

# THE GREEN GUARDIANS: SERANGGA DI JANTUNG KONSERVASI HAYATI



Prof. Dr. Henny Herwina





**ORASI ILMIAH**  
**UNIVERSITAS ANDALAS**

***The Green Guardians: Serangga di Jantung Konservasi Hayati***

*Oleh:*

**Prof. Dr. Henny Herwina**

**Pidato Pengukuhan**

**Sebagai Guru Besar dalam Ilmu Entomologi**

**Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

**Universitas Andalas**

**Agustus 2025**



**Disampaikan pada Rapat Terbuka Majelis Guru Besar**

**Universitas Andalas**

**Padang, 2025**

**Bismillahirrahmanirrahim...**

Yang terhormat:

Bapak Rektor dan Wakil Rektor Universitas Andalas

Ibu Ketua, Bapak Sekretaris dan Para anggota Majelis Guru Besar Universitas Andalas

Bapak Ibu Ketua, Sekretaris, dan Para anggota Senat Akademik Universitas Andalas

Bapak Ibu Ketua Lembaga di Universitas Andalas

Bapak Ibu Dekan Fakultas Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam dan Para Dekan di berbagai Fakultas dalam Lingkungan Universitas Andalas

Bapak Ibu Direktur dan Wakil Direktur Program Pasca Sarjana Universitas Andalas

Bapak Ibu Wakil Dekan I dan II Fakultas Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam dan Para Wakil Dekan Fakultas se- Universitas Andalas

Bapak Ibu Ketua Departemen, Sekretaris Departemen, Ketua Prodi dan Sekretaris Prodi di Lingkungan Universitas Andalas

Para Tamu, Keluarga, Rekan sesama Staf Pengajar, Tenaga Kependidikan, Alumni, Mahasiswa, dan Seluruh Hadirin yang sudah berkenan hadir memenuhi undangan kami

**Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.**

Alhamdulillah rabbilalamin, ucapan syukur dipanjatkan kepada- Allah SWT karena telah memberikan nikmat kesehatan dan kekuatan, sehingga kita semua bisa hadir dalam acara ini. Shalawat dan salam disampaikan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW yang telah mewariskan kepada kita Al-Quran dan Hadist, yang menjadi pedoman hidup dan sumber ilmu pengetahuan.

Pada hari yang berbahagia ini, perkenankan saya menyampaikan pidato pengukuhan sebagai Guru Besar dalam Ilmu Entomologi pada Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas.

Pidato pengukuhan ini diberi judul “*The Green Guardians: Serangga di Jantung Konservasi Hayati*”.

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	4
I. PENDAHULUAN.....	5
II. Keanekaragaman Serangga.....	6
III. Peranan Serangga.....	10
3.1. Herbivora	
3.2. Vektor, Parasit dan Predator	
3.3. Dekomposer	
3.4. Bioindikator	
3.5. Sumber Nutrisi	
3.6. Pollinator	
IV. Serangga Sebagai Jantung Konservasi Hayati.....	18
V. PENUTUP.....	26
DAFTAR PUSTAKA.....	26
UCAPAN TERIMA KASIH .....	34
CURRICULUM VITAE .....	36

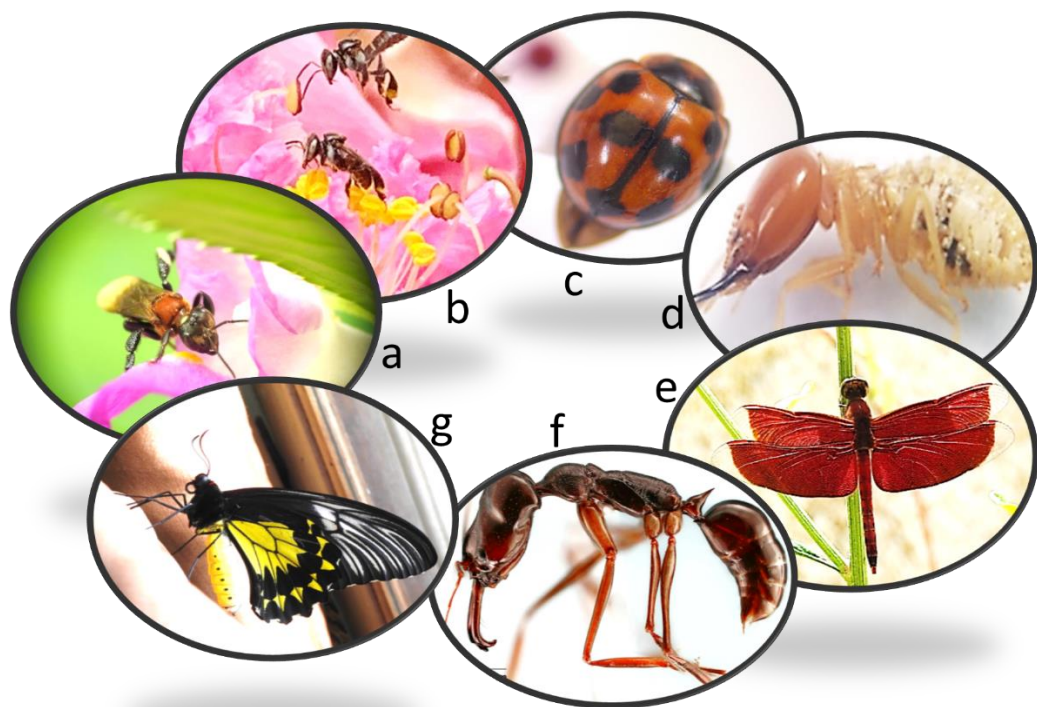
## I. PENDAHULUAN

Serangga merupakan kelompok hewan yang termasuk dalam kelas Insecta, dan merupakan kelompok yang paling beragam dalam filum Arthropoda. Kelompok tersebut ditandai dengan tubuh tersegmentasi, eksoskeleton, appendage yang bersendi, dan memiliki tiga pasang kaki yang terhubung ke toraks mereka (Mans, 2017). Serangga memainkan peran krusial dalam berbagai aspek ekosistem, termasuk peran pentingnya dalam proses penyerbukan. Tanpa penyerbukan, sebagian tanaman tidak dapat menghasilkan buah dan biji, yang berdampak pada ketersediaan makanan bagi manusia dan hewan. Serangga membantu menguraikan bahan organik mati, melepaskan nutrisi kembali ke tanah, yang penting untuk pertumbuhan tanaman. Beberapa serangga adalah predator alami hama tanaman sehingga dapat berperan sebagai pengendali hama alami. Serangga tertentu merupakan sumber makanan penting bagi banyak hewan, termasuk burung, ikan, amfibi, dan mamalia serta berpotensi sebagai bahan substitusi makanan manusia. Kehadiran atau ketidakhadiran serangga tertentu juga dapat menjadi indikator untuk mengetahui kualitas lingkungan.

Kemampuan adaptasi serangga sangat luar biasa sehingga memungkinkan untuk berkembang biak di berbagai habitat, mulai dari gurun yang gersang hingga daerah kutub yang dingin. Kondisi tersebut menjadi bukti plastisitas fisiologis serangga, terutama terkait dengan toleransi terhadap suhu (Overgaard & MacMillan, 2016). Adaptasi tersebut memungkinkan serangga untuk membangun interaksi kompleks dengan berbagai organisme prokariotik dan eukariotik, yang berdampak mendalam pada ekosistem di seluruh dunia (Lesjak *et al.*, 2019). Beberapa kajian keanekaragaman jenis serangga telah dilakukan di Laboratorium Taksonomi Hewan Departemen Biologi Universitas Andalas (Gambar 1), meliputi beberapa taksa yang dominan di alam yang antaranya adalah dari ordo Hymenoptera (lebah dan semut). Telah ditemukan sebanyak 18 jenis lebah tanpa sengat (galo-galo) melalui Ekspedisi galo-galo yang dilakukan pada beberapa peternakan lebah Sumatera Barat dan kampus UNAND Limau Manis Padang pada tahun 2019 dan jumlah jenis tertinggi ditemukan di area kampus (Herwina *et al.*, 2021).

Selanjutnya 100 jenis semut telah teridentifikasi selama beberapa tahun riset dari 2013 -2019 di Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi UNAND dan 100 jenis semut telah teridentifikasi dan telah dilaporkan pula adanya spesies semut baru *Odontomachus minangkabau* Satria (Satria *et al.*, 2015, Herwina *et al.*, 2018, Herwina *et al.*, 2022). Kajian tentang kupu-kupu telah dilakukan sejak tahun 1995 di Cagar Alam Lembah Harau, di Kampus UNAND dan beberapa Cagar Alam, telah ditemukan 183 jenis kupu-kupu yang penyebaran jenisnya menggambarkan kondisi yang berbeda

antara area wisata dan perkebunan Gambir Lembah Harau (observasi pribadi) dimana 35 jenis kupu-kupu ditemukan tertarik pada umpan berbahan ikan yang dilapukkan (Bibas *et al.*, 2021). Di ketinggian Ekowisata Bukit Bontak juga telah dilaporkan adanya 28 jenis kupu-kupu yang ditemukan dari tiga tipe habitat (Fatimah *et al.*, 2025). Selain itu, kajian tentang Capung (Odonata), Kumbang (Coleoptera), dan Rayap (Isoptera) juga memberikan gambaran ekosistem dengan berbagai kondisi keanekaragaman jenis serangga tertentu di Sumatera Barat (Janra & Herwina, 2020, Mairawita *et al.*, 2022, Ilmi *et al.*, 2025). Kajian tentang potensi pemanfaatan produk lebah bagi kesehatan dan perekonomian masyarakat juga terus dikembangkan (Nurmiati *et al.*, 2024; Herwina *et al.*, 2025)



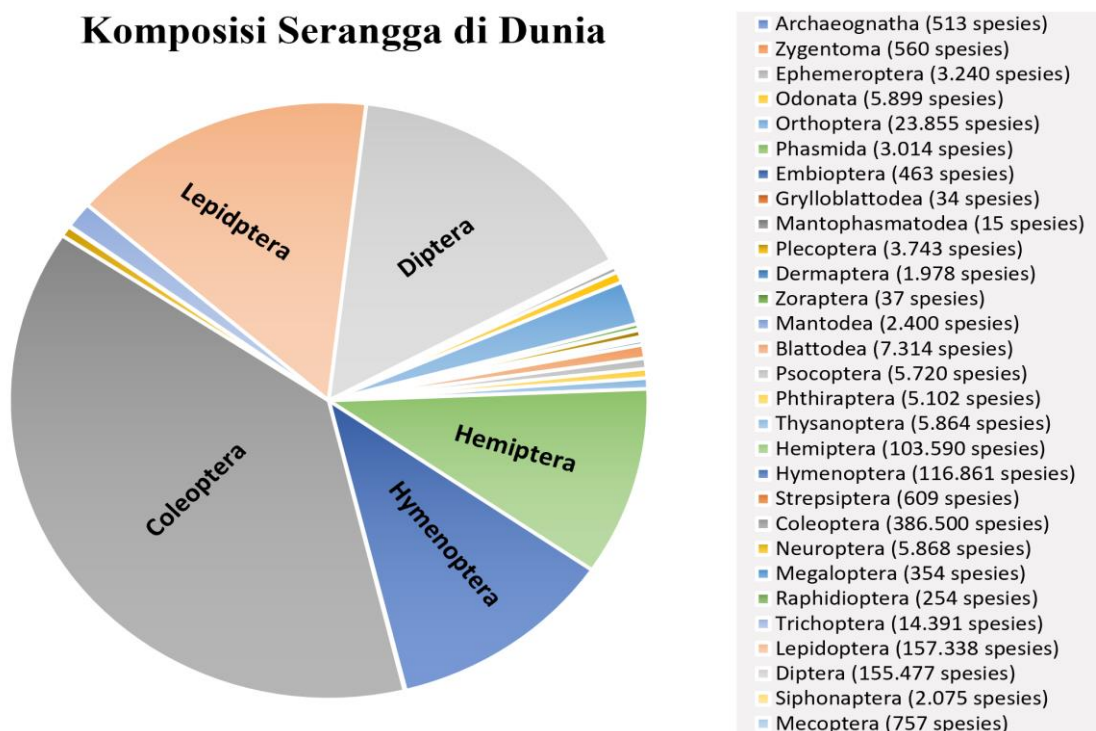
Gambar 1. Beberapa taksa serangga yang menjadi kajian biodiversitas di Laboratorium Taksonomi Hewan Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas. a dan b: Lebah tanpa sengat (Hymenoptera, Meliponinae), c: Kumbang (Coleoptera), d. Rayap (Isoptera), e. Capung (Odonata), f. Semut (Hymenoptera), g. Lepidoptera

Sayangnya, secara umum, dewasa ini jenis dan populasi serangga di seluruh dunia mengalami penurunan yang mengkhawatirkan. Beberapa faktor utama yang menyebabkan penurunan tersebut diantaranya adanya konversi lahan untuk pertanian, pembangunan perkotaan, dan infrastruktur lainnya sehingga menghancurkan habitat alami serangga. Selain itu, pemakaian

pestisida sintetis dan perubahan iklim juga mempengaruhi siklus hidup serangga dan ketersediaan makanan serangga, begitu pula polusi udara, air, dan tanah dapat merusak kesehatan serangga dan mengurangi kemampuannya untuk bereproduksi. Adanya spesies serangga invasif juga sangat perlu diwaspadai karena dapat bersaing dengan serangga asli untuk sumber daya.

## II. KEANEKARAGAMAN SERANGGA

Diperkirakan terdapat sekitar 5,5 juta spesies serangga di dunia, dan baru satu juta yang teridentifikasi yaitu 1.013.825 spesies (Stork, 2018). Lima ordo diantaranya memiliki keragaman spesies yang terbanyak yaitu Coleoptera, Diptera, Lepidoptera, Hymenoptera dan Hemiptera (Gambar 2). Kemungkinan kepunahan serangga sejak era industri sekitar 5 hingga 10%, yaitu 250.000 hingga 500.000 spesies (Cardoso *et al.*, 2020). Di Indonesia telah ditemukan sekitar 25% dari total spesies serangga di dunia, yaitu 251.109 spesies serangga hasil eksplorasi dari berbagai pulau (Bappenas, 2016).



Gambar 2. Komposisi ordo dan spesies serangga (Stork, 2018)

Habitat merupakan tempat makhluk hidup menjalankan kehidupannya yang meliputi aktivitas mencari makan, berkembang biak serta melanjutkan keturunannya. Serangga menempati berbagai tipe habitat. Habitat serangga dikelompokkan menjadi habitat terestrial (tanah), akuatik (air), serta habitat asosiasi dengan organisme lain. Kebanyakan dari serangga tanah berperan sebagai *ekosistem engineer*, memodifikasi struktur dan kesuburan tanah. Misalnya, kumbang pengurai dan rayap (ordo Isoptera) menguraikan serasah organik dan kayu mati, melepaskan nutrisi penting ke tanah. Collembola (tungau tanah) dan Coleoptera tanah (kumbang Carabidae) juga aktif dalam dekomposisi bahan organik dan siklus karbon. Kumbang tanah pemangsa (Carabidae) berburu hama larva di tanah, membantu mengendalikan populasi serangga pengganggu (Narwande *et al.*, 2024). Ada sekitar 200 spesies rayap yang telah ditemukan di Indonesia (Jones *et al.*, 2003). Distribusi rayap terutama dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban, sementara faktor-faktor lain seperti curah hujan, struktur tanah, dan vegetasi juga berpengaruh (Cookson *et al.*, 2002). Kombinasi faktor-faktor lingkungan ini berkontribusi terhadap kemampuan adaptasi, kelangsungan hidup, dan perkembangan koloni rayap (Suiter *et al.*, 2000).

Ordo Hemiptera air (bugs air) termasuk Gerridae (serangga terbang di permukaan air) dan Notonectidae/Belostomatidae (serangga air pemangsa) aktif berburu di permukaan dan kolom air. Ordo Coleoptera akuatik (misalnya Hydrophilidae, Dytiscidae) adalah kumbang renang yang predator larva, sedangkan ordo Diptera (lalat seperti nyamuk, Chironomidae) banyak yang larvanya hidup di sedimen atau permukaan air sebagai detritivor. Secara keseluruhan, serangga air berjumlah sangat banyak dan membentuk sekitar 80% fauna hewan akuatik (Vatandoost *et al.*, 2021).

Capung dari Ordo Odonata memiliki habitat di air, terutama stadia pradewasanya, baik di air mengalir (misalnya sungai), perairan tenang (danau) bahkan di habitat yang tidak biasa (Phytohelmata) (Silsby, 2001). Peran ganda serangga air sebagai komponen rantai makanan dan indikator lingkungan sangat penting. Inang larva serangga air, misalnya ikan dan katak, bergantung pada ketersediaan serangga ini sebagai sumber protein utama. Selain itu, karena banyak ordo akuatik memerlukan kondisi air yang bersih, komunitas Odonata, Ephemeroptera, dan Trichoptera sering dipakai untuk menilai kesehatan habitat perairan (Vatandoost *et al.*, 2021).

Banyak pula serangga yang hidup dengan berasosiasi dengan organisme lain, baik tumbuhan atau hewan, baik dalam hubungan mutualisme, komensalisme, maupun parasitisme. Dalam hubungan mutualisme (saling menguntungkan), contohnya semut yang bersarang pada pohon *Macaranga* mendapat perlindungan dan sumber makanan berupa *food bodies*, sementara mereka menjaga tanaman dari herbivora. Dalam hubungan Trophobiosis seperti kutu daun (*Aphididae*) atau

kutu sisik (*Coccidae*) menghasilkan embun madu (*honeydew*) yang dimanfaatkan semut sebagai makanan; semut membalas dengan melindungi mereka dari predator. Dalam hubungan Parasitisme, seperti pada kutu (*Phthiraptera*) yang hidup menempel pada mamalia atau burung, mengisap darah atau memakan jaringan inang. Ada yang menjadi parasit pada serangga lain, seperti tawon parasitoid (*Hymenoptera*) meletakkan telur di tubuh serangga inang, dan larva memakan inang dari dalam (Polaszek & Vilhemsen, 2023).

Tanaman memiliki pertahanan langsung dan tidak terhadap serangga. Pertahanan tanaman secara langsung yaitu mempengaruhi fisiologi atau perilaku serangga sehingga menghambat pertumbuhan, kelangsungan hidup, atau reproduksi serangga. Namun, tanaman juga dapat menarik spesies lain di lingkungannya untuk melindunginya dari penyerang. Pertahanan tanaman secara tidak langsung yaitu dengan cara melibatkan pelepasan metabolit volatil yang dapat menarik predator dan parasitoid dari serangga pemakan tumbuhan. Senyawa volatil tersebut dapat diinduksi secara lokal maupun sistemik oleh aktivitas serangga, dan kemudian disebut sebagai herbivore-induced plant volatiles (HIPVs) (Turlings & Erb, 2018; Wilkinson *et al.*, 2019). Ketika tumbuhan menarik musuh alami dari serangga pemakan tumbuhan, mereka terlibat dalam interaksi tiga trofik (tri-trophic interactions), yaitu interaksi dengan dampak ekologis timbal balik antara tiga tingkat trofik: produsen primer, herbivor, dan musuh alami herbivor tersebut. Dengan terlibat dalam interaksi tiga trofik, tumbuhan dapat memanfaatkan kerentanan serangga pemakan tumbuhan terhadap musuh alaminya. Inilah dasar dari konsep niche tiga trofik (tri-trophic niche), yang menyatakan bahwa tumbuhan tertentu dapat menjadi ruang yang miskin musuh atau kaya musuh bagi herbivor (Singer & Stireman, 2005).

Interaksi tiga trofik yang melibatkan sinyal HIPV sebagian besar telah dipelajari pada angiospermae herba, namun juga ditemukan pada pohon angiospermae maupun gymnospermae (Turlings & Erb, 2018). Misalnya, ketika *Pinus sylvestris* (pinus Skotlandia) diserang oleh lalat gergaji (*sawfly*) yang meletakkan telur, daunnya mengeluarkan seskuiterpen (E)- $\beta$ -farnesena. HIPV ini menarik parasitoid telur khusus yang meletakkan telurnya di dalam telur lalat gergaji tersebut, sehingga mengurangi pertumbuhan dan pada akhirnya kelangsungan hidup larva lalat gergaji (Hilker *et al.*, 2002). Demikian pula, *Populus nigra* (poplar hitam) merespons serangan larva *Lymantria dispar* (ngengat spongy) dengan melepaskan HIPVs yang menarik parasitoid *Glyptapanteles liparidis* (Clavijo-McCormick *et al.*, 2014). Interaksi tiga trofik juga telah dibuktikan terjadi di bawah tanah, setidaknya pada sistem angiospermae. Ketika larva serangga memakan akar jagung (*Zea mays*), akar tersebut mengeluarkan seskuiterpen yang menarik

nematoda, yang kemudian menginfeksi larva tersebut (Rasmann *et al.*, 2005). Karena pertahanan tidak langsung yang melibatkan interaksi tiga trofik ditemukan di seluruh kerajaan tumbuhan, kemungkinan besar strategi pertahanan tersebut merupakan mekanisme kuno yang muncul sejak awal evolusi tumbuhan terestrial (Mumm & Dicke, 2010).

### III. PERANAN SERANGGA

Serangga memainkan peranan multidimensional yang sangat krusial dalam menjaga keseimbangan dan keberlanjutan fungsi ekosistem global serta sebagai indikator kesehatan lingkungan (Rozak *et al.*, 2020). Peran tersebut mencakup polinasi tanaman, dekomposisi bahan organik, pengendalian hama alami, serta menjadi sumber makanan penting bagi berbagai tingkatan trofik dalam jejaring makanan (Rachmawati *et al.*, 2021). Integritas ekosistem sangat bergantung pada keberadaan dan fungsi serangga, kontribusinya pada stabilitas produktivitas alami serta siklus biogeokimia. Misalnya, keberadaan serangga penyerbuk esensial bagi reproduksi lebih dari 75% tanaman pangan dan 90% tanaman berbunga liar, yang secara langsung berdampak pada produksi pangan global dan konservasi flora (Munadi, 2021).

Serangga detritivor berperan vital dalam dekomposisi bahan organik. Serangga tersebut mengubah materi mati menjadi nutrisi yang dapat digunakan kembali oleh tumbuhan, sehingga mendukung kesuburan tanah dan siklus nutrisi (Prabowo *et al.*, 2022). Penelitian menunjukkan bahwa gangguan pada populasi serangga dekomposer dapat mengakibatkan penumpukan biomassa mati dan perlambatan siklus nutrisi, yang pada akhirnya mengurangi produktivitas ekosistem secara keseluruhan (Yonvitner *et al.*, 2020).

Peran serangga dapat dilihat dari dua sisi pandang yang berbeda yaitu sisi pandang negatif (merugikan) dan positif (menguntungkan). Berikut ini dipaparkan beberapa peran penting dari serangga diantaranya:

#### 3.1. Herbivora

Serangga herbivora adalah kelompok serangga yang menggunakan tumbuhan sebagai bahan makanannya. Dari sisi pandang budidaya pertanian, serangga herbivora diistilahkan dengan serangga hama yaitu kelompok serangga yang dapat menimbulkan gangguan terhadap organisme lainnya. Dalam hal tersebut, peran serangga dapat merugikan manusia pada sektor pertanian. Hama

tanaman pertanian seperti dari ordo Orthoptera misalnya *Valanga nigricornis* dapat merusak daun dan batang tanaman padi serta jagung dengan cara memakan jaringan hijau secara masif sehingga menurunkan hasil panen (Latjompoh *et al.*, 2024). Dari ordo Lepidoptera, fase larva seperti *Spodoptera litura* sering menyerang sayuran daun, cabai, dan tembakau, menyebabkan kerusakan luas pada jaringan daun. Ordo Coleoptera mencakup fase larva dan dewasa seperti famili Chrysomelidae (kumbang daun) yang memakan daun cabai, serta Coccinellidae yang meskipun umumnya predator, beberapa spesies tertentu dapat menjadi hama pada tanaman (Arfianty, 2023). Pada tanaman budidaya tertentu, ditemukan hama dominan spesifik, misalnya walang sangit (*Leptocorisa oratorius*) pada padi yang merusak malai dan menurunkan kualitas beras (Ponijan *et al.*, 2023), wereng coklat (*Nilaparvata lugens*) sebagai penghisap cairan batang padi dan vektor penyakit kerdil (Zulyusri & Anugrah, 2023). Batasan Organisme Pengganggu Tanaman yang tercantum di dalam Undang-undang (UU) No. 12 Tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman dan Peraturan Pemerintah (PP) No. 6 Tahun 1995 didefinisikan sebagai "semua organisme yang dapat merusak, mengganggu kehidupan, atau menyebabkan kematian tumbuhan".

### 3.2. Vektor, Predator dan Parasit

Serangga vektor merupakan serangga yang berperan sebagai perantara dalam penularan penyakit dari satu inang ke inang lain. Beberapa serangga yang bertindak sebagai vektor diantaranya dari ordo Diptera seperti nyamuk *Aedes aegypti* menyebarkan demam berdarah dengue, *Anopheles* sp. menularkan malaria, dan *Culex* sp. sebagai vektor filariasis, sementara Blattodea (kecoa) berperan sebagai pembawa bakteri patogen *Salmonella* dan *Escherichia coli* (WHO, 2020). Kutu penghisap darah dari ordo Anoplura seperti *Haematopinus eurysternus* pada sapi dan *Pediculus canis* pada kucing dapat menurunkan produktivitas ternak akibat iritasi, anemia, dan penularan penyakit sekunder (Latjompoh *et al.*, 2024). Peran parasit juga ditemukan pada kelompok *Phthirapetra* yang menyerang serangga lain atau inang vertebrata.

Serangga predator merupakan serangga yang memangsa serangga dan hewan lainnya. Beberapa serangga yang termasuk predator seperti Odonata (capung), Mantodea (belalang sembah), Vespidae (tawon), dan Formicidae (semut) memiliki peran ganda. Dari sisi positif, mereka memangsa serangga hama kecil seperti nyamuk atau ulat, membantu pengendalian hayati alami (Arfianty, 2023). Serangga predator dan parasitoid memiliki peran krusial dalam mengendalikan populasi hama tanaman secara alami, mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia sintetis yang dapat merusak lingkungan dan kesehatan manusia. Pemanfaatan serangga sebagai agen biokontrol

alami menawarkan solusi berkelanjutan untuk manajemen hama terpadu, mengurangi dampak negatif pertanian konvensional, dan mendukung agroekologi (Santoso *et al.*, 2014). Serangga parasit merupakan serangga yang hidup pada manusia dan hewan lain (inangnya) untuk mendapatkan nutrisi dari inangnya. Beberapa contoh serangga parasit seperti dari Ordo Phthirapetra (kutu, pinjal, tungau).

### 3.3. Dekomposer

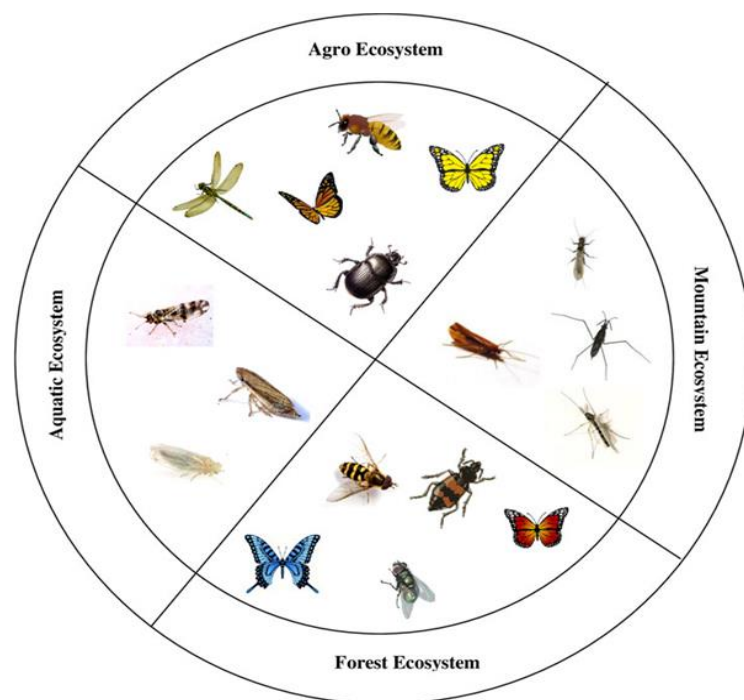
Serangga dekomposer merupakan jenis serangga yang berperan sebagai pengurai bahan organik dan membantu mengembalikan ke dalam tanah. Beberapa kelompok serangga berperan langsung sebagai dekomposer, seperti kumbang (Coleoptera), termasuk kumbang pengubur (Nicrophorinae), yang menguraikan bangkai hewan; lalat (Diptera) (Campobasso *et al.*, 2018), yang berperan penting pada tahap awal dekomposisi; serta semut (Formicidae), yang berkontribusi dalam proses penguraian terutama di ekosistem tropis (Woelber-Kastner *et al.*, 2021, Domisch *et al.*, 2008 dan Eubanks *et al.*, 2018). Kelimpahan dan keragaman kelompok seperti Coleoptera tanah telah dikaitkan dengan proses dekomposisi dan siklus hara. Pendekatan integratif yang melibatkan beberapa kelompok serangga telah dikembangkan untuk memperkuat penilaian kualitas habitat (Kremen *et al.*, 1993).

### 3.4. Bioindikator

Serangga sebagai bioindikator merupakan serangga yang dapat digunakan sebagai standar untuk mengevaluasi kualitas tanah, air maupun udara. Beberapa spesies kumbang tanah (misalnya kumbang *Medon* sp.) berperan sebagai penanda kesuburan tanah (Cameron, 1930). Peran serangga sebagai bioindikator telah diakui secara luas dalam penelitian ekologi dan konservasi (Rosenberg, 1993). Korelasi yang signifikan antara kelimpahan serangga dan parameter lingkungan telah dibuktikan oleh berbagai penelitian (McGeoch, 1998). Lebah madu (*Apis mellifera* dan spesies *Apis* lain) dapat menjadi indikator pencemaran udara, terutama kontaminan logam berat dan partikel debu. Penelitian menunjukkan lebah mampu mengumpulkan logam berat dari nektar dan debu udara selama mencari pakan, sehingga senyawa polutan terakumulasi di tubuh dan hasil panennya (madu, lilin) (Di Fiore *et al.*, 2022).

Studi menunjukkan bahwa ordo tertentu seperti Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera lebih peka terhadap kualitas air (Bonada *et al.*, 2006, Chowdhury *et al.*, 2023). Dalam menilai kualitas air, Capung (ordo Odonata) adalah indikator kualitas air yang penting. Nymph capung

hanya hidup di perairan bersih, sehingga kehadiran spesies capung tertentu menandakan air yang relatif baik. Studi melaporkan penemuan capung dari jenis *Neurothemis stigmatizans*, *Coenagrion lunulatum*, *Megalagrion* sp., dan *Orthetrum pruinosum* di mata air alami, dan tim peneliti menyimpulkan keberadaan keempat spesies ini menunjukkan kualitas air masih baik (Semiun *et al.*, 2023). Penggunaan serangga tanah sebagai indikator kesuburan dan kesehatan tanah telah dilakukan secara ekstensif (Paoletti, 1999). Kumbang tanah sensitif terhadap pengolahan lahan dan polutan, sehingga kelimpahan atau keanekaragamannya mencerminkan tingkat gangguan dan kualitas ekosistem daratan (Atmowidi *et al.*, 2016). Kupu-kupu (ordo Lepidoptera) sangat sensitif terhadap tutupan vegetasi dan suhu mikrohabitat, sehingga sering digunakan untuk mendeteksi fragmentasi hutan dan efek pemanasan global. Studi di Sumatera Utara mencatat alih fungsi lahan (hutan menjadi sawah/plantasi) menurunkan jumlah dan keanekaragaman kupu-kupu (Nurhayati *et al.*, 2025). Berbagai tipe habitat terdapat serangga yang dapat dijadikan sebagai bioindikator (Gambar 3).



Gambar 3. Serangga Sebagai Bioindikator pada Perbedaan Ekosistem (Chowdhury *et al.*, 2023).

### 3.5. Sumber Nutrisi

Potensi serangga sebagai komponen pakan telah menarik perhatian signifikan dalam beberapa dekade terakhir, terutama dalam konteks keberlanjutan pangan global dan diversifikasi sumber

protein. Pemanfaatan serangga sebagai pakan alternatif menawarkan solusi inovatif untuk mengatasi keterbatasan sumber daya pakan konvensional yang sering kali bersaing dengan kebutuhan manusia atau memiliki dampak lingkungan yang tinggi (Syafudin *et al.*, 2020). Pemanfaatan ini juga sejalan dengan upaya bioteknologi pangan untuk meningkatkan kualitas nutrisi dan efisiensi produksi pakan ternak (Pramashinta, 2014). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa serangga kaya akan protein, lemak, vitamin, dan mineral esensial, menjadikannya pilihan yang menjanjikan untuk substitusi pakan konvensional seperti bungkil kedelai atau tepung ikan (Cakra *et al.*, 1970).

Penggunaan serangga sebagai pakan dapat pula mengurangi ketergantungan pada sumber pakan konvensional yang ketersediaannya fluktuatif dan harganya cenderung meningkat (Lubis *et al.*, 2021). Oleh karena itu, eksplorasi serangga sebagai komponen pakan tidak hanya berkontribusi pada efisiensi ekonomi dalam produksi ternak, tetapi juga mendukung praktik pertanian yang lebih berkelanjutan. Pendekatan ini sangat relevan mengingat tingginya proporsi biaya pakan, yang dapat mencapai 70-80% dari total biaya produksi dalam usaha peternakan (Balla *et al.*, 2021). Contoh serangga yang ada dapat dimakan oleh manusia maupun sebagai pakan ternak meliputi jangkrik, ulat hongkong, dan belatung Black Soldier Fly (Hadrawi *et al.*, 2022). Serangga ini menunjukkan profil nutrisi yang superior, termasuk kandungan protein kasar yang tinggi (sekitar 40-60%) dan asam amino esensial yang seimbang, menjadikannya aditif pakan yang sangat efektif untuk meningkatkan performa pertumbuhan hewan ternak (Nursiam *et al.*, 2021). Pemanfaatan serangga dalam sistem ini secara intrinsik mempromosikan ekonomi sirkular, mengubah biomassa limbah menjadi protein bernilai tinggi yang dapat diintegrasikan kembali ke dalam rantai produksi pangan (Ceufin, 2020).

Hasil investigasi komprehensif mengidentifikasi 2.205 spesies serangga, dari 25 ordo berbeda, yang terkonfirmasi dapat dimakan dan negara-negara yang mengkonsumsi serangga (Gambar 4). Ordo-ordo tersebut bervariasi dalam dominasi secara global di antara spesies serangga yang dapat dimakan. Coleoptera merupakan ordo yang paling umum, mencakup 32,0% dari spesies serangga yang dapat dimakan, diikuti oleh Hymenoptera (15,5%), Lepidoptera (15,2%), Orthoptera (14,1%), Hemiptera (11,4%), dan beberapa ordo lain dengan tingkat representasi yang bervariasi (Omuse *et al.*, 2024).

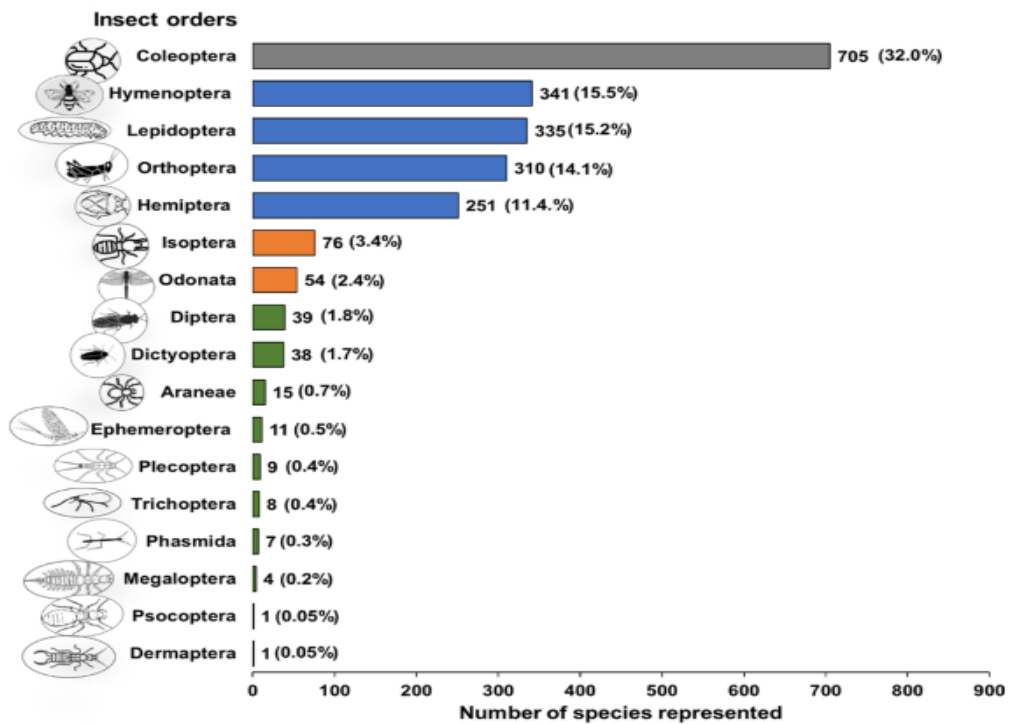


Figure 4. Distribusi global spesies serangga yang dapat dimakan berdasarkan ordo taksonomi. Abu-abu mewakili  $\geq 500$  spesies, Biru = 100–499 spesies, Orange = 50–99 spesies, dan Hijau = 1–49 spesies (Omuse *et al.*, 2024)

### 3.6. Serangga sebagai Polinator

Serangga sebagai polinator atau penyerbuk memiliki peranan penting dalam sistem budi daya pertanian karena dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil pertanian (Allen-Wardell *et al.*, 1998). Penyerbukan adalah proses berpindahnya serbuk sari dari kepala sari (bagian bunga jantan) ke kepala putik (bagian bunga betina). Proses ini merupakan langkah penting dalam perkembangbiakan generatif tumbuhan, yang memungkinkan terjadinya pembuahan dan pembentukan biji. Banyak spesies tumbuhan, terutama angiosperma, yang berkontribusi signifikan terhadap keanekaragaman hayati ekosistem terestrial. Proses ini esensial untuk kelangsungan habitat (Setyawati, 2018).

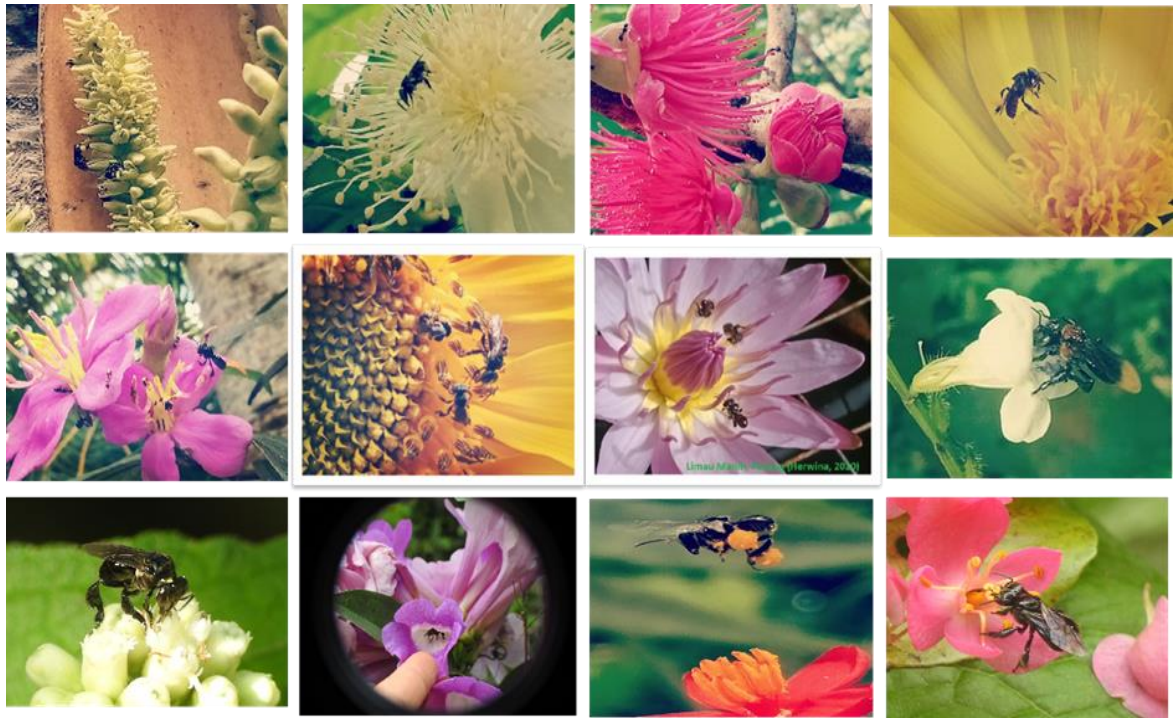
Penyerbukan oleh serangga merupakan proses krusial dalam reproduksi dan aksi kompleks antara morfologi bunga, perilaku serangga penyerbuk, dan kondisi lingkungan, yang semuanya membentuk efisiensi transfer serbuk sari antar bunga (Pattiselanno *et al.*, 2020). Hampir 90% spesies tanaman membutuhkan serangga penyerbuk dalam proses penyerbukannya (Kremen *et al.* 2007). Menurut Bommarco *et al.* (2012), penyerbukan yang dibantu oleh serangga dapat meningkatkan berat biji per tanaman sebesar 18% dan kualitas nilai jual di pasaran sebesar 20%.

Selain itu, hasil penelitian Garibaldi *et al.* (2013) menemukan bahwa jumlah buah meningkat 14% jika proses penyerbukan dibantu oleh serangga penyerbuk. Berbagai jenis tanaman budidaya telah memanfaatkan lebah madu *Apis* sebagai polinator (Tabel 1).

Tabel 1. Nama tanaman dan spesies lebah madu bersengat yang digunakan sebagai penyerbuk (Jasmi, 2020)

No	Penyerbukan		Author
	Nama Tanaman	Spesies lebah	
1	Alpukat	<i>Apis mellifera</i>	Ish-Am dan Eisikowich (1998),Dag <i>et al.</i> (2003)
2	Apel	<i>Apis mellifera</i>	Notodimedjo (1990); Tuel <i>et al.</i> (2009)
3	Blueberry	<i>Apis mellifera</i>	Chiari <i>et al.</i> (2005)
4	Cabai	<i>Apis cerana</i>	Putra <i>et al.</i> (2016)
5	Jarak	<i>Apis mellifera</i> dan <i>Apis cerana</i>	Kasno <i>et al.</i> (2010)
6	Kedelai	<i>Apis mellifera</i> dan <i>Apis cerana</i>	Chiari <i>et al.</i> (2005)
7	Kelapa	<i>Apis mellifera</i>	Munaan (1997)
8	Kelapa sawit	<i>Apis mellifera</i>	Emuh dan Ofuoku (2012)
9	Kopi	<i>Apis mellifera</i>	Klein <i>at al.</i> (2003), Vergara & Badano (2008), Saepudin <i>et al.</i> (2011).
10	Kranberry	<i>Apis mellifera</i>	MacKanzie (1994)
11	Semangka		Taha dan Bayomi (2009).

Ketersediaan pollinator seperti serangga, secara langsung mempengaruhi keberhasilan penyerbukan, yang pada gilirannya berdampak pada produksi benih dan buah serta regenerasi populasi tumbuhan (Wahyuni, 2016). Peran vital penyerbukan, khususnya yang dimediasi oleh serangga, telah diakui secara luas sebagai layanan ekosistem mendasar yang mendukung ketahanan pangan global dan kelangsungan hidup manusia (Gurung *et al.*, 2020). Diperkirakan 75% tanaman pangan di dunia memerlukan penyerbukan, dengan lebah menjadi polinator yang paling efektif, meskipun serangga lain dari ordo Diptera, Lepidoptera, Hymenoptera, dan Coleoptera juga memiliki peran penting yang sering terabaikan dalam layanan penyerbukan ini (Ganuza *et al.*, 2022). Contoh keanekaragaman tumbuhan berbunga sebagai pakan galo-galo di area pemukiman seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Keanekaragaman tumbuhan berbunga sebagai pakan galo-galo di area pemukiman (Herwina & Jasmi, 2025)

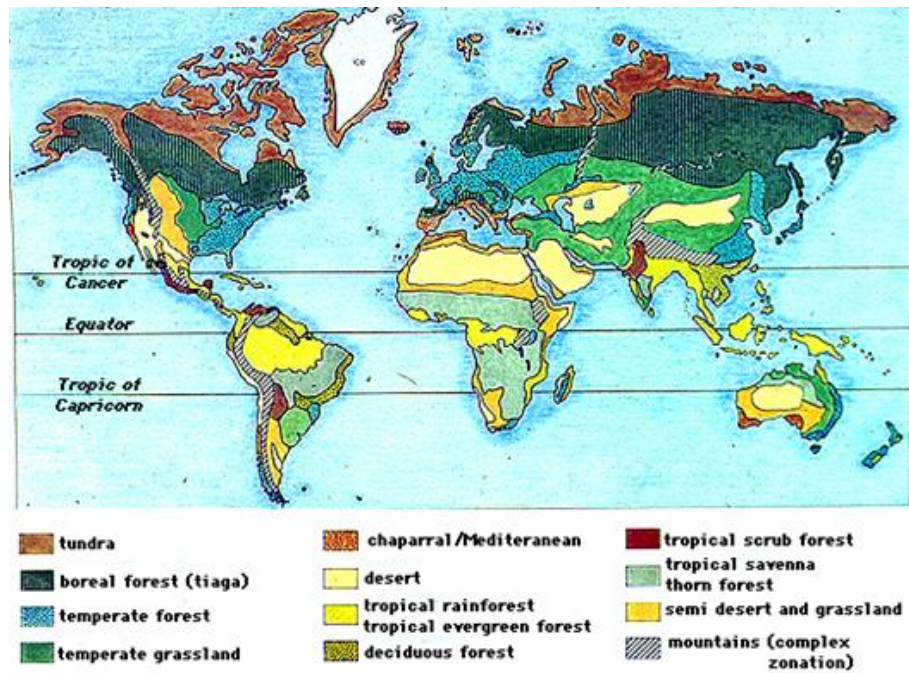
Peran penting lain dari serangga adalah sebagai sumber perekonomian. Beberapa serangga memiliki potensi ekonomi bernilai tinggi seperti Apidae dari ordo Hymenoptera dan *Bombyx* dari ordo Lepidoptera. Beberapa spesies lebah madu telah dibudidayakan di Sumatera Barat, seperti lebah tanpa sengat *Heterotrigona itama*, *Geniotrigona thoracica*, dan *Tetragonula laeviceps* (Herwina *et al.*, 2021), di mana *H. itama* menjadi spesies prioritas di 78% lokasi, lebih disula peternak karena produktivitas madu dan propolisnya yang tinggi (Herwina *et al.*, 2020). Lebah madu tidak bersengat berperan sebagai penghasil madu, bee pollen dan propolis serta terutama sebagai polinator. Untuk meningkatkan peran dari keberadaan koloni lebah tidak bersengat pada berbagai habitat, telah dilakukan usaha budidaya lebah tersebut pada berbagai tipe lahan. Berbagai jenis tanaman pertanian dan tumbuhan liar sebagai penyusun ekosistem pertanian berguna sebagai sumber nektar, polen dan resin bagi lebah tidak bersengat. Beberapa keunggulan lebah tidak bersengat diantaranya adalah produk koloni bernilai ekonomi tinggi, meningkatkan produk tanaman budidaya dan tumbuhan liar, dapat dibudidayakan pada berbagai lahan maupun pekarangan (Herwina & Jasmi, 2025). Begitu juga lebah madu bersengat *Apis cerana* telah dikembang dari tahun 1985 di Sumatera Barat (Jasmi *et al.*, 2023).

#### IV. SERANGGA DI JANTUNG KONSERVASI HAYATI

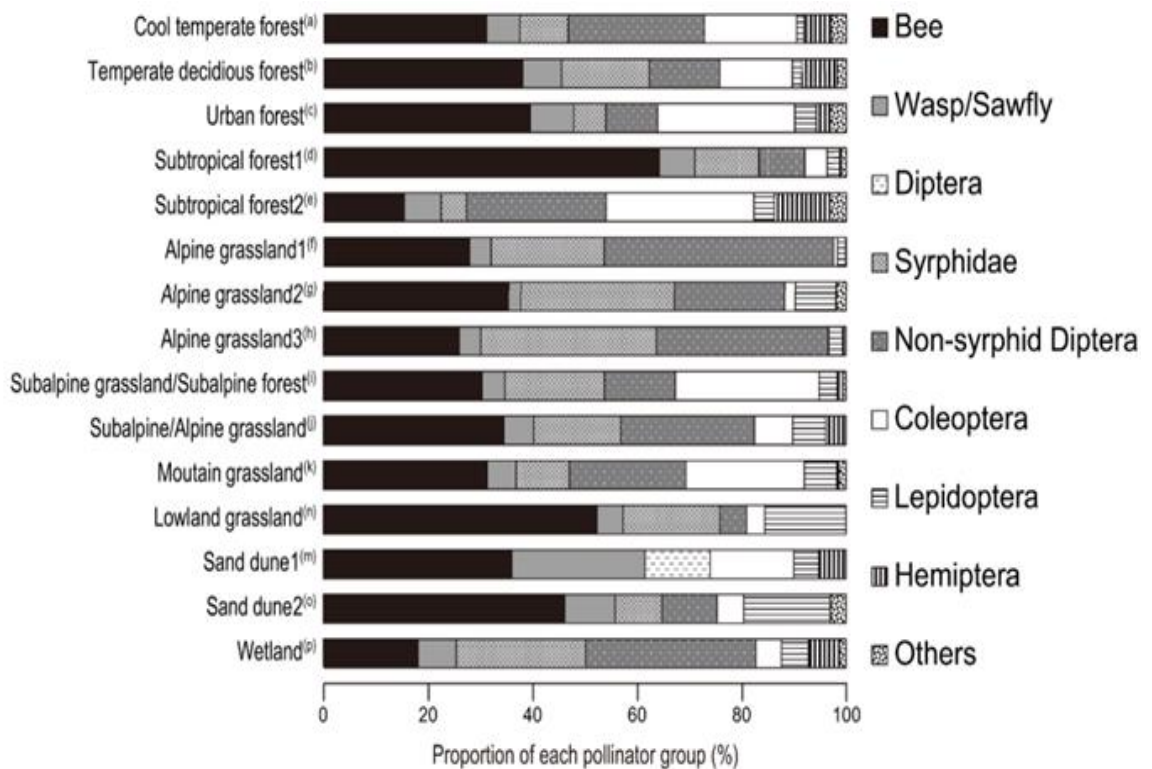
Konsep konservasi keanekaragaman hayati yang diusung dalam PP No 29 tahun 2009 adalah pengelolaan keanekaragaman hayati yang pemanfaatannya dilakukan secara bijaksana untuk menjamin kesinambungan persediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas keanekaragaman dan nilainya. Konservasi tidak sekadar menyelamatkan satwa langka dari kepunahan, tetapi merupakan segala upaya yang dilakukan untuk melindungi, menjaga dan memanfaatkan keanekaragaman genetik, spesies, serta ekosistem secara berkelanjutan.

Estimasi jumlah spesies tumbuhan yang sudah diketahui dan dideskripsikan 374.000 species. Sebanyak 308.312 spesies diantaranya termasuk tumbuhan berpembuluh dan sebanyak 295.383 spesies merupakan tumbuhan berbunga (Angiospermae) yang terdiri monokotil sebanyak 74.273 spesies dan eudikotil sebanyak 210.008 spesies. Kelompok tumbuhan dengan jumlah yang lebih kecil adalah alga sekitar 44.000 spesies, lumut hati sekitar 9.000 spesies, lumut tanduk sekitar 225 spesies, lumut kerak sekitar 12.700 spesies, likopoda sekitar 1.290 spesies, paku-pakuan sekitar 10.560 spesies, dan Gymnospermae sekitar 1.079 spesies (Christenhusz & Byng, 2016). Sebanyak 80% dari 295.383 spesies tumbuhan berbunga yaitu 236.306 spesies membutuhkan pollinator. Integritas ekosistem sangat bergantung pada keberadaan dan fungsi serangga. Populasi tumbuhan berbunga tersebar pada tropis dan subtropis (Gambar 6).

Penyerbukan oleh hewan penyerbuk berperan penting dalam reproduksi seksual pada banyak tumbuhan berbunga (Ollerton *et al.* 2011, Ratto *et al.* 2018). Konsekuensi ekologis dan evolusioner dari interaksi tumbuhan-penyerbuk bervariasi secara geografis (Hiraiwa & Ushimaru 2017, Johnson *et al.* 2017, Ollerton, 2017, Zanata *et al.* 2017). Namun, variasi interaksi tumbuhan-penyerbuk di seluruh dunia masih kurang dieksplorasi (Ollerton, 2012). Variasi geografis dalam interaksi penyerbukan bervariasi hewan pollinator pada suatu habitat. Beberapa penyerbuk penting bagi spesies tanaman pada berbagai wilayah diantaranya adalah lebah bumblebee (Asia Timur, Eropa dan Amerika Utara), lebah madu asli (Asia Timur), burung dan penyerbuk ngengat elang (Amerika Utara), burung madu dan kelelawar (Asia Timur dan bagian selatan) (Funamoto, 2019). Dari sekian banyak hewan yang bertindak sebagai pollinator, terlihat bahwa serangga termasuk pollinator yang dominan pada berbagai habitat. Beberapa ordo serangga yang bertindak sebagai polinator terhadap tumbuhan seperti pada Gambar 7.



Gambar 6. Persebaran flora di dunia <https://geogreenphy.wordpress.com/persebaran-flora-di-dunia/>



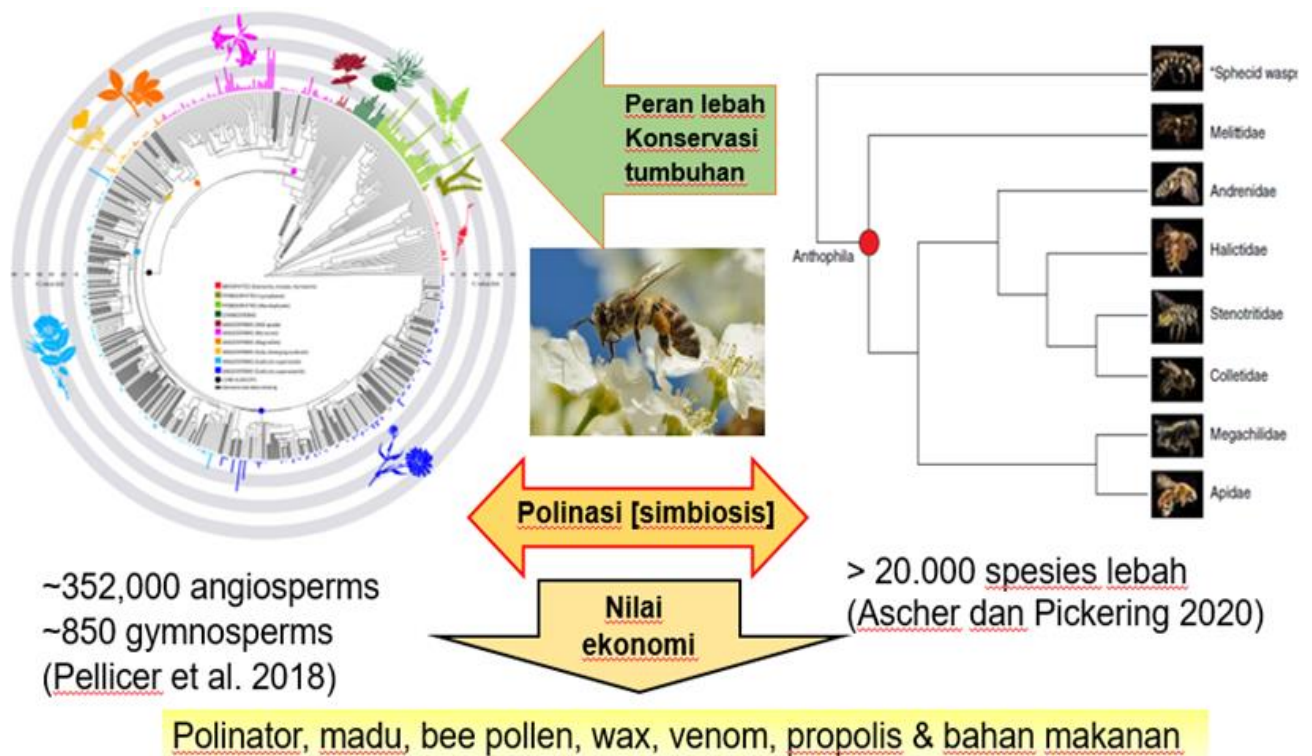
Gambar 7. Kelimpahan relatif berbagai pengunjung bunga yang diamati di berbagai tipe habitat di Asia Timur (Funamoto, 2019).

Serangga penyerbuk memiliki peranan penting dalam sistem budi daya pertanian karena dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil pertanian (Allen-Wardell *et al.*, 1998). Keberadaan serangga penyerbuk esensial bagi reproduksi lebih dari 75% tanaman pangan dan 90% tanaman berbunga liar, yang secara langsung berdampak pada produksi pangan global dan konservasi flora (Munadi, 2021). Menurut Bommarco *et al.*, (2012), penyerbukan yang dibantu oleh serangga dapat meningkatkan berat biji per tanaman sebesar 18% dan kualitas nilai jual di pasaran sebesar 20%. Selain itu, hasil penelitian Garibaldi *et al.*, (2013) menemukan bahwa jumlah buah meningkat 14% jika proses penyerbukan dibantu oleh serangga penyerbuk.

Ada dua nilai penting keberadaan serangga pada suatu habitat. Nilai penting utama adalah sebagai pollinator tumbuhan liar dan tanaman budidaya. Interaksi pollinator dengan tumbuhan berbunga merupakan interaksi bersifat positif dan kedua simbiosis saling diuntungkan (Gambar 8). Jasa layanan yang diberikan oleh tumbuhan atas kunjungan pollinator lebah sebagai pembantu polinasinya adalah nektar, serbuk sari, resin atau ketiganya. Nektar dan serbuk sari merupakan bahan makanan dari polinator sedangkan resin merupakan bahan baku untuk pembuatan sarang. Jika dicermati dari jumlah spesies tumbuhan dan polinator yang tersedia jelas tidak seimbang. Pertanyaannya, *Bagaimana efektifitas pollinator terhadap jumlah keragaman jenis dan jumlah individu dari suatu spesies yang cukup banyak?* Jika ditelaah dan diperhatikan QS. Al An'am: 141 minimal terdapat tiga kandungan yang tersirat didalamnya, pertama keragaman jenis tumbuhan dan kedua periode berbunga berbeda dan ketiga keragaman rasa.

وَهُوَ الَّذِي أَنْشَأَ جَنَّاتٍ مَّعْرُوشَاتٍ وَغَيْرَ مَعْرُوشَاتٍ وَالنَّخْلَ وَالزَّرْعَ مُخْتَلِفًا  
 أَكْلُهُ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُتَشَابِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ كُلُوا مِنْ ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَآتُوا  
 حَقَّهُ يَوْمَ حَصَادِهِ وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ ﴿١٤١﴾

*Artinya: Dialah yang menumbuhkan tanaman-tanaman yang merambat dan yang tidak merambat, pohon kurma, tanaman yang beraneka ragam rasanya, serta zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya) dan tidak serupa (rasanya). Makanlah buahnya apabila ia berbuah dan berikanlah haknya (zakatnya) pada waktu memetik hasilnya. Akan tetapi, janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan (QS. Al An'am: 141).*



Gambar 8. Interaksi pollinator dengan tumbuhan berbunga

Makna yang dapat dari QS. Al An'am: 141 adalah bahwa setiap jenis tumbuhan memiliki musim berbuah yang berbeda dengan rasa yang berbeda pula. Relevansi ayat tersebut dengan hasil riset bahwa periode berbunga tumbuhan yang ada pada suatu habitat dapat dibedakan atas: a) berbunga sepanjang tahun; b) berbunga pada musim tertentu dalam satu tahun dan c) berbunga tergantung pada musim tanam (tanaman budidaya) (Jasmi, 2017). Sesuai dengan janji Allah perbedaan musim berbunga dari setiap jenis tumbuhan pada suatu habitat memberikan jaminan atas ketersediaan sumber pakan sepanjang tahun baik pada habitat alami maupun pada lahan budidaya. Perbedaan musim berbunga pada habitat alami memberi peluang untuk penyerbuk bermigrasi dari satu habitat ke habitat lainnya. Pada saat migrasi inilah pollinator berperan penting terutama untuk membantu polinasi tumbuhan berumah dua (dioecious) untuk menjaga kelangsungan hidupnya.

Interaksi pollinator dengan tumbuhan berbunga saling menguntungkan. Hal ini sesuai dengan QS: An-Nahl ayat 68-69. Dari ayat tersebut manusia sebagai khalifah memainkan perannya dalam mengelola sumberdaya alam. Dengan akal dan pikirannya manusia menerapkan kandungan ayat tersebut untuk budidaya terintegrasi. Pola budidaya terintegrasi menerapkan penempatan lebah pada lahan budidaya sehingga produksi tanaman pertanian meningkat yang diikuti juga dengan

peningkatan produk koloni lebah. Jadi manusia mendapat keuntungan ganda yaitu dari produksi tanaman dan koloni lebah seperti madu, bee pollen, royal jelly, venom dan propolis.

وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ﴿٦٨﴾  
ثُمَّ كُلِي مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ  
فِيهِ شِفَاءٌ لِّلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٦٩﴾

Artinya; Dan Tuhanmu mengilhamkan kepada lebah, "Buatlah sarang di gunung-gunung, di pohon-pohon kayu, dan di tempat-tempat yang dibuat manusia. kemudian makanlah dari segala (macam) buah-buahan lalu tempuhlah jalan Tuhanmu yang telah dimudahkan (bagimu)." Dari perut lebah itu keluar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sungguh, pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berpikir (QS: An-Nahl ayat 68-69)

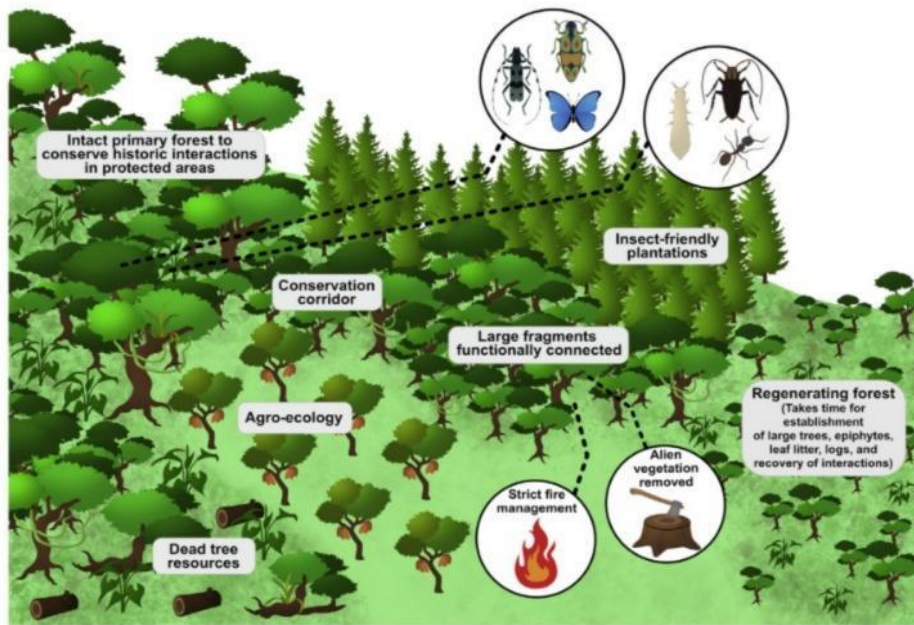
Pemahaman konsep konservasi berarti konsep berpikir konservatif. Diperlukan penerapan cara berpikir ekocentrisme dan meninggalkan egosentrisme. Dalam penerapan pola berpikir ekosenterisme mengajak kita manusia berpikir secara bijak dengan memposisikan semua komponen penyusun ekosistem setara dalam sebuah ekosistem. Dari sisi lain, peran manusia sebagai khalifah sudah bergeser ke arah antroposentris sehingga menjadi penguasa dalam suatu ekosistem. Sebagai referensi utama konsep konservasi dapat dirujuk QS Hud ayat 6.

﴿ وَمَا مِنْ دَابَّةٍ فِي الْأَرْضِ إِلَّا عَلَى اللَّهِ رِزْقُهَا وَيَعْلَمُ مُسْتَقَرَّهَا  
وَمُسْتَوْدَعَهَا كُلٌّ فِي كِتَابٍ مُّبِينٍ ﴾

Artinya: "Dan tidak satupun makhluk bergerak (bernyawa) di bumi melainkan semuanya dijamin Allah rezekinya. Dia mengetahui tempat kediamannya dan tempat penyimpanannya. Semua (tertulis) dalam Kitab yang nyata (Lauh Mahfuzh)." (QS Hud ayat 6)

Sudah terdapat jaminan makanan untuk setiap makhluk hidup yang ada untuk keberlanjutan hidupnya. Tetapi kenapa manusia masih tidak memahami konsep kekhalifahannya dalam mengelola sumberdaya alam? Dari sekitar 5 juta spesies serangga dengan jumlah individu dari setiap spesies juga sangat banyak. Lalu sebagaimana gimana rahasia Allah yang dapat kita pahami pada QS Hud ayat 6 diatas bahwa dalam sifat hidupnya, terdapat perbedaan jabatan fungsional serangga yaitu

sebagai herbivora, parasit, predator dan dekomposer (Gambar 8). Perbedaan tersebut menunjukkan perbedaan jenis sumber makanan dari serangga (biodiversitas).



Gambar 9. Komponen Penting bagi Konservasi Serangga Tropis (Samways *et al*, 2020)

Selain perbedaan jabatan fungsional, terdapat perbedaan bagian sumber makanan yang dimakan. Dalam hal tersebut, serangga dibedakan atas polifag (bisa memakan berbagai jenis tumbuhan) dan monofag (bisa memakan satu jenis tumbuhan saja). Dalam hal tersebut, ada spesifik bahan makan serangga sehingga daya saing untuk mendapat bahan makanan tidak kompetitif. Misalnya serangga herbivora menggunakan tumbuhan yang hidup dan yang telah mati sebagai bahan makanannya. Bagian tumbuhan hidup yang dimakan diantaranya adalah bagian akar, batang, daun, bunga dan buah. Serangga penggerek batang tidak akan bersaing dengan serangga penggerek akar. Masing-masing sudah memilih jenis makan yang sesuai. Pemahaman inilah yang perlu diterapkan dalam pengendalian serangga herbivora (hama) yaitu mengembalikan kondisi habitat kepada kondisi alami sehingga sumber makanan alami untuk setiap jenis serangga tersedia. Konsep pemilihan jenis makanan yang tertentu ini dapat juga diterapkan dengan menyediakan tanaman inang untuk mengalihkan serangga dari makanan aslinya, yang merupakan salah satu cara pengendalian hama bagi tanaman budidaya.

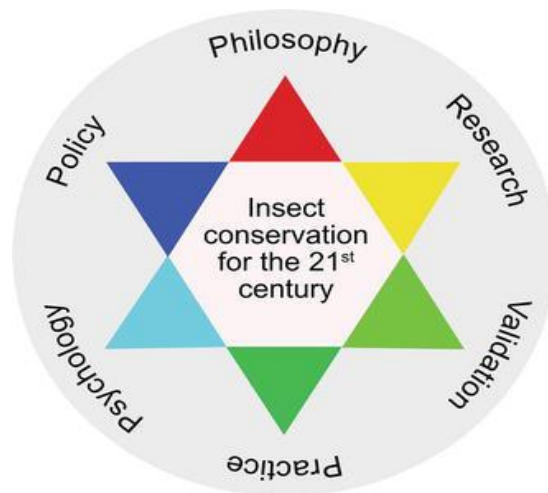
Populasi manusia yang terus bertambah, sumberdaya alam yang terus dimanfaatkan dan semakin berkurangnya habitat alami makhluk hidup merupakan tantangan bagi kita, agar sumberdaya alam dapat kita kelola dengan bijak. Tidak memperhatikan hal tersebut akan menjadi ancaman bagi keberlangsungan hidup hewan dan termasuk tumbuhan. Untuk itu, manusia dan lingkungan harus terus berupaya hidup dan mengelola alam secara bijak dan lestari (Gambar 9). Beberapa strategi konservasi serangga yang disarankan adalah meliputi: 1) Pelestarian Habitat: Dengan membuat cagar alam, taman, dan koridor hijau yang menghubungkan habitat yang terfragmentasi, perkebunan ramah serangga dan agro-ekologi; 2) Pengurangan Penggunaan Pestisida Sintetis: Beralih ke metode pengendalian hama yang lebih ramah lingkungan seperti pengendalian hayati; 3) Penanaman Tanaman Asli Lokal: Menanam tanaman asli lokal yang menyediakan makanan dan tempat berlindung bagi serangga dapat membantu meningkatkan populasi mereka; 4) Penciptaan Habitat Buatan: Membuat hotel serangga; 5) Pendidikan dan Kesadaran Masyarakat tentang pentingnya serangga dan ancaman yang mereka hadapi; 6) Penelitian; 7) Pengaturan dan Kebijakan: Menerapkan peraturan dan kebijakan pemerintah yang melindungi serangga dan habitatnya.

### ***Estimasi Nilai Ekonomi Serangga dan Konservasi***

Analisis tingkat regional di Argentina, Brasil, Chili, Meksiko, dan Uruguay (mewakili sekitar 74% dari total permukaan Amerika Latin) menunjukkan bahwa 58% tanaman memiliki tingkat ketergantungan esensial dan tinggi pada penyerbukan serangga. Total nilai ekonomi produksi semua tanaman yang bergantung pada penyerbukan adalah US\$ 77,82 miliar, di mana nilai ekonomi yang diatribusikan kepada penyerbukan serangga adalah US\$ 22,95 miliar. Tanaman industri dan buah-buahan merupakan kategori tanaman dengan nilai penyerbukan entomofil tertinggi, diikuti oleh sayuran, benih hibrida, jeruk, dan kacang-kacangan. Benih hibrida dan buah-buahan merupakan minyak nabati, stimulan, kacang-kacangan dan rempah-rempah. Nilai produksi satu ton kategori tanaman yang tidak bergantung pada penyerbukan serangga rata-rata €151 sementara yang bergantung pada penyerbuk rata-rata €761. Rasio kerentanan dihitung untuk setiap kategori tanam paling rentan terhadap penurunan penyerbuk dengan rasio kerentanan 90 dan 64%. Penilaian tersebut menunjukkan kerentanan produksi agrosistem, aspek sosial ekonomi, dan ekologi (Basualdo *et al.*, 2022).

Hasil pendekatan bioekonomi yang mengintegrasikan rasio ketergantungan produksi pada penyerbuk, untuk 100 tanaman yang tercantum oleh FAO dan digunakan langsung untuk makanan

manusia di seluruh dunia menunjukkan bahwa total nilai ekonomi penyerbukan di seluruh dunia berjumlah €153 miliar, yang mewakili 9,5% dari nilai produksi pertanian dunia yang digunakan untuk makanan manusia pada tahun 2005. Sayuran dan buah-buahan adalah kategori tanaman terkemuka dalam nilai penyerbukan serangga dengan sekitar €50 miliar masing-masing, diikuti oleh tanaman pada skala regional dan dunia sebagai rasio antara nilai ekonomi penyerbukan dan nilai total tanaman saat ini. Rasio ini sangat bervariasi antar kategori tanaman dan terdapat korelasi positif antara tingkat kerentanan terhadap penurunan penyerbuk suatu kategori tanaman dan nilainya per unit produksi (Gallai *et al.*, 2009). Di Indonesia, nilai ekonomi jasa penyerbukan dari sistem agroforestri dan non agroforestri perkebunan kopi secara berturut adalah Rp. 21.097.686 ha/tahun dan Rp 8.978.355 ha/tahun (Asyifa, *et al.*, 2025).



Gambar 10. Salah satu cara untuk melihat konservasi serangga di abad ke-21 (Samways, 2018).

Sesuai dengan Gambar 10, konservasi serangga di abad ke-21 dapat dilihat berdasarkan enam tema yang saling terkait: (1) filsafat (menetapkan landasan etika); (2) penelitian (penemuan); (3) kebijakan (kerangka kerja untuk tindakan); (4) psikologi (memahami bagaimana manusia terlibat dalam tindakan konservasi serangga); (5) praktik (implementasi tindakan); dan (6) validasi (menetapkan seberapa optimal kita dalam melestarikan serangga). Masyarakat Minangkabau dengan landasan filosofisnya, *Alam Takambang Jadi Guru*, dalam hal ini, alam dianggap sebagai sumber ilmu pengetahuan dan pengalaman yang tak pernah berhenti mengajar, sebagai pedoman dalam menjalani kehidupan, baik dalam hubungan sosial maupun dalam berinteraksi dengan alam. Filosofi ini mengajarkan tentang pentingnya adaptasi, harmoni, dan keseimbangan dalam kehidupan

serta mengajarkan kita untuk memanfaatkan alam secara bijaksana dan menjaga kelestariannya. Filosofi ini dapat menjadi pegangan yang kuat, menuntun kita untuk bijak menjaga dan merawat bumi.

## V. PENUTUP

Konservasi serangga adalah upaya untuk melindungi dan melestarikan populasi serangga dan habitat mereka dari desakan perkembangan populasi dan modernisasi. Diperlukan upaya terintegrasi agar dapat mengelola dan memanfaatkan serangga bagi kemakmuran hidup manusia dan agar kita terhindar dari bencana akibat semakin berkurang keanekaragaman makhluk hidup. Sebuah tindakan sederhana untuk terus menjaga keanekaragaman hayati di sekitar kita akan berdampak besar terhadap keberlangsungan hidup serangga, lebah dan serangga polinator lainnya sehingga manusia dan bumi pun terjaga.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A.M.H., Rauf, A., & Abdallah, E.M. (2020). Insects as producers of antimicrobial polypeptides: A short review [Review of Insects as producers of antimicrobial polypeptides: A short review]. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*. 12(3), 102. <https://doi.org/10.30574/gscbps.2020.12.3.0281>.
- Anonim. (2025). Odonatology. Diakses dari [www.collinsdictionary.com](http://www.collinsdictionary.com). Diakses pada 9 Agustus 2025.
- Asyifa, N., Wijayanti, P., & Ismail, A. (2025). Nilai Ekonomi Jasa Penyerbukan pada Perkebunan Kopi Robusta. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 23(1), 247-257, doi:10.14710/jil.23.1.247-257
- Atmowidi, T., Prawasti, T.S., Dimas Adjie Prasetyo, D.A., Lubis, A.S., Nofialdi, & Nurmaulani, S. (2016). Diversitas dan sebaran kumbang staphylinid di lahan pertanian padi (*Oryza sativa* L.) dan ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.). *Jurnal Entomologi Indonesia*. 13 (2): 81–88. DOI: 10.5994/jei.13.2.81
- Bappenas. (2016). Indonesian biodiversity strategy and action plan 2015-2020. Jakarta: Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional / BAPPENAS.
- Balla, P. T., Medi, M., Aryawiguna, Muh. I., & Badaruddin, M. (2021). Respons Peternak Terhadap Pemanfaatan Pakan Dedak Padi Fermentasi Untuk Pertambahan Bobot Ayam Kampung Unggul Balitbangtan (Kub) Fase Grower. *Jurnal Agrisistem Seri Sosek Dan Penyuluhan*, 17(1), 1. <https://doi.org/10.52625/j-agr-sosekpenyuluhan.v17i1.180>

- Basualdo, M., Cavigliasso, P., de Avila, R.S., Aldea-Sánchez, P., Correa-Benítez, A., Harms, J.M., Ramos, A.K., Rojas-Bravo, V. & Salvarrey, S. (2022). Current status and economic value of insect-pollinated dependent crops in Latin America. *Ecological Economics*, 196, 2022,107395. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107395>.
- Bibas E, Herwina H, Janra MN, Amanda AK. (2021). Diversity of Butterfly species (Lepidoptera: Rhopalocera) attracted to Carrion Trap at Harau Valley Nature Reserve. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 757 (1): 012082.
- Bommarco, R., Marini, L., & Vaissière, B.E. (2012). Insect pollination enhances seed yield, quality, and market value in oilseed rape. *Oecologia*. 169: 1025–1032. doi: <https://doi.org/10.1007/s00442-012-2271-6>.
- Bonada, N., Prat, N., Resh, V. H., & Statzner, B. (2006). Developments in aquatic insect biomonitoring: A comparative analysis of recent approaches. *Annual Review of Entomology*, 51(1), 495–523. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.51.110104.151124>.
- Cakra, I. G. L. O., Duarsa, M. A. P., & Putra, S. (1970). Kecernaan Bahan Kering dan Nutrien Ransum pada Kambing Peranakan Etawah yang Diberi Hijauan Beragam Dengan Aras Konsentrat “Molmik” Berbeda. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 17(1). <https://doi.org/10.24843/mip.2014.v17.i01.p07>
- Cameron, M. (1930). The fauna of british India. Di dalam: Ceylon & Burma, (Eds.) *Coleoptera. Staphylinidae-Vol. I*. London: Taylor and Francis Red Lion Court, Fleet Street.
- Campobasso, C. P., Di Vella, G., & Introna, F. (2001). Factors affecting decomposition and Diptera colonization. *Forensic Science International*, 120(1–2), 18–27. [https://doi.org/10.1016/S0379-0738\(01\)00411-X](https://doi.org/10.1016/S0379-0738(01)00411-X).
- Cardoso, P., Barton, P.S., Birkhofer, K., Chichorro, F., Deacon, C., Fartmann, T., Fukushima, C.S., Gaigher, r., Habel, J.C., Hallmann, C.A., Hill, J.H., Hochkirch, A., Kwak, M.L., Mammola, S., Noriega, J.A., Orfinger, A.B., Pedraza, F., Pryke, J.S., Roque, F.O., Settele, J., & Samways, M. (2020). Scientists' warning to humanity on insect extinctions. *Biological Conservation*. 242. 108426. [10.1016/j.biocon.2020.108426](https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108426).
- Ceufin, S. (2020). KELAYAKAN USAHA Pada Agribisnis Ayam Petelur Studi Kasus pada Cv. Gali Putra Junrejo Malang. *Berkala Ilmiah AGRIDEVINA*, 9(1). <https://doi.org/10.33005/adv.v9i1.2207>
- Chowdhury, S., Dubey, V., Chowdhury, S., Dubey, V., Choudhury, S., Das, A., Jeengar, D., Sujatha, D., Kumar, A., Kumar, N., Semwal, A., & Kumar, V. (2023). Insects as bioindicator: A hidden gem for environmental monitoring. *Front. Environ. Sci.* 11:1146052. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1146052>.
- Christenhusz, M.J.M & Byng, J.W. (2016). The number of known plants species in the world and its annual increase. *Phytotaxa* 261 (3): 201–217. <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.261.3.1>
- Clavijo McCormick, A., Irmisch, S., Reinecke, A., Boeckler, G. A., Veit, D., Reichelt, M., Hansson, B. S., Gershenzon, J., Köllner, T. G., & Unsicker, S. B. (2014). Herbivore-induced volatile

- emission in black poplar: Regulation and role in attracting herbivore enemies. *Plant, Cell & Environment*. <https://doi.org/10.1111/pce.12287>.
- Cookson L J & Trajstman. (2002). *Termite Survey and Hazard Mapping* (CSIRO Forestry and Forest Products, Private Bag 10, Clayton South, Victoria 3169).
- Court, C.D., Hodges, A.W., Vu, A., Roberts, L., Carney, T., Ellis, J., Athearn, K. E, Ferreira, J.P., McDaid, K., Oster, C., & Prouty, C. (2022). Economic Contributions of the Florida Beekeeping Industry in 2020. UF/IFAS Economic Impact Analysis Program, Food and Resource Economics Department, University of Florida. Retrieved [date], from <https://fred.ifas.ufl.edu/extension/economic-impact-analysis-program/regional-economic-analysis/floridabeekeepingindustry20/>.
- Di Fiore, C., Nuzzo, A., Torino, V., De Cristofaro, A., Notardonato, I., Passarella, S., Di Giorgi, S., & Avino, P. (2022). Honeybees as Bioindicators of Heavy Metal Pollution in Urban and Rural Areas in the South of Italy. *Atmosphere*, 13(4), 624. <https://doi.org/10.3390/atmos13040624>.
- Domisch, T., Ohashi, M., Finér, L., Risch, A.C., Sundström, L., Kilpeläinen, J., & Niemelä, P. (2008). Decomposition of organic matter and nutrient mineralisation in wood ant (*Formica rufa* group) mounds in boreal coniferous forests of different age. *Biology and Fertility of Soils*, 44, 539–545. <https://doi.org/10.1007/s00374-007-0248-0>.
- Eubanks, M.D., Lin, C., & Tarone, A.M. (2018). The role of ants in vertebrate carrion decomposition. *Food Webs*, 18(1), e00109. <https://doi.org/10.1016/j.fooweb.2018.e00109>.
- Fatimah, E., Herwina, H., Dahelmi, D., Jasmi, J., & Alponsin A. (2025). Inventory of butterfly species in Bontak Hill ecotourism area, Kerinci Seblat National Park, West Sumatera. *J. ent. Res.*, 49 (2) : 327-336. DOI: 10.5958/0974-4576.2025.00051.9.
- Funamoto, D. (2019). Plant-pollinator interactions in East Asia: A Review. *Journal of Pollination Ecology*, 25(6): 46-68.
- Gallai, N., Salles, J.M., Settele, J. & Vaissière, B.E. (2009). Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*, 68(3): 810-821. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.06.014>.
- Ganuza, C., Redlich, S., Uhler, J., Tobisch, C., Rojas-Botero, S., Peters, M.K., Zhang, J., Benjamin, C.S., Englmeier, J., Ewald, J., Fricke, U., Haensel, M., Kollmann, J., Riebl, R., Uphus, L., Müller, J., & Steffan-Dewenter, I. (2022). Interactive effects of climate and land use on pollinator diversity differ among taxa and scales. *Sci. Adv.* 8: eabm9359. [10.1126/sciadv.abm9359](https://doi.org/10.1126/sciadv.abm9359)
- Garibaldi, L.A., Steffan-Dewenter, I., Winfree, R., Aizen, M.A., Bommarco, R., Cunningham, S.A., Kremen, C., Carvalheiro, L.G., Harder, L.D., Afik, O., Bartomeus, I., Benjamin, F., Boreux, V., Cariveau, D., Chacoff, N., Dudenhöffer, J., Freitas, B., Ghazoul, J., Greenleaf, S., & Klein, A. (2013). Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. *Science* 339:1608–1611. <https://doi.org/10.1126/science.1230200>.

- Gurung, S., Koju, N. K., & Koju, N. P. (2020). Diversity of pollinators in marigold (*Tagetes erecta* L.) in a core area of Kathmandu Valley, Nepal. *Nepal Journal of Environmental Science*, 8, 29. <https://doi.org/10.3126/njes.v8i1.35538>
- Hadrawi, J., Pitres, S. P., & Basri. (2022). Efek Suplementasi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Performa Produksi dan Kualitas Telur Ayam Petelur. *Jurnal Sains Dan Teknologi Peternakan*, 3(2), 43. <https://doi.org/10.31605/jstp.v3i2.1597>
- Herwina, H., Salmah, S., Janra, M.N., Nurdin, J., & Sari, D.A. (2021). Stingless bee-keeping (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) and Its Potency for Other Related- Ventures in West Sumatra. *Journal of Physics: Conference Series* 1940 (1): 012073.
- Herwina, H., Yaherwandi, Nurdin, J., Janra, M.N., Salmah, S., & Christy, B.Y. (2022). Characteristics Of Stingless Bees (Hymenoptera: Apidae:Meliponini) From Universitas Andalas Limau Manis Campus Complex And Its Implication In Pollination And Ecotourism. *Afr. J. Food Agric. Nutr. Dev.* 2022; 22(10):21840-21862.
- Herwina, H. & Jasmi. (2025). Budidaya Galo-Galo (Lebah tanpa Sengat) Untuk Ketahanan Pangan, Dalam buku Untuk Kedjajaan Bangsa: Kontribusi Guru Besar UNAND (Volume 2). Rajawali Pers. Depok (in print).
- Hilker, M., Kobs, C., Varama, M., & Schrank, K. (2002). Insect egg deposition induces *Pinus sylvestris* to attract egg parasitoids. *Journal of Experimental Biology*, 205(4), 455–461. <https://doi.org/10.1242/jeb.205.4.455>.
- Hiraiwa, M.K., & Ushimaru, A. (2017). Low functional diversity promotes niche changes in natural island pollinator communities. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 284: 20162218.
- Janra MN, & Herwina H. (2020). Conserving Dragonfly Natural Habitat in Andalas University Campus Complex to Develop a Sustainable Thematic Ecotourism. 10.2478/9788395720406-023.
- Jasmi. (2017). Diversity and blooming season of food sources plant of *Apis cerana* (Hymenoptera: Apidae) in polyculture plantation in West Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas*. 18 (1): 34-40.
- Jasmi, J., Syarifuddin, S. & Putra, D.P. (2020). Propagation of *Apis cerana* Fabr. (Hymenoptera: Apidae) prospective queen bee. *Serangga* 25 (2): 80-95.
- Jasmi. (2023). *Ekologi Lebah Madu. Penelitian 2019. Edisi Pertama*. Akademi Pressindo. Jakarta.
- Johnson, S.D., Moré, M., Amorim, F.W., Haber, W.A., Frankie, G.W., Stanley, D.A., Cocucci, A.A., Raguso, R.A., Coccuci, A.A., & Raguso, R.A. (2017). The long and the short of it: a global analysis of hawkmoth pollination niches and interaction networks. *Functional Ecology*. 31:101–115.
- Jones, D.T., Susilo, F.X., Bignell, D.E., Hardiwinoto, S., Gillison, A.N., & Eggleton, P. (2003). Termite Assemblage Collapse along a Landuse Intensification Gradient in Lowland Central Sumatra, Indonesia. *Journal of Applied Ecology*. 40: 380 – 391.

- Kremen, C., Colwell, R. K., Erwin, T. L., Murphy, D. D., Noss, R. F., & Sanjayan, M. A. (1993). Terrestrial arthropod assemblages: Their use in conservation planning. *Conservation Biology*, 7(4), 796–808. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1993.740796.x>.
- Lesjak, V. B., Šorgo, A., & Strnad, M. (2019). Development, validation and assessment of the test on knowledge about basic life support and use of automated external defibrillator among schoolchildren. *Scandinavian Journal of Trauma Resuscitation and Emergency Medicine*, 27(1). <https://doi.org/10.1186/s13049-019-0683-6>.
- Lubis, L. S., Edwina, S., & Maharani, E. (2021). Role and Purpose of The Farmer Group Corn A Corn and Cow Integration System in Tenayan Raya District Pekanbaru City. *Journal of Agribusiness and Community Empowerment (JACE)*, 4(1), 30. <https://doi.org/10.32530/jace.v4i1.203>
- Mairawita., Herwina, H., Rahman, T., & Janra, M.N. (2021). Diversity of Termite (Insecta: Isoptera) at the Forested Area of Universitas Andalas, Padang, West Sumatra, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 1059. 012085. 10.1088/1755-1315/1059/1/012085.
- Mans, D. R. A. (2017). Exploring the global animal biodiversity in the search for new drugs – Spiders, scorpions, horseshoe crabs, sea spiders, centipedes, and millipedes. *Journal of Translational Science*, 3(5). <https://doi.org/10.15761/jts.1000197>.
- McGeoch, M. A. (1998). The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. *Biological Reviews*, 73(2), 181–201. <https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.1997.tb00029.x>.
- Mintah, B. K., He, R., Dabbour, M., Xiang, J., Agyekum, A. A., & Ma, H. (2019). Techno-functional attribute and antioxidative capacity of edible insect protein preparations and hydrolysates thereof: Effect of multiple mode sonochemical action. *Ultrasonics Sonochemistry*, 58, 104676. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2019.104676>.
- Mumm, R., & Dicke, M. (2010). Variation in natural plant products and the attraction of bodyguards involved in indirect plant defense. *Canadian Journal of Zoology*, 88, 628–667.
- Munadi, L. O. Muh. (2021). Potensi Peternakan Sapi Bali Terintegrasi Perkebunan Kelapa Sawit di Kecamatan Tanggetada, Kabupaten Kolaka. <https://doi.org/10.31219/osf.io/g8h49>.
- Nurmiati, N., Herwina, H., Periadnadi, P., Janra, M.N., Hidayat, R., & Edelwis, T. (2024). Exploration of natural microflora from stingless bee honey harvested from Limau Manis area, Padang, West Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 25. 10.13057/biodiv/d250910.
- Nursiam, I., Ridla, M., Nahrowi, N., & Hermana, W. (2021). Fiber in Broiler Feed: Its Effect on Performance, Gastro-intestinal Tract, and Microbial Profile. *Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*, 31(3), 119. <https://doi.org/10.14334/wartazoa.v31i3.2754>
- Narwande, D.K., Tupe, A.P., & More P.R. (2024). Role of Beneficial Insects in Agricultural Ecosystems Soil-Dwelling Beneficial Insects and Their Role in Soil Health. In book: *Role of Beneficial Insects in Agricultural Ecosystems*. Publisher: Textify Publishers. Pg 266 - 291.

- Nurhayati, Syarifuddin, Ritonga, Y.E., Pradwinata, R., & Pendong, L.M. (2025). Butterfly diversity in natural and modified habitat at Bahorok District, Langkat Regency, North Sumatra. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 22 (1): 17–28 <https://doi.org/10.5994/jei.22.1.17>.
- Ollerton, J. (2012). Biogeography: are tropical species less specialised? *Current Biology* 22: R914–R915.
- Ollerton, J. (2017). Pollinator diversity: distribution, ecological function, and conservation. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*. 48: 353–376.
- Ollerton, J., Winfree, R., & Tarrant, S. (2011). How many flowering plants are pollinated by animals?. *Oikos*. 120: 321–326.
- Omuse, E.R., Tonnang, H.E.Z., Yusuf, A.A., Machezano, H., Egonyu, J.P., Kimathi, E., Mohamed, S.F., Kassie, M., Subramanian, S., Onditi, J., Mwangi, S., Ekesi, S. & Niassy, S. (2024). The global atlas of edible insects: analysis of diversity and commonality contributing to food systems and sustainability. *Scientific Reports*. 14:5045 | <https://doi.org/10.1038/s41598-024-55603-7>
- Overgaard, J., & MacMillan, H.A. (2016). The Integrative Physiology of Insect Chill Tolerance [Review of The Integrative Physiology of Insect Chill Tolerance]. *Annual Review of Physiology*: 79(1), 187. *Annual Reviews*. <https://doi.org/10.1146/annurev-physiol-022516-034142>.
- Paoletti, M.G. (1999). The role of earthworms for assessment of sustainability and as bioindicators. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74(1–3), 137–155. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(99\)00034-1](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00034-1).
- Pattiselanno, F., Karim, I., & Sonbait, L. Y. (2020). Status Konservasi Sarang Megapoda Arfak (*Aepypodius arfakianus*) di Cagar Alam Pegunungan Arfak: Salah satu dampak dari perubahan lansekap. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(1), 119. <https://doi.org/10.14710/jil.18.1.119-125>
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 29 Tahun 2009 Tentang Pedoman Konservasi Keanekaragaman Hayati Di Daerah [PP No 29, 2009].
- Polaszek, A., & Vilhemsen, L. (2023). Biodiversity of hymenopteran parasitoids. *Current Opinion in Insect Science*. 56 : 101026. ISSN 2214-5745. <https://doi.org/10.1016/j.cois.2023.101026>.
- Ponijan, P., Handayani, E.P., Kurniawati, N., Rakhmiati, R., & Zulkarnaen, Z. (2023). Joint Application of *B. Bassiana* and *M. Anisopliae* Bioinsecticides for Controlling Rice Bugs and Improving Rice Yields. *J Trop Plant Pests Di*. 23: 58-64.
- Prabowo, R. U., Nafi, A., & Ridjal, J. A. (2022). Implementasi Reposisi Green Economy : Peningkatan Kapasitas Usaha Rintisan Masyarakat Sekitar Taman Nasional Meru Betiri. *Agribios*, 20 (1): 129. <https://doi.org/10.36841/agribios.v20i1.1653>
- Pramashinta, A. (2014). Bioteknologi Pangan: Sejarah, Manfaat dan Potensi Risiko. *Deleted Journal*, 3(1). <http://jatp.ift.or.id/index.php/jatp/article/download/34/14>

