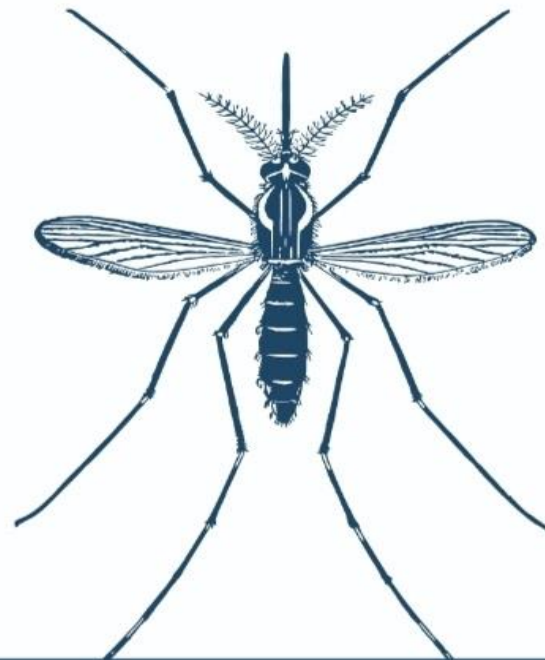




EKOLOGI SERANGGA



Dr. Ir. Jusuf Manueke, M.P.
Dr. Ir. Frangky J. Paat, S.P., M.Si., IPM.

ISBN 978-623-91784-8-2 (PDF)



2023

EKOLOGI SERANGGA

**Dr. Ir. Jusuf Manueke, M.P.
Dr. Ir. Frangky J. Paat, S.P., M.Si., IPM.**

CV. Mineral Mutiara Bumi

2023

EKOLOGI SERANGGA

Penulis :

Dr. Ir. Jusuf Manueke, M.P.

Dr. Ir. Frangky J. Paat, S.P., M.Si., IPM.

ISBN : 978-623-91784-8-2

Desain sampul dan Tata letak

Iman Sukma Firmansyah, S.Kom

Istadi

Penerbit :

CV. Mineral Mutiara Bumi

Redaksi :

Jl. A.A Maramis No. 1

Manado 95256

Email : mmbpress7@gmail.com

Distributor Tunggal :

Jl. Tipar Pesantren Citamiang

Sukabumi, 43143

Email : distributormmb@gmail.com

Cetakan pertama, Maret 2023

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara
apapun tanpa izin tertulis dari penerbit

EKOLOGI SERANGGA

Hak Cipta[®] :

Dr. Ir. Jusuf Manueke, M.P.
Dr. Ir. Frangky J. Paat, S.P., M.Si., IPM.

Hak Terbit : CV. Mineral Mutiara Bumi

Penerbit CV. Mineral Mutiara Bumi, Jl. Tipar Pesantren Citamiang
Sukabumi, 43143, - Jl. A.A Maramis, Kota Manado, 95256
Akta Badan Usaha No. 58 - AHU-0033115-AH.01.14 - NIB 0220206801446 - NPWP 95.646.869.9-821.000
e-mail : mineralmutiarabumi@gmail.com - mmbpress7@gmail.com

Cetakan Pertama, 12 Maret 2023

ISBN : 978-623-91784-8-2

185 Hal; 21 cm

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara
apapun tanpa izin tertulis dari penerbit. Pengutipan harus menyebutkan sumber.

ISBN 978-623-91784-8-2 (PDF)



**Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014
Tentang Hak Cipta
Pasal 113**

(1) Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).

(2) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

(3) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/ atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).

(4) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

KATA PENGANTAR

Penulisan Buku EKOLOGI SERANGGA pada edisi ini adalah mengintegrasikan konsep dasar ekologi terhadap serangga, sebaliknya. Pada BAB 1 dibahas mengenai konsep dasar ekologi; pengertian dan tingkatan organisme, tingkatan organisme, komponen-komponen sistem kehidupan, seleksi alam, umpan balik dan keseimbangan, evolusi dan aliran energi. BAB 2 mengenai hubungan tropik dan struktur tropik komunitas, food chain dan food web, konsep tingkatan trofik, piramida jumlah, piramida biomassa dan energi, metode dan teknik mengkaji tingkatan trofik, dan *Guild*. BAB 3 membahas tentang koevolusi tumbuhan dan herbivor, *deffensive* dan *offensive* antara tumbuhan dan hewan, *primary metabolite* dan *secondary metabolite*, seleksi inang oleh serangga herbivor, *allelopathy*, senyawa kimia sebagai *plant defense*, Formasi *Plant counter attack*. BAB 4 membahas tentang Koevolusi Mangsa Dan Predator, Predasi Sebagai Strategi Eksploitasi, parasitoid, Hipotesis probabilitas penemuan, dan besaran seleksi. BAB 5 membahas tentang energi matahari, Produktivitas Primer, Penyimpanan Energi, Aliran Energi dalam Individu dan Populasi, Pergerakan Energetika, Dampak Herbivor Terhadap Tumbuhan, Peranan Arthropoda dalam Aliran Energi (Sapropag), dan Efisiensi Maksimum. BAB 6 membahas tentang temperatur, kelembaban udara, curah hujan atau presipitasi, cahaya dan radiasi, serta angin dan gerak udara. BAB 7 membahas tentang populasi serangga, Pertumbuhan Populasi dan Tabel Hidup, Strategi Reproduksi, Dinamika Populasi, Genetika Ekologi, Populasi Dibawah Cekaman Insektisida. BAB 8 membahas tentang koeksistensi dan kompetisi, Konsep Relung (*Niche*), tingkah laku, pembilahan sumber daya. BAB 9 membahas tentang Kompetisi Intra Dan Inter Spesifik, Pengertian Kompetisi, predasi, Kamufase (*cryptic coloration*), Pertahanan (*defense*), Respon Melarikan Diri, mimikri, lomba senjata, Predasi dan Dinamika Populasi, Predasi dan Keragaman Spesies. BAB 10 membahas tentang *Behave And Social Insect*, Pengertian *Insect Social*, Pengertian Tingkah Laku, instinct, