebunan dan perladangan masyarakat serta keberadaannya di sekitar kawasan perumahan penduduk dengan sarang yang sama.

4. Lebah madu tidak bersengat (*Tetragonula*)

Sadam et al. (2016), menjelaskan bahwa lebah madu tak bersengat atau disebut juga kelenceng dalam bahasa jawa menghasilkan madu dengan rasa yang tajam dan harga madu ini lebih mahal dibandingkan dengan yang dihasilkan lebah dari genus *Apis*. Lebah ini membuat sarang di lubang pohon, retakan dinding dan rongga bambu di dalam rumah. Sarangnya memiliki bukaan kecil berukuran 1 cm yang berfungsi sebagai pintu masuk dan keluar lebah, yang ditutup dengan bahan perekat. Sarang terdiri dari beberapa bagian yang masing-masing memiliki fungsi tertentu, antara lain tempat menyimpan madu, bangunan berbentuk bola berisi telur, belatung, kepompong dan bola hitam di sudut sarang untuk menyimpan madu dan serbuk sari.

Tetragonula juga dikenal sebagai gala-gala atau lebah lilin dalam bahasa daerah menghasilkan madu dalam jumlah lebih sedikit dan lebih sulit dipanen. Namun lebah *Tetragonula* mampu menghasilkan propolis lebih banyak dibandingkan spesies lebah lainnya. Meskipun *Tetragonula* memiliki penyengat yang berbisa, mereka tidak menggunakannya untuk pertahanan. Sebaliknya, *Tetragonula* membela dirinya dengan menggigit musuhnya atau menggunakan larutan alkali untuk membakar kulit mereka. Saat diserang, lebah *Tetragonula* akan mengerumuni musuhnya dan mengincar area vital seperti mata, hidung dan telinga.

Selain itu, lebah *Tetragonula* memiliki sistem kekebalan yang membantunya melindungi dan melawan hama lainnya (Achyani & Wicandra, 2019).

Berdasarkan perbandingan produksi madu, lebah *Tetragonula* menghasilkan madu yang jauh lebih sedikit dibandingkan lebah *Apis* sp. lebah *Apis* sp. dapat menghasilkan madu hingga 75 kg per tahun, sedangkan lebah *Tetragonula* hanya menghasilkan sekitar 1 kg madu setiap tahunnya. Madu *Tetragonula* memiliki aroma yang unik, memadukan aroma manis dan asam mirip lemon yang berasal dari getah tumbuhan dan bunga yang dikunjungi (Fatoni, 2008).

Koloni lebah madu terdiri dari dua kelompok: kelompok reproduktif yang terdiri dari ratu dan lebah jantan, dan kelompok non-reproduktif yang terdiri dari lebah pekerja. Jenis lebah ini dapat dibedakan berdasarkan bentuk, penampilan, warna dan perilakunya. Biasanya satu koloni lebah mempunyai satu ratu, ratusan lebah jantan dan ribuan lebah pekerja (Fatoni, 2008).

5. Tumbuhan sebagai sumber pakan lebah *Tetragonula* di Indonesia

Tumbuhan yang menjadi makanan lebah meliputi semua jenis tumbuhan berbunga seperti tumbuhan hutan, pertanian, perkebunan, hortikultura dan tumbuhan liar. Tanaman ini mengandung nektar yang dapat diubah oleh lebah menjadi madu, serta serbuk sari dan resin yang digunakan untuk membuat propolis. Propolis membantu melindungi koloni lebah dan juga digunakan untuk menutup celah di sarangnya (Supratman, 2018).

Pemilihan tumbuhan sebagai sumber makanan lebah madu didasarkan pada penyediaan nektar dan serbuk sari, yang merupakan elemen penting bagi kelangsungan hidup lebah. Untuk meningkatkan produksi madu, sebagian besar peternak lebah memprioritaskan penanaman spesies yang kaya nektar dibandingkan spesies yang menghasilkan serbuk sari. Selain itu, tanaman dengan getah yang unik juga disukai oleh para peternak lebah madu kalulut, karena getahnya berfungsi sebagai bahan utama pembuatan sarang dan saluran masuk atau keluar dari sarang (Rahmat et al., 2021).

Sumber makana utama lebah sebagian besar adalah spesies *Acacia mangium*. Tanaman ini mampu menghasilkan nektar sepanjang tahun, karena

nektar dihasilkan dipangkal setiap daun yang terletak di seluruh permukaan batang. Karakteristik ini menjadikan *Acacia mangium* sebagai sumber nektar yang sangat berkelanjutan dan dapat diandalkan bagi lebah. Berdasarkan penelitian, berbagai jenis tumbuhan yang sering dikunjungi lebah madu antara lain akasia sebagai penghasil nektar ekstra bunga, kelapa sawit sebagai penghasil serbuk sari dan pohon karet sebagai penghasil nektar. Selain itu, tumbuhan lain yang teridentifikasi antara lain jenis-jenis hutan seperti jenis akasia, albasia, flamboyan dan keliandra lainnya. Serta jenis MPTS (*Multi Purpose Tree Species*) seperti manga, Nangka, dan jambu biji serta berbagai perdu dan semak (Rahmat et al., 2021).

6. Faktor lingkungan yang mempengaruhi keberadaan lebah *Tetragonula*

Faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi keberadaan lebah *Tetragonula* khususnya dalam proses mencari makan antara lain suhu udara, kelembaban udara dan intensitas cahaya. Kondisi seperti suhu, kelembaban, tingkat cahaya, keadaan internal sarang dan ketersediaan makanan memainkan peran penting dalam membentuk aktivitas lebah ini. Pada pagi dan sore hari, lebah *Tetragonula* sangat aktif keluar masuk sarangnya karena sumber makanannya masih melimpah pada waktu tersebut. Puncak aktivitasnya terjadi pada pagi dan sore hari karena suhu dan tingkat kelembaban yang mendukung (Nuraini et al., 2020).

Aktivitas lebah *Tetragonula* yang masuk dan keluar sarangnya sangat dipengaruhi oleh suhu udara karena secara langsung mempengaruhi pergerakan luarnya. Selain suhu udara, faktor lain seperti kelembaban udara juga berperan karena peningkatan kelembaban di sekitar sarang dapat mengganggu aktivitas terbang lebah. Sinar matahari merupakan faktor penting lainnya karena berdampak pada perilaku lebah mencari makan. Jika suhu udara di sekitar sarang lebah *Tetragonula* terlalu rendah, lebah mungkin tidak dapat keluar dari sarangnya (Nuraini et al., 2020).

Lebah *Tetragonula* merupakan hewan berdarah dingin, sehingga kelangsungan hidupnya sangat bergantung pada suhu udara di sekitarnya. Perilaku mencari makan mereka dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban lingkungan. Saat suhu naik, aktivitas mencari makan mereka cenderung menurun. Hal ini terjadi

karena lebah secara naluriah menyadari bahwa suhu yang lebih tinggi memerlukan lebih banyak energi untuk terbang dan mencari makan (Wardani, 2023)

7. *Research and Development* (R&D)