- Rachmawati, D. A., Leksono, S. M., & Nulhakim, L. (2021). Analisis Literasi Lingkungan dalam Buku Teks Pelajaran IPA SMP Kurikulum 2013. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(1), 88. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.1.88-97>
- Rasmann, S., Köllner, T., Degenhardt, J., Hiltbold, I., Toepfer, S., Kuhlmann, U., Gershenzon, J., & Turlings, T. (2005). Recruitment of entomopathogenic nematodes by insect-damaged maize roots. *Nature*, 434, 732–737. <https://doi.org/10.1038/nature03451>
- Ratto, F., Simmon, B.I., Spake, R., Zamora-Gutierrez, V., MacDonald, M.A., Merriman, J.C., Tremlett, C.J., Poppy, G.M., Peh, K.S.H., & Dicks, L.V. (2018). Global importance of vertebrate pollinators for plant reproductive success: a meta-analysis. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 16: 82–90.
- Rosenberg, D. M. (1993). *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. Springer Science & Business Media. Springer New York: New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4612-4250-5>
- Rozak, A. H., Astutik, S., Mutaqien, Z., Sulistyawati, E., & Widyatmoko, D. (2020). Efektivitas Penggunaan Tiga Indeks Keanekaragaman Pohon Dalam Analisis Komunitas Hutan: Studi Kasus Di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Indonesia. *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*, 17(1), 35. <https://doi.org/10.20886/jphka.2020.17.1.35-47>
- Samways, M. J. (2018). Insect Conservation for the Twenty-First Century. *InTech*. doi: 10.5772/intechopen.73864. <https://www.intechopen.com/chapters/59212>
- Samways, M.J., Barton, P.S., Birkhofer, K., Chichorro, F., Deacon, C., Fartmann, T., Fukushima, C.S., Gaigher, R., Habel, J.C., Hallmann, C.A., Hill, M.J., Hochkirch, A., Kaila, L., Kwak, M.L., Maes, D., Mammola, S., Noriega, J.A., Orfinger, A.B., Pedraza, F., Pryke, J.S., Roque, F.O., Settele, J., Simaika, J.P., Stork, N.E., Suhling, F., Vorster, C., & Cardoso, P. (2020). Solutions for humanity on how to conserve insects. *Biological Conservation*. 242: 108427 <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108427>.
- Santoso, H., Susanty, A., & Putriasih, J. (2014). Rekayasa Ekologi Industri Dalam Mendukung Pembangunan Agro Eco-Industrial Park Skala Pedesaan. *JTi Undip Jurnal Teknik Industri*, 9(2). <https://doi.org/10.12777/jati.9.2.117-124>.
- Semiun, C., Mamulak, Y., Pani, E., & Stanis, S. (2023). The Study of Dragonfly (Odonata) Diversity as Bioindicator of Water Quality in Science Techno Park Spring-Beleknehe Village. *Jurnal Biologi Tropis*. 23: 174 -178. 10.29303/jbt.v23i1.4477.
- Setyawati, M. S. J. T. R. (2018). Komposisi Jenis Katak (Anura) di Taman Nasional Gunung Palung, Kalimantan Barat. *Jurnal Protobiont*, 7(3). <https://doi.org/10.26418/protobiont.v7i3.29852>
- Silby, J. (2001). *Dragonflies of the World*. Washington D.C.: Smithsonian Institution Press.
- Singer, M. S., & Stireman, J. O., III. (2005). The tri-trophic niche concept and adaptive radiation of phytophagous insects. *Ecology Letters*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2005.00835.x>.

- Status of Pollinators in North America. (2007). In National Academies Press eBooks. <https://doi.org/10.17226/11761>
- Stork, N.E. (2018). How many species of insects and other terrestrial arthropods are there on Earth? *Annual Review of Entomology*, 63, 31–45.
- Suiter D R, Jones S C, &Forschler B T. (2000). Biology of Subterranean Termites in The Eastern United States Bulletin 1209 The Ohio University.
- Syafrudin, A. I., Pangestu, E., & Christiyanto, M. (2020). Nilai Total Digestible Nutrient pada Bahan Pakan By- Product Industri Pertanian sebagai Pakan Kambing yang Diuji secara In Vitro. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 15(3), 302. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.15.3.302-307>
- Turlings, T. C. J., & Erb, M. (2018). Tritrophic interactions mediated by herbivore-induced plant volatiles: Mechanisms, ecological relevance, and application potential. *Annual Review of Entomology*, 63, 433–452. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-020117-043507>.
- Vatandoost, H., Jalilian, A., Tashakori, G., & Khaghani, R. (2021). Bio-Ecology of Aquatic and Semi-Aquatic Insect of Order Hemiptera in the World. *International Journal of Pure and Applied Zoology*. 9 (8) : 21-29.
- Wahyuni, A. S. T. (2016). Model Penyebaran Penyakit Pada Predator Prey dengan Respon Holling Tipe II. <https://repository.unair.ac.id/62220/>
- Wardell, G., Bernhardt, P., Bitner, R., Burquez, A., Buchmann, S., Cane, J., Cox, P., Dalton, V., Feinsinger, P., Ingram, M., Inouye, D., Jones, C., Kennedy, K., Kevan, P., Koopowitz, H., Medellín, R., Morales, M., Nabhan, G., Pavlik, B., & Walker, S. (1998). The potential consequences of pollinator declines on the conservation of biodiversity and stability of food crop yields. *Conservation Biology*. 12: 8-17. doi: <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1998.97154.x>.
- Wilkinson, S. W., Magerøy, M. H., López Sánchez, A., Smith, L. M., Furci, L., Cotton, T. E. A., Krokene, P., & Ton, J. (2019). Surviving in a hostile world: Plant strategies to resist pests and diseases. *Annual Review of Phytopathology*, 57, 505–529. <https://doi.org/10.1146/annurev-phyto-082718-095959>.
- Woelber-Kastner, B. K., Frey, S. D., Howard, D. R., & Hall, C.R. (2021). Insect reproductive behaviors are important mediators of carrion nutrient release into soil. *Scientific Reports*, 11, 3616. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82988-6>.
- Yonvitner, Y., Boer, M., & Kurnia, R. (2020). Kajian Tingkat Efektifitas Perikanan untuk Pengembangan Secara Berkelanjutan di Provinsi Banten. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 12(1), 35 <https://doi.org/10.15578/jkpi.12.1.2020.35-46>.
- Zanata, T.B., Dalsgaard, B., Passos, F.C., Cotton, P.A., Roper, J.J., Maruyama, P.K., Fischer, E., Schleuning, M., Martín González, A.M., Vizenin Bugoni, J., Franklin, D.C., Abrahamczyk, S., Alárcon, R., Araujo, A.C., Araújo, F.P., Azevedo-Junior, S.M.D., Baquero, A.C., Böhning-Gaes, K., Carstensen, D.W., Chupil, H., Coelho, A.G., Faria, R.R., Hořák, D., Ingversen, T.T., Janeček, Š., Kohler, G., Lara, C., Las-Casas, F.M.G., Lopes, A.V., Machado, A.O., Machado,

C.G., Machado, I.C., Maglianesi, M.A., Malucelli, T.S., Mohd-Azlan, J., Moura AC, Oliveira GM, Oliveira PE, Ornelas JF, Riegert J, Rodrigues LC, Rosero-Lasprill, L., Rui, A.M., Sazima, M., Schmid, B., Sedláček, O., Timmermann, A., Vollstädt, M.G.R., Wang, Z., Watts, S., Rahbek, C., & Varassin, I.G. (2017). Global patterns of interaction specialization in bird flower networks. *Journal of Biogeography*. 44:1891–1910.

Zulyusri & Anugrah, C. (2023). Brown Plant Insect (*Nilaparvata lugens*) Pathogen On Rice (*Oryza Sativa*). *Enrichment: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 1(3): 82 - 90.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan yang istimewa ini, kami mengungkapkan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Pimpinan Universitas, Ketua Senat Akademik, dan Ketua Dewan Profesor Universitas Andalas sehingga pengukuhan Guru Besar ini dapat dilaksanakan hari ini.
2. Segenap pimpinan dan keluarga besar Fakultas MIPA Universitas Andalas.
3. Pimpinan, Staf Pengajar, Tendik dan alumni Departemen Biologi FMIPA UNAND
4. Prof. Koji Nakamura, supervisor Doctor Course dan Master Course dari Ecology Laboratory, Graduate School and Natural Science and Technology, Kanazawa University, Japan
5. Prof. Soelaksono Sastradihardjo (alm) sebagai supervisor program Master di ITB, bersama team Laboratorium Prof. Dr. Intan Ahmad, Prof. Dr. Agus Dana Permana, Ibu Prof. Dr. Tjandra Anggraeni, Prof. Dr. Tati Subahar
6. Dosen yang mengajar dan membimbing saya selama menempuh pendidikan S1 di Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Andalas, Prof. Dr. Siti Salmah dan Prof. Dr. Dahelmi.
7. Guru-guru yang telah berjasa mengajar dan membimbing dari SD Koto Tangah Simalanggang, SMP Bunga Setangkai sampai SMA 1 Kota Payakumbuh
8. Kedua orang tua, Papa Rasher dan mama Kaswinar atas semua kepercayaan, kasih sayang dan pengorbanan yang tak berujung.
9. Suami Edian Enif S.Pd. Dt Bintaro nan Mulie, ananda Jilannisa Hanifa, peneduh dan permata jiwa.
10. Kepada kedua mertua almarhum Papa Nur Djael dan Ibu Djalimar yang penuh kasih. Semoga damai di Sisinya. Aamiin.
11. Kepada adik-adik serta keluarga besar Kaswinar di Simalanggang
12. Kepada Kakak-kakak ipar dan adik ipar serta keluarga besar Noer Djael
13. Team Riset dan Pengabdian Masyarakat serta kolaborator di lingkungan UNAND, ITB, ITS, USU, STIKES Indonesia, dan luar Indonesia; Kanazawa University (Associate Prof. Nishikawa Usio), Kagoshima University (Prof. Seiki Yamane, Prof. Yositaka Sakamaki), Ibaraki University (Prof. Junichi Kojima), Kyoto University (Associate Prof. Lina Koyama), Osaka Sangyo University (Associate Prof. Disuke Akaishi), Tokyo Metropolitan University (Associate Prof. Katsuyuki Eguchi), University Sains Malaysia. Terkhusus Prof. Dr. Jasmi, rekan seperjuangan dalam mengkaji Lebah Madu.
14. Kepada seluruh mahasiswa bimbingan yang telah membantu dalam mewujudkan penelitian

di bidang Entomologi sejak tahun 2006 hingga kini secara keseluruhan, (61 orang, terdiri dari jenjang S1, S2, hingga S3). Dari angkatan 2004 tercatat Rika Alfatly (S1) dan Rita Februri (S1). Dari angkatan 2005 ada Rijal Satria (S1), disusul angkatan 2006 yaitu Vivi Rukmana (S1) dan Febriansyah (S1). Selanjutnya, angkatan 2007 diwakili oleh Alan Hanru (S1, S2) serta Rudy Fernando (S1), dan dari angkatan 2008 hadir Dyona Putri (S1, S2) serta Ravelino Nesty (S1). Dari angkatan 2010 tercatat Larissa Hilmi (S1) dan Leo Dharmi (S1), sedangkan angkatan 2011 meliputi Fithria Diniyati (S1, S2), Halimah Tus Sakdiah (S1, S2), Eka Widya Hanifa (S1), Susan Septriani (S1), dan Yuliana Indah Sari (S1). Dari angkatan 2012 ada Listina Yulvita (S1), Hendri (S2), Leila Muhelni (S2), Ridwan Pasaribu (S2), dan Hardikupatu Gulo (S2). Angkatan 2013 menjadi salah satu yang paling banyak, di antaranya Mustika Wulan Dari (S1), Kareri Ivo Ayrin (S1), Reffi Junaidi (S1), Ahmad Effendi (S1), Riri Tuningsi (S1), Putri Gita Ananda (S1), Erni Oktavia (S1), Muhammad Faisal (S1), dan Mardhagusdilla (S1). Selain itu, dari jenjang pascasarjana tercatat Rivi Hamdani (S2), Oki Kobayasi Susanto (S2), dan Studi Duha (S2). Dari angkatan 2014 tercatat Rahmi Yaniska Putri (S1), Fitri Anita (S1), Robby Jannatan (S2), serta Dwi Rini Kurnia Fitri (S3). Angkatan 2015 diwakili oleh Yelsha Ramadhila (S1). Dari angkatan 2016 ada Teta Rahmaizi (S1), Taufik Rahman (S1), dan Annisa Kamilia Amanda (S1). Kemudian, angkatan 2017 cukup banyak, di antaranya Zakiah Syifa (S1), Gresia Puteri (S1, S2), Hafizah Zakiyah (S1), Fajri Hidayat (S1, S2), Melda Yunita Sari (S1), dan Elpe Bibas (S2). Dari angkatan 2019 tercatat Marsha M Arifa (S1), Nadira Nurul Fathiyah (S1), Ranti Hidayat, serta Gita Komonici (S2). Dari angkatan 2020 hadir Ratna Juwita T (S2), Rahma Izzati (S2), Hnin Phyu Wai (S2), Miftahul Ilmi (S1, S2), dan Ariyan Agusman (S1). Angkatan 2021 diwakili oleh Syakira Tiara Rezvi (S1), Nabilah Rahmachila Azura (S1), Muhammad Farhan Aqsa (S1), serta M. Nazri Janra (S3). Hingga yang terbaru, dari angkatan 2023 tercatat Elni Fatimah (S2) dan Harizqi Azri (S3).

15. Kepada seluruh teman sejawat di Trainer Karakter Andalasian UNAND, PEI, API, Bundo Kandung Provinsi Sumatera Barat, KMDM, Komunitas Galo-galo Sumatera Barat, APIDA Sumbar
16. Team Riset Dosen dan mahasiswa serta Mitra Pengabdian Masyarakat di Salingka Kampus UNAND dan di Kabupaten dan Kota di Sumatera Barat.
17. Persada Sumatera Barat.

## CURRICULUM VITAE

Nama : Henny Herwina  
NIP : 197302262006042001  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Pendidikan Akhir : Doktor  
Jabatan : Guru Besar  
Ayah : Rasher  
Ibu : Kaswinar  
Suami : Edian Enif, S. Pd.,Dt, Bintaro nan Mulie  
Anak : Jilannisa Hanifa  
Alamat : Jl. Jawa Gadut, Kelurahan Limau Manis, Padang.



### Bidang Ilmu

Entomologi

### Keanggotaan Profesi dan Editorial

Perhimpunan Entomologi Indonesia Pusat (Pengurus Periode 2023-2027)  
Perhimpunan Entomologi Indonesia Cabang Sumatera Barat (Ketua Periode 2019-2023)  
Dewan Pengurus Bundo Kandung Provinsi Sumatera Barat (Biro Pendidikan dan Hukum)  
Asian Myrmecology Journal (Reviewer)  
Journal of Apicultural Research (Reviewer)  
Jurnal Entomologi Indonesia (Reviewer)  
Jurnal warta Andalas (Reviewer)  
Jurnal Biologi Universitas Andalas (Chief Editor 2012-2024, Editorial Board)

### Mata Kuliah yang Diampu

Entomologi Terapan (S1)  
Budidaya Lebah Madu (S1)  
Biologi Forensik (S1)  
Parasitologi (S1)  
Pengendalian Hama (S1)  
Biologi Tanah (S1)  
Perspektif Biodiversitas (S1)  
Biosistematika dan Coevolusi (S2)  
Penulian Artikel Ilmiah (S1 dan S2)  
Penulisan Artikel Ilmiah Internasional (S3)  
Taksonomi Hewan (S1)

### Riwayat Pendidikan

1980-1987 SDN Koto Tengah Simalanggang, Payakumbuh, Kabupaten 50 Kota  
1987-1989 SMP Nagari Bunga Setangkai Payakumbuh, Kabupaten 50 Kota

- 1989-1991**                    **SMAN I Kotamadya Payakumbuh**
- 1991-1996**                    **Universitas Andalas – Bachelor of Science (S.Si) in Biology Department**  
 Program Pendidikan Sarjana (S1) Jurusan Biologi, Universitas Andalas  
 Judul Skripsi “Kupu-kupu (Butterflies) di Cagar Alamm Lembah Harau  
 Sumatra Barat.”  
**Supervisor:** Prof. Dr. Siti Salmah dan Prof. Dr. Dahelmi, MS.
- 1996-1998**                    **Institut Teknologi Bandung – Master of Science (M.Si) in Biology Department**  
 Program Pascasarjana (S2) Entomologi, Jurusan Biologi Institut Teknologi Bandung  
 Judul Tesis “Peranan Sinigrin pada Efisiensi Makan dan Oviposisi *Crocidolomia binotalis*”  
**Thesis supervisor:** Prof. Dr. Soelaksono Sastrodihardjo.
- 1998 - 2000**                    **Kanazawa University – Master of Sciences in Graduate School of Natural Sciences and Technology**  
 Pendidikan Magister (S2)  
**Supervisor:** Prof. Koji Nakamura
- 2001- 2005**                    **Kanazawa University – Doctoral Sciences in Graduate School of Natural Sciences and Technology**  
 Program Pendidikan Doktoral (S3)  
 Judul Disertasi “Composition and Abundance of Ants in Small Yard Ground in West Sumatra, Indonesia Species”  
**Thesis supervisor:** Prof. Koji Nakamura

## Publikasi Jurnal

- 2025**                    Ilmi, M., **Herwina, H.**, Dahelmi, D., Alponsin, A., Jasmi, J., Rusdimansyah. A Rapid Assessment: Insect Diversity Around the Stingless Bee Colony in Edufarm Universitas Andalas. *Jurnal Biologi UNAND*. 13. 29-35. 10.25077/jbioua.13.01.29-35.2025.
- Fatimah, E., **Herwina, H.**, Dahelmi, D., Jasmi, J., & Alponsin A. Inventory of butterfly species in Bontak Hill ecotourism area, Kerinci Seblat National Park, West Sumatera. *J. ent. Res.*, 49 (2) : 327-336. DOI: 10.5958/0974-4576.2025.00051.9.
- Mansyurdin, M., Asful, F., Zaini, Z., Novarino, W., **Herwina, H.**, Efrizal, E., Nofrita, N., Syaifullah, S., Santoso, P., Maliza, R. and Ridho, M.S.U., 2025. Pengembangan Objek Esqp Dengan Ikan Koi Di Kelurahan Lambung Bukit Kecamatan Pauh Kota Padang. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, 6(2), pp.1886-1892.
- Herwina, H.**, Jasmi, Dahelmi, Mansyurdin, Syamsuardi, Nurdin, J., Nofrita., Janra, M.N., Maliza, R., Ratmi, E., Idris, M., Santoso, P., Ilmi, M., Azura, N.R., Rezvi, S.T., Fatimah., E., Jefrial. (2025). Sustainable University Engagement and Multi-Stakeholder Collaboration for Development of Kapalo Banda Ecotourism through Stingless Bee Keeping (Apidae: Meliponinae). *Warta Pengabdian Andalas*, 32(1), 108–119. <https://doi.org/10.25077/jwa.32.1.108-119.2025>