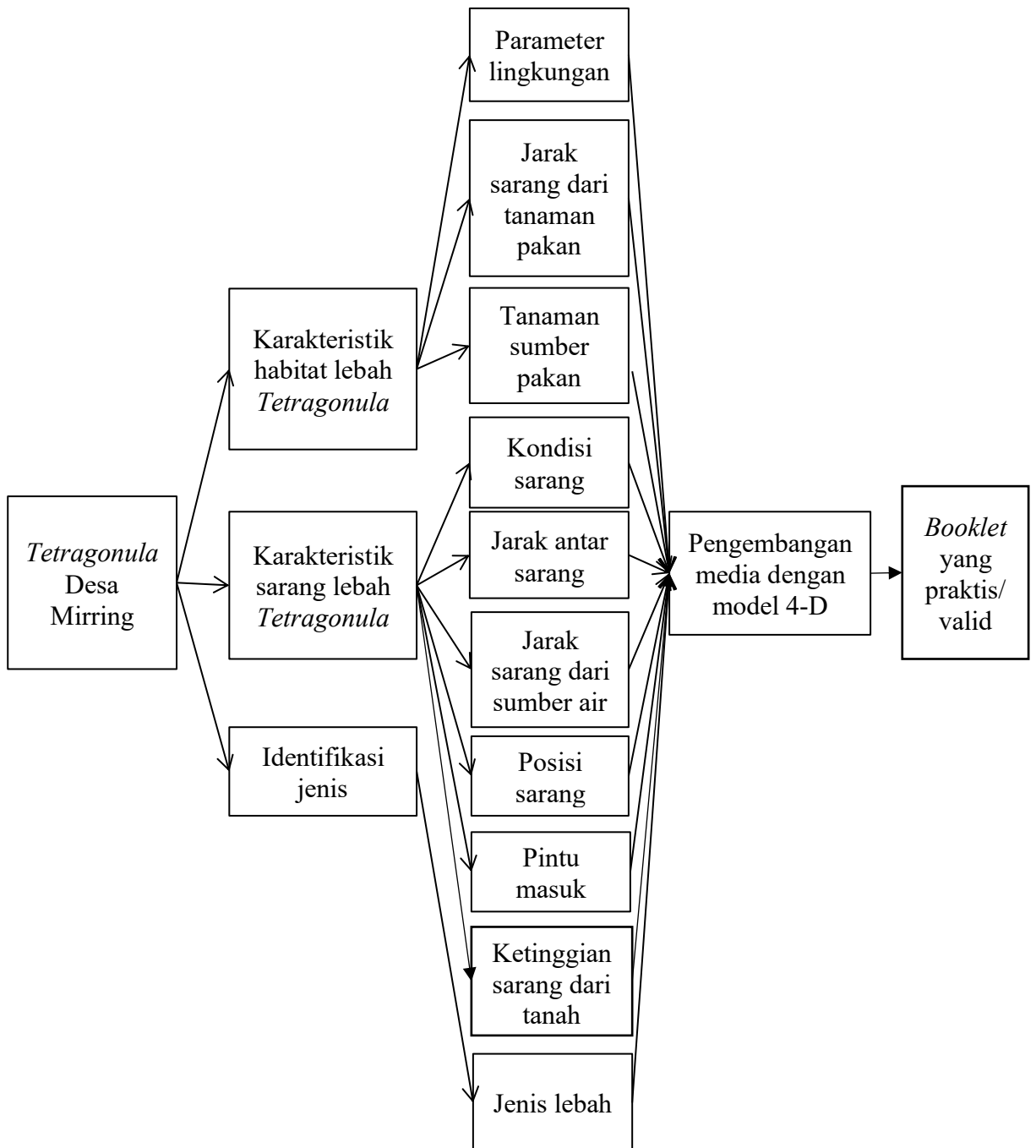
Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) 3 tahapan dari 4 tahap model pengembangan 4-D yaitu (1) Pendefinisian (*Define*), (2) Perancangan (*Design*) dan (3) Pengembangan (*Develop*). Pada tahap pendefinisian (*Define*) dilakukan analisis untuk mengetahui permasalahan pada proses pembelajaran dan ketersediaan serta penggunaan bahan ajar. Tahap ini terdiri dari analisis awal-akhir, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep dan analisis tujuan pembelajaran. Tahap kedua yaitu perancangan (*Design*) yang bertujuan untuk merancang media yang akan dikembangkan. Langkah-langkah perancangan media yaitu seleksi media, seleksi format dan rancangan awal. Tahap terakhir yang dilakukan adalah pengembangan media (*Develop*), (Ulandari & Syamsurizal, 2021). Pada tahap ini dilakukan uji validasi dan uji kepraktisan media, uji validasi dilakukan oleh 2 validator yang terdiri dari 2 Orang Dosen selaku validator ahli sedangkan uji kepraktisan media menggunakan angket yang diberikan kepada 2 responden yang terdiri dari 1 Guru Biologi beserta 20 Siswa tingkat SMA.

8. Pengembangan *booklet* sebagai sumber belajar

Berbagai sumber belajar telah diciptakan sebagai sarana pembelajaran, salah satu contohnya adalah *booklet*. *Booklet* merupakan suatu terbitan yang berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran, menampilkan desain sederhana dengan warna dan ilustrasi yang melimpah sehingga dapat menarik minat dan perhatian siswa. Karena formatnya yang sederhana, *booklet* berdifat portabel dan dapat dibaca kapan saja dan di mana saja, membantu siswa memahami konten pembelajaran terkait (Imtihana et al., 2014). *Booklet* dapat menjadi sumber belajar yang berharga karena informasinya yang akurat, membantu siswa dalam memahami konsep materi (Intika, 2018). Pengembangan *booklet* sebagai sarana pembelajaran bertujuan untuk mendorong siswa terlibat dalam pembelajaran aktif dan mandiri (Imtihana et al., 2014).

B. Kerangka Pikir

Struktur penelitian ini sebagai berikut



Keterangan :

—————> Berarti diperoleh

Gambar 2.1 Kerangka Pikir Penelitian

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terkait identifikasi jenis, karakteristik habitat dan sarang *Tetragonula* di Desa Mirring Provinsi Sulawesi Barat dan potensinya sebagai sumber belajar biologi, diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Jenis lebah *Tetragonula* yang dibudidayakan di Desa Mirring adalah *T. sapiens* (Cockerell, 1991)
2. Karakteristik habitat *T. sapiens* di Desa Mirring adalah didominasi oleh lima jenis tanaman di antaranya yaitu Tanaman Salak (*Salacca zalacca*), Kacang Panjang (*Vigna sinensis*), Mangga (*Mangifera indica*), Pepaya (*Carica papaya*) dan Jagung (*Zea mays*) sebagai tanaman pakan bagi *T. sapiens* dengan jarak sarang ke tanaman pakan adalah 500 meter. Parameter lingkungan yang paling berpengaruh terhadap karakteristik habitat *T. sapiens* adalah intensitas cahaya ($r = 0,5782$).
3. Karakteristik sarang *T. sapiens* di Desa Mirring memiliki kondisi sarang yang kering dengan jarak rata-rata antar sarang sebesar 9.98 meter, jarang sarang dari sumber air 60 meter untuk sarang alami dan 35,60 meter untuk sarang buatan. Adapun posisi sarang tetragonula terdapat di celah pondasi bangunan sekolah dan stup budidaya, dengan bentuk pintu masuk sarang bulat dilengkapi corong serta memiliki ketinggian sarang dari tanah yaitu 35 cm terendah dan 92,5 cm tertinggi.
4. Hasil penelitian yang dimanfaatkan berupa *Booklet* yang dimaksudkan sebagai sumber belajar biologi bagi siswa SMA/MA kelas XI yang di desain dengan aplikasi *canva* dan telah divalidasi oleh tim validator ahli dengan nilai valid dan sangat valid.

B. Saran

Sehubungan dengan kesimpulan yang telah ditarik di atas, maka peneliti ingin memberikan saran sebagai berikut:

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut yang dilakukan terkait lebah *T. sapiens* agar dapat menambah data terkait lebah *T. sapiens* di Sulawesi Barat.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat memberikan luaran berupa *E-Booklet* yang berbeda dari luaran peneliti sebelumnya untuk diaplikasikan di dunia pendidikan terutama pada pembelajaran biologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, H. M., Fadillah, I. M., & Dones R. (2013). Karakteristik Habitat dan Populasi Tarsius (*Tarsius Fuscus Fischer* 1804) di Resort Balocci, Taman Nasional Bantimuru Bulusaraung, Sulawesi Selatan. *Media Konservasi*, 18(1), 47-53. <https://123dok.com/document/z13712pq-karakteristik-habitat-dan-populasi-tarsius-tarsius-fuscus-fischer-1804-di-resort-balocci-taman-nasional-bantimurung-bulusaraung-sulawesi-selatan.html>
- Achyani., & Dimas, W. (2019). Kiat Praktis Budidaya Lebah *Trigona* sp. (*Heterotrigona Itama*). <https://repository.ummetro.ac.id/files/artikel/2581.pdf>
- Beni, A., Nurhayati D., & Mulawarman. (2021). Jenis Lebah Madu dan Tanaman Sumber Pakan pada Budidaya Lebah Madu di Hutan Produksi Subanjeriji, Kabupaten Muara Enim, Sumatraselatan. *Jurnal Penelitian Kehutanan Faloak*. 5(1). <https://doi.org/10.20886/jpkf.2021.5.1.47-61>
- Boy, S., Nova, H., & Syafrizal, F. (2016). Jenis Lebah Madu Tanpa Sengat (*Stingless Bee*) di Tanah Merah Samarinda. *Prosiding Seminar Tugas Akhir FMIPA UNMUL 2016*, 1-3. <https://www.google.com/url?q=https://fmipa.unmul.ac.id/files/docs/1.%2520boy%2520sadam.pdf&sa=u&ved=2ahukewiv6lqo6codaxw77zgghrh7b9cqfn oecbiqaq&usg=aovvaw3ropekekyrmf3xivxofu5p>
- Elvis, F. P., & Parulian S. (2011). *Metode Penelitian*. <https://repository.uhn.ac.id/bitstream/handle/123456789/3586/buku%20metode%20penelitian.pdf?sequence=1&isallowed=y>
- Fatoni., & Amin. (2008). Pengaruh Propolis *Trigona* sp. Asal Bukit Tinggi Terhadap Beberapa Bakteri Usus Halus Sapi dan Penelusuran Komponen Aktifnya. Bogor : Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/8149>
- Fauzia, S., Sukarsa., & Herawati, W. (2019). Karakteristik Morfologi Polen Sebagai Sumber Pakan Lebah *Trigona* sp. di Desa Serang, Purbalingga. *Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*, 1(2), 115-122. https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2c5&q=morfologi+polen+tanaman+jagung&btnq=#d=gs_qabs&t=1733994618282&u=%23p%3dbtjlr4u8oej
- Febrianti., Iskandar, A., & Muflihati. (2020). Bentuk Pintu Masuk Sarang *Trigona* spp. di Kawasan Hutan Mangrove Surya Perdana Mandiri Kelurahan Setapak Besar Singkawang Utara. *Jurnal Hutan Lestari*, 8(3), 620-627. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmfkh/article/view/42349>