- Siregar, A., **Herwina, H.**, & Trisnawati, I. Monitoring Insect Diversity with a Variety of Traps in Rice Plantations Supports Food Security. *Universal Journal of Agricultural Research*. 12. 1-12. 10.13189/ujar.2024.120101.
- Mairawita, **Herwina H.**, Hidayat F, Janra MN, Diniyati F.. Prevalence of gastrointestinal parasites in vipers (Serpentes: Viperidae) reared in Padang City, West Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas* 25: 1352-1358.
- Tasman, R., Nurdin, J., **Herwina, H.**, Jasmi, J., Janra, M.N., & Satria, R. Ant Species Composition Collected by Pan Traps in a Rehabilitated Coal Mining Area in Sawahlunto City, West Sumatra. *Jurnal Biologi UNAND*. 12. 143-148. 10.25077/jbioua.12.2.143-148.2024.
- Nurmiati, N., **Herwina, H.**, Periadnadi, P., Janra, M.N., Hidayat, R., & Edelwis, T. Exploration of natural microflora from stingless bee honey harvested from Limau Manis area, Padang, West Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 25. 10.13057/biodiv/d250910.
- Herwina, H.**, Jasmi, J., Ratni, E., Putri, A., Utami, A., Fauzan, A., Ilmi, M., & Asful, F. Assistance in the Cultivation of Stingless Bees and the Development of Derivative Products in Sungkai Green Park Ecotourism. *Warta Pengabdian Andalas*. 31. 343-352. 10.25077/jwa.31.2.343-352.2024.
- Jasmi, **Herwina, H.**, Indriati, G., Fitria, F., Herlina, Y., Murdina, Weni. W. Socialization of Apis Cerana Honey Bee Cultivation to Improve the Economy of the Kanagarian Community Malai Iii Koto Sungai Geringging Padang Pariaman: Sosialisasi Budidaya Lebah Madu Apis Cerana Untuk Meningkatkan Perekonomian Masyarakat Kanagarian Malai Iii Koto Sungai Geringging Padang Pariaman. *Journal of Community Service and Application of Science*. 1. 65-71. 10.62769/vh0pns22.
- Mairawita, **Herwina, H.**, Dahelmi, Dahelmi & D., Diniyati, F., Janra, M.N. Getting more pieces of Mosaics on West Sumatran Spiders (Araneidae): Inventory from Mount Marapi in West Sumatra. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 1306. 012011. 10.1088/1755-1315/1306/1/012011.
- Mairawita, Sakdiah, H.T.S., **Herwina, H.**, & Janra, M.N. Invasive ant (Hymenoptera: Formicidae) *Paratrechina longicornis* along elevational gradients on Mount Marapi, West Sumatera. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 1306. 012015. 10.1088/1755-1315/1306/1/012015.
- Puteri, G., **Herwina, H.**, Mairawita, & Janra, M.N. The diversity of stingless bee (Apidae: Meliponini) in Batusangkar, West Sumatra: the current meliponiculture status. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 1306. 012007. 10.1088/1755-1315/1306/1/012007.
- Janra, M.N., **Herwina, H.**, Jefrial,. On the home-visiting dragons: a year-round observation of dragonflies (Insecta: Odonata) entering an urban residence. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 1306. 012006. 10.1088/1755-1315/1306/1/012006.
- Janra, M.N., **Herwina, H.**, Putri, R. Diet of White-throated Kingfisher (*Halcyon smyrnensis* [Linnaeus, 1758]: Alcedinidae: Coraciiformes) inferred from pictorial postings in social media. *Jurnal Natural*. 24. 1-5. 10.24815/jn.v24i1.31465.
- Janra, M.N., **Herwina, H.**, Gusman, D., Yatap, H. A snippet on the online insect trading in Indonesia. 090006. 10.1063/5.0201160.
- Komonici, G., **Herwina, H.**, Nurdin, J., & Janra, M.N. Diversity of ant (Insect: Hymenoptera) at stingless beekeeping area of Kandi fruit garden, Sawahlunto city, West Sumatera, Indonesia. 090018. 10.1063/5.0201411.
- Jasmi, **Herwina, H.**, Janra, M.N. Estimating the subspecies of *Apis cerana* Fabricius,

1793 (Hymenoptera: Apidae) based on the cubital index of worker bees collected from low and high elevations in West Sumatra. 090015. 10.1063/5.0201357.

Hidayat, F., Mairawita, **Herwina, H.**, & Janra, M.N. Inventory and prevalence of gastrointestinal parasites among vipers (Serpentes: Viperidae) reared in Padang city but originated among outside West Sumatera Province. 090017. 10.1063/5.0201409.

Mairawita, **Herwina, H.**, Rahmaizi, T., Sakdiah, H.T.S., Janra, M.N. A checklist of ant genus Pheidole: Comparison study of various sites at West Sumatra with inventories species at Sago Malintang nature reserve, Lima Puluh Kota. 090016. 10.1063/5.0201408.

Janra M.N., **Herwina, H.**, Gusman, D., & Yatap, H. Preliminary monitoring effort on online trading of Indonesian horned beetles and stag beetles (insecta: Coleoptera: Scarabaeidae, Lucanidae) on facebook. 090019. 10.1063/5.0201161.

**Herwina, H.**, Tasman, R.J., Nurdin, J., Janra M.N., and. Satria, R. Ant (Hymenoptera, Formicidae) diversity at a rehabilitated coal mining area in Sawahlunto city, West Sumatera. *J. ent. Res.*, 48 (1) : 112-117 (2024)

## 2023

**Herwina, H.**, Urrahmah, Z.S., Nurdin, J., and Janra, M.N. 2023. Diversity of stingless bees (Apidae: Meliponini) at vegetated habitats in Aul Tunggana Meliponiculture of Lubuk Minturun, Padang, West Sumatra. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 1182 (1): 012023.

Wai, H.P., **Herwina, H.**, Jasmi, J., and Janra, M.N. 2023. Local Community Perceptions and Attitudes Towards Butterflies and Ecotourism in West Sumatera. *Jurnal Biologi Unand*. 11(2): 95-102.

Janra, M.N., and **Herwina, H.** 2023. Population Dynamics of Damselfly *Agriocnemis femina* (Odonata: Coenagrionidae) Inhabited Polluted Area in Padang, West Sumatra. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi Unand*. 16(1): 36-45.

Mairawita, Duha, S., and **Herwina, H.** 2023. The diversity of butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) at Tanahbala Island, North Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 24(3):1759-1765

**Herwina H.**, Salmah S, Mairawita, Nurainas, Jasmi, Janra MN, Sari DA. Assessing the Environmental Friendliness of UniversitasAndalas for Stingless Bees Species (Hymenoptera: Apidae:Meliponini). IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 1059 (2022) 012081.

Siregar, A.Z., **Herwina. H.**, and Trisnawati, I. Biodiversity of paddy insects in Northern Sumatera. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1241 012110.

**Herwina, H.**, Jasmi, J., Ratni, E., Wellyalina, W., Fatimah, E., Fathiyah, N. N., ... Santoso, P. Pengembangan Strategi Promosi Madu Galo-galo UMKM Usaha Bukik Nabu (UBUNA). *Warta Pengabdian Andalas*, 30(2), 253–260. <https://doi.org/10.25077/jwa.30.2.253-260.2023>.

## 2022

**Herwina H.**, Yaherwandi, Nurdin, J, Janra MN, Salmah S, Christy, BY. Characteristics Of Stingless Bees (Hymenoptera: Apidae:Meliponini) From Universitas Andalas Limau Manis Campus Complex And Its Implication In Pollination And Ecotourism. *Afr. J. Food Agric. Nutr. Dev.* 2022; 22(10):21840-21862.

**Herwina H.**, Salmah S, Mairawita, Nurainas, Jasmi, Janra MN, Sari DA. Assessing the Environmental Friendliness of UniversitasAndalas for Stingless Bees Species (Hymenoptera: Apidae:Meliponini). IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 1059 (2022) 012081.

Afriana, R., Dahelmi, D., **Herwina, H.**, Janra, M.N., Jasmi, J. Diversity of Insects

- Associated with Stingless Bee *Lepidotrigona terminata* at Plantations in Batu Gadang Village, Padang Pariaman Regency, West Sumatra. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 1059. 012083. 10.1088/1755-1315/1059/1/012083.
- Mairawita., **Herwina, H.**, Rahman, T., & Janra, M.N. Diversity of Termite (Insecta: Isoptera) at the Forested Area of Universitas Andalas, Padang, West Sumatra, Indonesia. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 1059. 012085. 10.1088/1755-1315/1059/1/012085.
- Janra, M.N., Gusman, D., Singkam, A.R., Susanto, A., Yatap, H., Fahrudin, A., Andriyansyah, F., Prameswara, A., Melian, M., & **Herwina, H.** Into the Database of Bencoolen Odonata: Synthesis of Two Years Dragonfly Survey in Bengkulu Province. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1097 012056.
- Puteri, G., **Herwina, H.**, Mairawita. The Potential of Integration of Stingless Bee Keeping and Agricultural Holdings. Journal of Environmental Science for Sustainable Society, vol 11, Supplement pp03.
- Janra, M.N., **Herwina, H.**, Salmah, S., & Mairawita,. Analisis Cepat terhadap Budidaya Galo-Galo (Apidae: Meliponini) di Desa Suntur, Kecamatan Barangin, Kota Sawahlunto Quick Analysis of Galo-Galo Cultivation (Apidae: Meliponini) in Suntur Village Barangin District, Sawahlunti City. AKSIOLOGIYA Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat. 6. 388-399. 10.30651/aks.v6i3.5168.
- Herwina, H.**, Jasmi, J., Pebriana, P., Syahril, S. F., Amar, P. K., & Hylda, H. Penguatan Keterampilan Warga Lembaga Pemasarakatan Perempuan Kelas II B Padang melalui Edukasi Potensi Ekonomi Budidaya Lebah. *Warta Pengabdian Andalas*, 29(4), 525–532. <https://doi.org/10.25077/jwa.29.4.525-532.2022>.
- Puteri G., **Herwina H.**, Mairawita., Janra M.N. Foraging Activity of *Tetragonula laeviceps* Workers for Natural Resources and Nest Materials at a Polyculture Cropland in Batusangkar, Tanah Datar Regency, West Sumatra. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 1059. doi:10.1088/1755-1315/1059/1/012086.

2021

- Herwina H**, Ratni E, Wellyalina W, Jasmi J, Setyaka V. [Pendampingan Usaha Bukik Nabu \(UBUNA\) dalam Budidaya Lebah Tanpa Sengat \(Galo-Galo\) dan Pengembangan Produk Turunannya di Limau Manis, Padang](#). *Jurnal Warta Pengabdian Andalas* 28 (4): 386-392.
- Herwina H**, Satria R, Yaharwandi, Sakamaki Y, Mairawita, Putri D, Effendi A, Yusuke K, Janra MN. [Integrative survey for ant diversity: exhaustive deployment of several ant collection methods in Biological Education and Research Forest of Universitas Andalas, Indonesia](#). *Jordan Journal of Biological Sciences* 14 (5).
- Rahayu R, Ratni E, **Herwina H**, Jannatan R, Setyaka V, Wellyalina W U Julita. [Pelatihan Budidaya Maggot Black Soldier Fly sebagai Pakan Alternatif dalam Upaya Pengolahan Sampah Organik Rumah Tangga](#). *Jurnal Warta Pengabdian Andalas* 28 (2): 91-98.
- Herwina H**, Salmah S, Janra MN, Nurdin J, Sari DA. [Stingless bee-keeping \(Hymenoptera: Apidae: Meliponini\) and Its Potency for Other Related- Ventures in West Sumatra](#). *Journal of Physics: Conference Series* 1940 (1): 012073.
- Janra MN dan **Herwina H**. [Parasitism on Riparian Dragonflies \(Odonata\) at Biology Education and Research Forest, Universitas Andalas](#). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 757 (1): 012083.
- Herwina, H.**, Janra MN, Anita F. [Are Bird Nests the Habitat for Ants? Implication from Ant Inventory \(Hymenoptera: Formicidae\) Across Various Bird Nests](#). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 748 (1): 012036.
- Putri FA, **Herwina H**, Janra MN, Satria R. [Ant Community \(Hymenoptera: Formicidae\) at the Forest Park of Sultan Syarif Hasyim, Riau](#). IOP Conference Series: Earth and

Environmental Science 757 (1): 012079.

**Herwina H**, Salmah S, Janra MN, Christy BY, Sari DA, Puteri G. [West Sumatran Stingless Bees \(Hymenoptera: Apidae: Meliponini\): What can be told from its Local Distribution](#). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 757 (1): 012084.

Amanda AK, **Herwina H**, Janra MN. [Species Composition of Butterflies \(Lepidoptera: Rhopalocera\) at Solok Botanical Garden, Solok, West Sumatera, Indonesia](#). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 757 (1): 012077.

Rahayu R, **Herwina H**, Jannatan R. [Efficacy of Noni \(Morinda citrifolia L.\) Ethanolic Leaf Extract Against German Cockroach \(Blattella germanica L.\)](#). *Pakistan Journal of Biological Sciences: PJBS* 24 (5): 629-635.

Komonici G, Nurdin J, **Herwina H**, Janra MN. [Diversity of Top-Soil Insects on Two Type of Land Use Pt. Tidar Kerinci Agung, West Sumatera, Indonesia](#). *Journal of Environmental Science for Sustainable Society* 10 (4): 12-15.

Ariani L, **Herwina H**, Janra MN, Satria R. [Ant Community \(Hymenoptera: Formicidae\) at Ghimbo Potai Traditional Prohibited Forest, Kampar, Riau](#). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 757 (1): 012080.

Bibas E, **Herwina H**, Janra MN, Amanda AK. [Diversity of Butterfly species \(Lepidoptera: Rhopalocera\) attracted to Carrion Trap at Harau Valley Nature Reserve](#). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 757 (1): 012082.

Putra DP, **Herwina H**, Janra MN. [Breeding Efforts on Wild Honey Bee Apis cerana Fabr. within Coconut Plantations in Padang Pariaman, West Sumatera](#). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 757 (1), 012024.

Janra MN dan **Herwina H**. [How to Reclaim Your Dragons? A Retrospective Review on Odonatology in West Sumatera, Indonesia](#). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 757 (1): 012086

Fadli, M., Yulminarti, **Herwina, H.**, Janra, M.N., and Satria, R. Ant Community (Hymenoptera: Formicidae) in people's sago plantations, West Tebing Tinggi Sub-District, Meranti Islands, Riau Province. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 757 012081. Doi.10.1088/1755-1315/757/1/012081.

Janra, M.N. & **Herwina, H.** 2021. Observation of *Orthetrum schneideri* and *Orthetrum pruinosum pruinosum* occurring sympatrically in Sumatra, Indonesia. *Agrion*. 25. 21-23.

Okanti, J.R., **Herwina, H.**, and Satria, R. Ant Diversity in Campus Universitas Negeri Padang, Padang, West Sumatera. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 757 012078.

Fitri, D.R., Dahelmi, D., **Herwina, H.**, Yazeb, Y. Effect of Artificial Diet on Immature Stage of the Great Eggfly, *Hypolimnas bolina* (Lepidoptera: Nymphalidae). *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 24. 1110-1118.

2020

**Herwina H**, Yulvita L, Putri D, Satria R, Janra MN, Sakamaki Y. [Ant species composition \(Hymenoptera: Formicidae\) at a highland agricultural area for wheat and potato in Alahan Panjang, West Sumatera](#). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 515 (1), 012018.

**Herwina H**, Dari MW, J Kojima. [Altitudinal gradients of ant species diversity \(Hymenoptera: Formicidae\) in Mount Talang, West Sumatera, Indonesia](#). *Journal of Entomological Research* 44 (3): 469-474

**Herwina, H.**, Gusman, D., & Janra, M.N. Field observation on water mite parasitism on two damselfly species in Protected Forest Management Unit Seluma, Bengkulu, Indonesia.

Janra, M.N., **Herwina, H.**, Gusman, D. Rumble in the stream: mating site preference in endemic *Euphaea aspasia* (Zygoptera: Euphaeidae). 24. 179-183.