- Hakim. (2010). Pengertian Identifikasi Menurut Ahli. https://www.google.com/url?q=http://e-campus.fkip.unja.ac.id/eskripsi/data/swf/skripsi_mhs/bab20200010331.pdf&sa=u&ved=2ahukewi7-bs6rkydaxuv-jgghe7jdmoqfnoeca8qbg&usg=aovvaw2xkxsmzgecz-4ibz0qymro
- Hasbun, W. (2023). Produktivitas Spesies Lebah *Trigona* yang Dibudidayakan di Kelurahan Kelayu Selatan Kecamatan Selong Kabupaten Lombok Timur. https://www.google.com/url?q=http://eprints.unram.ac.id/43274/2/jurnal%2520hasbun.pdf&sa=u&ved=2ahukewjb_qkkrkydaxx2zzgghuicdx8qfnoecboqaq&usg=aovvaw3qzdwk9fmz4j2mkfdabxu1
- Hestia, T., Daun, I., & Rusmidin. (2021). Jenis Tumbuhan Sumber Pakan Lebah (*Trigona* Sp.) di Desa Mirring Polewali Mandar Sulawesi Barat. *Jurnal Nusa Sylva*, 21(2), (Desember 2021), 39-47. <https://doi.org/10.31938/jns.v21i2.339>
- Ichsan, C, M., & Akhmadi, N, A. (2017). Efektivitas Zat Penyubur Polen Terhadap Self-Inkompatibel Sporofitik Mangga Arumanis. *Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*, 2(1). <https://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/bioma/article/viewfile/592/471#>
- Karisma, F., Diba, F., & Wulandari, S, R. (2019). Identifikasi Jenis Lebah *Trigona* Spp. pada Zona Pemanfaatan Hutan Desa Menua Sadap Kecamatan Embaloh Hulu Kabupaten Kapuas Hulu. *Jurnal Tengawang*, 9(2), 82–91. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/tengkawang/article/download/36184/75676585292>
- Kartono. (2008). Pengertian Identifikasi Menurut Ahli. https://e-campus.fkip.unja.ac.id/eskripsi/data/swf/skripsi_mhs/bab20200010331.pdf
- Marinu, W. (2023). Pendekatan Penelitian Pendidikan : Metode Penelitian Kualitatif, Metode Penelitian Kuantitatif, dan Metode Penelitian Kombinasi (*Mixed Method*). *Jurnal Pendidikan Tembus AI*, 7(1), 2896-2910. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/6187/5167>
- Martha., Agil, A, I., Liwa, I., & Zulkifli. (2018). Pelatihan Teknik Pembuatan Herbarium Kering dan Identifikasi Tumbuhan Berbasis Lingkungan Sekolah di SMAN 4 Mataram. *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 7939-7947. <https://www.google.com/url?q=https://core.ac.uk/download/pdf/234673043.pdf&sa=u&ved=2ahukewi40eftq6ydaxurogmghvt0bwsqfnoecbaqaq&usg=aovvaw0zmc9gp8xhedahsr9mi-k>
- Mei, L. S., Siri, L., Irwan, M. L. A., & Dwi, S. R. (2016). Identifikasi Jenis Polen sebagai Sumber Pakan Lebah (*Trigona Clypearis*) di Lahan Agroforesti. <https://www.google.com/url?q=http://eprints.unram.ac.id/6381/1/jurnal>

[%2520mei.Pdf&Sa=U&Ved=2ahukewiyjsp7qqydaxxhzjgghtmvchgqfnoeckoqag&Usg=Aovvaw2lowmk1yetxz8xzokgzbnny](#)

- Mutia, I., Putut, M., & Bambang, P. (2014) Pengembangan Buklet Berbasis Penelitian Sebagai Sumber Belajar Materi Pencemaran Lingkungan di SMA. Unnes Journal of Biology Education, 3(2), 186-192. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujbe/article/view/4459/4114>
- Nirmalasari, M. P. (2020). Pengembangan *Booklet* Sebagai Media Pembelajaran pada Materi Pembelajaran Pengelolaan Bisnis Ritel Materi Perlindungan Konsumen Kelas XI Bdp di SMK Mojoagung. Jurnal Pendidikan Tata Niaga (JPTN), 8(3). <https://www.google.com/url?q=https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jptn/article/download/39992/34768/%23::~:~:text=%3dmodel%2520pengembangan%2520yang%2520dipergunakan%2520dalam,perancangan%252c%2520pengembangan%252c%2520kemudian%2520penyebaran.&sa=u&ved=2ahukewih39my-ckdaxxhsgwghurqaxiqfnoeca4qbg&usg=aovvaw1vrcqm4lodhgkndb9ig0hz>
- Noor, F. H., Luthfi, R., & Muhammad, R. R. (2022). Aktivitas Terbang dan Perkembangan Koloni Lebah Kalulut (*Tetragonula Leaviceps*) di Kampus IPB Darmaga Bogor. Jurnal Hutan Tropika, 17(1), 2022, 30-39. <https://e-journal.upr.ac.id/index.php/jht/article/download/4354/3883>
- Nuraini., Manap, T., Sukmawati., & Fajri, M. (2020). Keanekaragaman Sumber Pakan dan Perilaku Mencari Pakan Lebah *Tetragonula Laeviceps* (*Hymenoptera Meliponini*) di Kecamatan Parigi Selatan. Jurnal Pendidikan Biologi JBE, 5(3), 173-184. <https://media.neliti.com/media/publications/379095-diversity-of-food-source-and-foraging-be-640f7e09.pdf>
- Nuraini., Trianto, M., Sukmawati., & Marisa, F. (2020). Keanekaragaman Sumber Pakan dan Perilaku Mencari Pakan Lebah *Tetragonula Leaviceps* (*Hymenoptera Meliponina*) di Kecamatan Parigi Selatan. Bio-Edu : Jurnal Pendidikan Biologi. JBE, 5(3), (2020), 173-184. <https://conference.unsri.ac.id/index.php/lahansuboptimal/article/viewfile/2800/1668>
- Payung, D., Rachmawati, N., Susilawati., Asyari, M., Pujawati, D, E., Hafisiano., Rezekiah, A, A., Fithria, A., Satriadi, T., & Hasbi, M. (2024). Bimbingan Teknis Budidaya Lebah Madu Kalulut di Desa Kiram Kabupaten Banjar. Jurnal Pengabdian Kehutanan dan Lingkungan, 3(1), 13-24. https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2c5&q=jarak+antar+st+up+budiyaya+lebah+didasarkan+pada&btnq=#d=gs_qabs&t=1733997875792&u=%23p%3dubu-70qnvsvj