**Herwina H**, Sakamaki Y, Satria R, Janra MN. [Ground-dwelling ants species diversity \(Hymenoptera: Formicidae\) at conservation forest and oil-palm plantation in](#)

- [Sumatra, Indonesia](#). *Journal of Entomological Research* 44 (1), 113-120.
- Janra MN, **Herwina H**, Salmah S. [Identifikasi Potensi Predator dan Hama pada Peternakan Kelulut \(Hymenoptera; Apidae; Meliponini; Tetragnola, Lepidotrigona\) melalui Pengamatan Cepat di Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat](#). *Jurnal Sumberdaya Hayati* 6 (2): 67-74.
- Janra MN, **Herwina H**, Rahmayani H, Rahmawati L, Sehati DP, Fandesti SR. [Defining the rearing cage for Agriocnemis femina damselfly \(Odonata, Zygoptera, Coenagrionidae\)](#). *Jurnal Riset Biologi dan Aplikasinya* 2 (2): 42- 48
- Janra MN, & **Herwina H**. Some additional records to the inventory of dragonflies and damselflies (Odonata) in Andalas University's Limau Manis campus complex, Padang, West Sumatra. *Jurnal Natural*. 20. 1-5. 10.24815/jn.v20i1.14537.
- Janra MN, & **Herwina H**. Conserving Dragonfly Natural Habitat in Andalas University Campus Complex to Develop a Sustainable Thematic Ecotourism. 10.2478/9788395720406-023.
- Satria, R., & **Herwina, H**. New Distribution Record of Ants Species (Hymenoptera: Formicidae) to the Fauna of Sumatra Island, Indonesia. International Conference on Biology, Sciences and Education (ICoBioSE 2019), dvances in Biological Sciences Research, vol. 10.
- Janra MN, **Herwina H.**, & Aadrean, A. First Provincial Record of Black-crowned Night heron (*Nycticorax nycticorax*) in West Sumatra and the Summary of Its Sumatran Records. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*. 8. 10.24252/bio.v8i2.12642.
- 2019**
- Janra MN, **Herwina H**, Febria FA, Darras K, Mulyani YA. Knemidokoptiasis in a Wild Bird, the Little Spiderhunter (*Arachnothera longirostra cinereicollis*), in Sumatra. Indonesia. *Journal of wildlife diseases* 55 (2):509-511.
- Janra MN, & **Herwina H**. Memperkenalkan Bidang Keilmuan Biologi Melalui Eksebisi. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*. 2. 55-63.
- Janra MN, & **Herwina H**. Contribution of Biological Knowledge in Understanding the Ulterior Teaching of Life within the Minangkabau Poems and Proverbs. Proceeding of The 4th International Seminar on Linguistics (ISOL-4). DOI:10.2478/9783110680027-014.
- 2018**
- Herwina H**, Satria R, Sakamaki Yaherwandi, S.Y. .[Subterranean ant species diversity \(Hymenoptera: Formicidae\) in educational and biological research forest of Universitas Andalas, Indonesia](#). *Journal of Entomology and Zoology Studies* 6: 1720-1724
- Yaherwandi, **Herwina, H.**, Busniah, M., Effendi, S., and dan Hasan, A. The Influence of Forest Ecosystems to Ant Community on Smallholder Oil Palm Plantations at Dharmasraya Regency, West Sumatera Indonesia. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* **347** 012104
- Diniyati, F, Dahelmi, **Herwina H**.[Laba-laba famili araneidae pada kawasan cagar alam lembah anai kabupaten tanah datar, Sumatera Barat](#). *Jurnal Biologi UNAND* 6 (1): 15-22.
- Yufa, M., Mairawita, M., & **Herwina, H**. Identification and Prevalence Of Endoparasite In Goat In Padang, West Sumatera. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*. 5. 94. 10.24843/metamorfosa.2018.v05.i01.p14.
- Diniyati, F., Dahelmi, D., & **Herwina, H**. Laba-Laba Famili Araneidae pada Kawasan Cagar Alam Lembah Anai Kabupaten Tanah Datar, Sumatera Barat. *JURNAL BIOLOGI UNAND*. 6. 15. 10.25077/jbioua.6.1.15-22.2018.
- Mairawita, M., Janra, M.N., **Herwina, H.**, & Suwirman, S. Diseminasi Teknologi Budidaya Anggrek Pada Skala Rumah Tangga Di Kelurahan Limau Manis Padang.
- Janra, M.N., **Herwina, H.**, Mairawita dan Jabang Nurdin, J. Eksplorasi Aspek Sosio-Ekologi Untuk Mendukung Pembangunan Kawasan Wisata Berwawasan Lingkungan Di Kawasan Ekosistem Esensial Pulau Belibis, Solok. *Jurnal Hilirisasi*

- 2017** Jannatan R, Rahayu R, **Herwina H**, Nasir N. [Toxicity of citronella grass essential oil \(\*Cymbopogon nardus\* \(L.\) Rendle\) to female and nymph German cockroaches \(\*Blattella germanica\* \(L.\)\).](#) *Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences* 8(1): 1763-1769.
- Oktavianti, R., Nurdin, J., & **Herwina, H.** Komunitas Collembola pada Hutan Konservasi dan Perkebunan Sawit di Kawasan PT. Tidar Kerinci Agung (TKA), Sumatera Barat. *Jurnal Biologi UNAND*, 5(1), 16–24. <https://doi.org/10.25077/jbioua.5.1.16-24.2017>.
- Irsya, R.P., Mairawita, M., & **Herwina, H.** Jenis-Jenis Parasit Pada Sapi Perah Di Kota Padang Panjang Sumatera Barat. *Jurnal Metamorfosa*. 4 (2) :189 – 195.
- 2016** Putri D, **Herwina H**, Arbain A, Handru A. [Ant species composition in Macaranga spp. trees at a conservation forest of palm oil plantation in West Sumatra, Indonesia.](#) *Journal of Entomology and Zoology Studies* 4 (1): 342-348.
- Y. Nakatani, T. Komatsu, U. Shimizu-kaya, T. Itioka, T. Itino, R. Hashim, S. Ueda, W. Asfiya, **H. Herwina** & S. Hartini Additional species and records of the “horn backed” Pilophorus plant bugs in Southeast Asia (Heteroptera: Miridae: Phylinae). *Tijdschrift voor Entomologie Annual*. Vol. 159.
- Muhelni, L., **Herwina, H.**, & Dahelmi, D. Stratification of fruit feeding butterflies at a conservation forest of oil palm plantation in West Sumatra, Indonesia. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 2016; 4(4): 535-540.
- 2015** Sakdiah HT, **Herwina H**, Mairawita. [Intensitas Serangan Semut pada Tanaman Buah Naga \(\*Hylocereus\* sp.\) di Kota Pariaman, Sumatera Barat.](#) *Jurnal Biologi UNAND* 4 (4): 242-247
- Satria R, Kurushima H, **Herwina H**, Yamane S, Eguchi K. [The trap-jaw ant genus \*Odontomachus\* Latreille \(Hymenoptera: Formicidae\) from Sumatra, with a new species description.](#) *Zootaxa* 4048 (1): 1-36
- Chiaki Y, Nasir N, **Herwina H**, Sonoda A, Fukumoto T, Nakamura M, Iwai H. [Genetic structure and diversity of the Banana bunchy top virus population on Sumatra Island, Indonesia.](#) *European journal of plant pathology*. 143(1): 133- 122.
- Ranny, **Herwina, H.**, & Dahelmi, D. Inventarisasi Semut yang Ditemukan pada Perkebunan Buah Naga Lubuk Minturun, Kota Padang dan Ketaping, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.)* 4(1) : 57-64 (ISSN : 2303-2162).
- Sari, Y.I., Dahelmi, D., & **Herwina, H.** Jenis-Jenis Kumbang Tinja (Coleoptera: Scarabaeidae) di Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi (HPPB) Universitas Andalas, Padang. *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.)* 4(3) : 193-199 (ISSN : 2303-2162).
- Putri, P.E., **Herwina, H.**, & Dahelmi, D. Inventarisasi Semut Subfamili Formicinae di Kawasan Cagar Alam Lembah Anai, Kabupaten Tanah Datar, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.)* 4(1) : 15-25 (ISSN : 2303-2162).
- Jannatan, R., Rahayu, R., & **Herwina, H.** Comparative Effectiveness of Two Citronella Oils Formula (*Cymbopogon nardus* L.) Against the German Cockroach (*Blattella germanica* L.) from Jakarta and Bandung Based on Knockdown Time.. Conference: SEMNAS BIOETI 2015At: Padang, West Sumatra Indonesia.
- Septriani, S., **Herwina, H.**, Mairawita. Semut Subfamili Myrmicinae di Suaka Alam Maninjau Utara Selatan, Kabupaten Agam, Sumatera Barat Ant subfamily Myrmicinae at Maninjau Utara Selatan Nature Reserve, Agam District, West Sumatra. *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.)* 4(4): 248-257 (ISSN : 2303-2162).
- Hilmi, L., **H. Herwina** dan Dahelmi. Semut Subfamily Myrmicinae di Cagar Alam

- Rimbo Panti, Kabupaten Pasaman, Sumatera Barat. *Jurnal Natural Science* 4 (2): 1-9.
- 2014** Astuti AF, **Herwina H.** [Jenis-Jenis Semut \(Hymenoptera: Formicidae\) di Bangunan Kampus Universitas Andalas Limau Manis Padang.](#) *Jurnal Biologi UNAND* 3 (1).
- 2013** **Herwina H.**, Nasir H, Jumjunidang, Yaherwandi. [The composition of ant species on banana plants with Banana Bunchy-top virus \(BBTV\) symptoms in West Sumatra, Indonesia.](#) *Asian Myrmecology* 5: 151- 161.
- Hamdani R, Tjong DH, **Herwina H.** [Potensi herpetofauna dalam pengobatan tradisional di Sumatera Barat.](#) *Jurnal Biologi UNAND* 2 (2)
- Putri D, **Herwina H.**, Salmah S. [Jenis-Jenis Semut \(Hymenoptera: Formicidae\) Pada Tumbuhan \*Macaranga\* spp. \(Euphorbiaceae\) di Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi Universitas Andalas.](#) *Prosiding SEMIRATA 2013* 1 (1)
- Nesty, Tjong, D.H., & **Herwina, H.** Variasi Morfometrik Kodok *Duttaphrynus melanostictus* (Schneider, 1799) (Anura: Bufonidae) di Sumatera Barat yang Dipisahkan oleh Bukit Barisan. *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.)* 2 (1).
- Hamdani, R., Tjong, D.H., **Herwina, H.**, & Hanafi, H.M. Potensi Herpetofauna dalam Pengobatan Tradisional di Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.)* 2(2) : 110-117 (ISSN : 2303-2162)
- 2012** Handru, A., **H. Herwina** dan Dahelmi. Jenis-jenis Rayap (Isoptera) di Kawasan Hutan Bukit Tengah Pulau dan Areal Perkebunan Kelapa Sawit, Solok Selatan. *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.)* 1(1): 69-77.
- 2005** Herwina, H., Nakamura, K, Ant species diversity and seasonality studied by pitfall traps in a small yard in Bogor Botanic Garden, West Java, Indonesia, *日本生態学会大会講演要旨集*, 2005, ESJ52 巻, The 52nd Annual Meeting of the Ecological Society of Japan, セッションID P1-095, p. 356, 公開日 2005/03/17, <https://doi.org/10.14848/esj.ESJ52.0.356.0>, [https://www.jstage.jst.go.jp/article/esj/ESJ52/0/ESJ52\\_0\\_356/\\_article/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/esj/ESJ52/0/ESJ52_0_356/_article/-char/ja).

## Publikasi Buku

Tahun	Judul	Jenis
2025	<b>Herwina, H.</b> dan Jasmi. 2025. Budidaya Galo-Galo (Lebah tanpa Sengat) Untuk Ketahanan Pangan, Dalam buku Untuk Kedjajaan Bangsa : Kontribusi Guru Besar UNAND (Volume 2). Rajawali Pers. Depok.	Book Chapter
2023	Salmah, S., <b>Herwina, H.</b> , Jasmi, J., Abbas, I., Dahelmi, D., Janra, M.N., & Christy, B. Stingless Bees and Honey Bees of West Sumatra, Indonesia. In book: Recent Advances in Global Meliponiculture. 10.4018/978-1-6684-6265-2.ch013.	Book Chapter
2021	Janra, M.N., Hidayat, T., <b>Herwina, H.</b> , Rinanthi, E.P., Rahmadani, S.Y., Periadnadi. Konservasi Biologika Non Kimiawi. UPTD Museum Adityawarman Dinas Kebudayaan Sumatera Barat.	Book
2020	Janra, M.N., Gusman, D., Susanto, A., Yatap, H., Fahrudin, A., Prameswara, A., <b>Herwina, H.</b> Keanekaragaman hayati KPHL Seluma Odonata. . Bengkulu : Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi	Book
2018	<b>Herwina, H.</b> , Satria, R., dan Mairawita. Wajah Wajah Eksotis Semut HPPB Universitas Andalas. Rajawali Pers. Depok.	Book
2011	La Tahzan For Students	Book (Antologi)
	Bunda Sakura	Book (Antologi)
2008	Persembahan Cinta	Book (Antologi)
2007	Getar Asa Negeri Sakura	Book (Antologi)

## Riwayat Pengabdian Masyarakat

Year	Topic	Grant	Status
2024	Pemberdayaan Kelompok Tani Hutan Puncak Labuang Melalui Kegiatan PKM Pengembangan Budidaya dan Hilirisasi Produk Lebah Tanpa Sengat	Pengabdian Kepada Masyarakat Kemitraan -DIKTI	Ketua
2024	Pengabdian Untuk Meningkatkan Pemberdayaan Masyarakat Kelurahan Limau Manis Melalui Pendampingan Rintisan Ekowisata Galo-Galo Dan Pengolahan Sampah Organik Serta Hilirisasi Produknya	Pengabdian Masyarakat membantu Nagari Membangun _UNAND	Ketua
2023	Pendampingan Budidaya Lebah Tanpa Sengat di P4S Sungkai Permai Kelurahan Lambung Bukit, Pauh, Kota Padang, Sumatra Barat	Pengabdian Masyarakat FMIPA UNAND	Ketua

2022	Program Berkelanjutan Membantu Mitra Usaha Bukik Nabu Untuk Tumbuh Kembang Dengan Usaha Budidaya Lebah Tanpa Sengat (Galo-Galo) Dan Pangan Olahan Berbasis Madu, Bee Polen Dan Propolis Di Limau Manis Padang Tahap 2	Pengabdian Masyarakat membantu USaha Berkembang _UNAND	Ketua
2021	Program Berkelanjutan Membantu Mitra Usaha Bukik Nabu Untuk Tumbuh Kembang Dengan Usaha Budidaya Lebah Tanpa Sengat (Galo-Galo) Dan Pangan Olahan Berbasis Madu, Bee Polen Dan Propolis Di Limau Manis Padang Tahap 2	Pengabdian Masyarakat membantu USaha Berkembang _UNAND	Ketua
	PKM Usaha Berkembang Bukit Nabu untuk Budidaya Lebah Tanpa Sengat dan Produk Turunanya di Jawa Gadut, Limau Manis, Padang	DIPA UNAND	Ketua
2020	Program Berkelanjutan Membantu Mitra KTH Trigona Mandiri Untuk Tumbuh Kembang Dengan Usaha Budi Daya Lebah Madu di Kanagarian Batu Gadang Kuranji Hulu Sungai Geringgiang Padang Pariaman)	Pengabdian Masyarakat membantu Nagari Membangun _UNAND	Ketua
	Peningkatan Usaha Berkembang dalam bentuk Pengembangan Peternakan Lebah Madu Tanpa Sengat pada KTH Trigona Mandiri Kabupaten Pariaman	DIPA UNAND	Ketua
2019	Sosialisasi Budidaya Lebah di Kota Sawah Lunto serta Pembahasan Kerjasama Pemda dan Perguruan tinggi	DIPA UNAND	Ketua
2018	Pengenalan pembudidayaan angrek untuk skala rumah tangga di Kelurahan Limau Manis, Sumatera Barat	DIPA UNAND	Anggota
2017	Penanaman Pohon Andaleh, Maskot Sumatera Barat	DIPA UNAND	Anggota
2016	Pengabdian Masyarakat Jurusan Biologi FMIPA Unand, Pulau Angso Duo Pariaman	DIPA UNAND	Anggota
2015	Pengabdian Masyarakat Jurusan Biologi FMIPA Unand, Pulau Angso Duo Pariaman	DIPA UNAND	Anggota

## Riwayat Penelitian

Year	Topic	Grant	Status
2025	Diversitas galo-galo dan potensi propolisnya di perkebunan manggis :analisis ekologi dan biokimia Analisis Geomorfometrik dan Kandungan Logam Berat Menggunakan AAS Pada Lebah Tak Bersengat Serta Produk Lebah Di Sumatera Barat	Penelitian Disertasi Doktor, Bima Kemdiktisaintek	Ketua
	Kajian Melisopalinologi dan Genetik <i>Heterotrigona itama</i> dari Berbagai Praktik Meliponikultur pada Ketinggian Berbeda di Sumatera Barat dan Potensi Senyawa Bioaktifnya	Penelitian Magister, Bima Kemdiktisaintek	Ketua
		Penelitian Magister menuju Doktor Sarjana Unggul Mandiri UNAND, LPPM	

	Composition of Honey of <i>Geniotrogona thoracica</i> from Several Meliponiculture Areas in Indonesia and Malaysia and Its Potential for Health	Penelitian Kolaborasi Luar Negeri Top Over #200, LPPM	Anggota
	Evaluasi Produktivitas Lebah Galo-Galo (Meliponini) dari Berbagai Spesies yang Dipelihara di Lokasi yang Sama: Implikasi terhadap Budidaya Lebah Tanpa Sengat	Penelitian Luaran Buku, LPPM	Anggota
<b>2024</b>	Potensi dan Perancangan Model Perlebahan Apis dan Stingless Bee Di Sumatera Barat	Riset Kolaborasi (Khusus Dosen FMIPA)	Ketua
	Analisis Bee Pollen untuk Biodiversitas Pakan dan Kajian Indikasi Polusi Logam pada Budidaya Lebah untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan Sumatera Barat	Penelitian Unggulan Jalur Kepakaran	Ketua
	Kajian Variasi Genetik dan Morfologi <i>Orthetrum sabina</i> Drury, 1770 (Odonata, Insecta) Melalui Sampling Langsung dan Data Citizen Science	Penelitian Disertasi Doktor (PDD) – LPPM UNAND	Ketua
	Biodiversitas Serangga Pada Beberapa Tipe Vegetasi di Ekowisata Bukit Bontak Kawasan Taman Nasional Kerinci Seblat (Tnks), Solok Selatan	Penelitian Tesis Magister, Bima Kemdiktisaintek	Ketua
	Kajian Biodiversitas dan Potensi Ekowisata Serangga Polinator Lebah Tanpa Sengat di Taman KEHATI Prof Emil Salim Kota Sawahlunto, Sumatera Barat	Penelitian Tesis Magister, LPPM UNAND	Ketua
	Studi Keanekaragaman Polen Sebagai Preferensi Pakan <i>Geniotrigona Thoracica</i> dan <i>Heterotrigona Itama</i> pada Peternakan Lebah di Sumatera Barat	Penelitian Tesis Magister, LPPM UNAND	Ketua
	Inventarisasi Hama Koloni Lebah Tak Bersengat di Hutan Pendidikan Penelitian Biologi (HPPB) dan Edufarm Universitas Andalas	Penelitian Skripsi Sarjana, LPPM UNAND	Ketua
	Prevalensi dan Jenis Ektoparasit serta Endoparasit pada Tikus Penyebar Infeksi Penyakit di Pulau Siberut, Kepulauan Mentawai, Sumatra Barat (Anggota)	Penelitian Unggulan Jalur Kepakaran, LPPM	Anggota
<b>2020</b>	Potensi serangga pollinator Sumatra Barat dalam ketahanan pangan	Riset Dasar FMIPA UNAND	Ketua
<b>2019</b>	Diversitas Serangga Sosial (semut, tawon dan lebah) di Sumatar Barat sebagai upaya pemanfaatan dan konservasinya	Hibah Percepatan Guru Besar UNAND	Ketua
<b>2018</b>	The Community Structure of Ant in Anthropogenic Area for Urban Pest and Agricultural Intergrated Pest Management	Hibah Publikasi dan Kerjasama Internasional	Ketua
<b>2017</b>	The Community Structure of Ant in Anthropogenic Area for Urban Pest and Agricultural Intergrated pest Management	Hibah Publikasi dan Kerjasama Internasional	Ketua
<b>2016</b>	The Community Structure of Ant in Anthropogenic Area for Urban Pest and Agricultural Intergrated pest Management	Hibah Publikasi dan Kerjasama Internasional	Ketua

**2015**      The Diversity of ants in Agricultural and Forest  
landscape of West Sumatera (Head, Year 2).      Hibah Publikasi dan Ketua  
Kerjasama      Kerjasama  
Internasional



**Senat Akademik Universitas Andalas  
Dewan Profesor  
2025**