- Prasetyo, A., Raffiudin, R., Batubara, I., & Ariyanti, S, N. (2022). Perilaku Mencari Polen dan Identifikasi Polen *Tetragonula Leaviceps* pada dua Kebun Tanaman Obat. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 27(3), (2022). <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jipi/article/view/39506>
- Pujirahayu, N., Rosmarlinasiah., Uslinawati, Z., Hadjar, N., & Supriadi. (2020) Sebaran dan Karakteristik Sarang Lebah Tak Bersengat di Kawasan Hutan Kampus Universitas Halu Oleo. *Jurnal Kehutanan Indonesi*, 1(2). https://www.researchgate.net/profile/niken-pujirahayu/publication/349728694_sebaran_dan_karakteristik_sarang_lebah_tak_bersengat_di_kawasan_hutan_kampus_unibversitas_halu_oleo/links/603f0f46a6fdcc9c780c7beb/sebaran-dan-karakteristik-sarang-lebah-tak-bersengat-di-kawasan-hutan-kampus-unibversitas-halu-oleo.pdf?cf_chl_tk=axh6zh.6rnmepefujgsy9rastf3ouanaz3fkgbk9cpa-1733996857-1.0.1.1-y.gov2pholxx2fvyl2vdn1pmxrl7kxtbboefex8gr34
- Rahmat, R., Adriani., & Fachroerrozi, H. (2022). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Madu di Desa Danau Lamo Kabupaten Muaro Jambi. *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, 3(1), (2022). <https://doi.org/10.47687/snppvp.v3i1.334>
- Rivaldy, M, M., Kustiatin K., Rousdy, W, D., & Priyandono, H. (2023). Karakter Pintu Masuk Sarang Kelulut (*Apidae Maliponinae*) di Kawasan Konservasi Resort Belaban Taman Nasional Bukit Baka Bukit Raya Kalimantan Barat. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 20(1), 67. <https://jurnal.pei-pusat.org/index.php/jei/article/view/770/573>
- Rizkyma, F, N., Ariyantnurul, S, N., & Dorly. (2023). Fenologi Fase Pembuangan dan Perbuahan serta Produksi Polen pada Tanaman Kacang Panjang Kultivar Sabrina. *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 9(2), 87-95. [https://journal.ipb.ac.id/index.php/sumberdayahayati/article/download/48036/25830/#:~:text=2%20sampai%204.-,produksi%20polen.,tangkai%20bunga%20\(gambar%205\)](https://journal.ipb.ac.id/index.php/sumberdayahayati/article/download/48036/25830/#:~:text=2%20sampai%204.-,produksi%20polen.,tangkai%20bunga%20(gambar%205))
- Rosmarlinasia, R. (2023). Analisis Kualitas Madu *Tetragonula Biroi* dan *Tetragonula Sapiens* asal Kecamatan Wawoni Barat Kabupaten Konawe Kepulauan. *Jurnal Celebical*, 4(1), 63-70. https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2c5&q=lebah+tetragonula+sapiens&oq=#d=gs_qabs&t=1744805594537&u=%23p%3df7hkmrta9aoj
- Sabtika., & Linda, O. (2018). Karakteristik Madu Kaliandra dari Jenis Lebah Madu yang berbeda ditinjau dari Fisikokimia. <https://repository.ub.ac.id/id/eprint/11072/>

- Safrin, E., & Hemawan, A. (2020). Prospect Budidaya Usaha Lebah Madu (*Trigona* sp.) Dengan Metode Topping dan Stup. *Media Agribisnis*, 4(2). <https://jurnal-umbuton.ac.id/index.php/agribisnis/article/download/1121/757>
- Sasrawan. (2011). Pengertian Identifikasi Menurut Ahli. https://www.google.com/url?q=http://repository.lppm.unila.ac.id/36433/1/abdul%2520syani_pkm%2520dipa%2520fisip%25202021_laporan.pdf&sa=u&ved=2ahukewjemuupqqydaxvi8zggghfr6bvoqfnoeca8qbg&usg=aovvaw37jbw_ksrhhwk6z3ioemc4
- Sayusti, T., Raffiudin, R., Hahono, S. & Nagir, T. (2020). Stingless Bees (*Hymenoptera : Apidae*) in South and West Sulawesi, Indonesia: Morphology, Nest Structure and Molecular Characteristics. *Jurnal of Apicultural Research*, 60 (1) 143-156. https://www.researchgate.net/publication/347180015_stingless_bees_hymenoptera_apidae_in_south_and_west_sulawesi_indonesia_morphology_nest_structure_and_molecular_characteristic
- Sihombing. (2005). Ilmu Ternak Lebah Madu. <https://ugmpress.ugm.ac.id/id/product/peternakan/ilmu-ternak-lebah-madu>
- Sitti, N., Budiaman., Andi, S., Baharuddin., Marwan, R., & Andi P. (2021). Peningkatan Kapasitas Melipolikultur dengan Pengayaan Pakan Lebah Madu di Kelurahan Kahu Kecamatan Bontocani Kabupaten Bone. *Jurnal Gema Ngabdi*, 3(3), 157-163. <https://doi.org/10.29303/jgn.v3i3.150>
- Sudianto, m., dita, a., & hanifah, r. (2023). Analisis *Principal Component Analysis* (PCA) dalam Penentuan Faktor Kepuasan Pengunjung Terhadap Layanan Perpustakaan Digilib. *Edumatic : Jurnal Pendidikan Informatika*, 7(1). <https://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/edumatic/article/download/14839/pdf>
- Sugiyono. (2010). Uji Instrumen dan Validitas. *Repository STIE PGRI Dewantara Lembang*, 94(3). https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/2228/9/unikom_nur%20asiah_11.bab%20iii.pdf
- Supratman. (2018). Skripsi : Karakteristik Habitat Tempat Bersarang Lebah (*Trigona* sp.) di Desa Pelat Kecamatan Untir Iwes Kabupaten Sumbawa Provinsi Nusa Tenggara Barat. https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/4104-full_text.pdf
- Suriawanto, N., Kahono, S., & Atmowidi, T. (2016). Keanekaragaman dan Tempat Bersarang Lebah Tak Bersengat (*Hymenoptera : Apidae*) di Sulawesi Tengah. *IPB University*. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/81572>

- Tiurida, I. (2018). Pengembangan Media *Booklet Science for Kids* Sebagai Sumber Belajar di Sekolah Dasar. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar*, 01(1), 10-17. <https://journal.unismuh.ac.id/index.php/jrpd/article/view/1234/1125>
- Trianto, M., Arisuryani, T., Purwanto, H., & Ubaidillah, R. (2023). Taxonomic Study on Selected Species of *Stingless Bees* (*Hymenoptera:Apidae:Meliponini*) in Sulawesi Island, Indonesia. *Biodiversitas*, 25(5), 2290-2306. <https://smujo.id/biodiv/article/download/17615/7766/1120821>
- Triyadi, R., Triastinurmiatiningsih., & Moerfiah. (2022). Keanekaragaman Polen Sebagai Sumber Pakan Lebah *Trigona* sp. Di Desa Sukaweni Kecamatan Dramaga Kabupaten Bogor. *Jurnal Biologi Udayana*, 27(1), 129-140. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/bio/article/view/98175/50410>
- Ulandari, T., & Syamsurizal, S. (2021). *Booklet* Suplemen Bahan Ajar pada Materi Protista untuk Kelas X SMA/MA. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 5(2), 2021, 301-307. https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2c5&q=jurnal+pengembangan+booklet+menggunakan+desain+4-&btnq=#d=gs_qabs&t=1743310035879&u=%23p%3dqyaisg3giesj
- Ulet, N. D., & Marlina. (2019). Pembuatan *booklet* Sebagai Media Informasi *Bibliocrime* di Perpustakaan Universitas Negeri Padang. *Jurnal Ilmu Informasi Perpustakaan dan Kearsipan*, 8(1), Seri E. <https://doi.org/10.24036/107357-0934>
- Uyun, W., Karnan., & Yamin, M. (2021). The Preference of *Trigona* sp. for Pollen Various Plant Species in Kawasan Rumah Pangan Lestari. *Jurnal Biologi Tropis*, 22 (1), 131-141. <https://jurnal.fkip.unram.ac.id/index.php/jbt/article/download/3061/2102>
- Veronika, K., Farah, D., & Reina, S. W. (2019). Identifikasi Jenis Lebah *Trigona* spp. pada Zona Pemanfaatan Hutan Desa Menua Sadap Kecamatan Embaloh Hulu Kabupaten Kapuas Hulu. *Jurnal Tengawang*, 9(2), 82-91. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/tengawang/article/download/36184/75676585292>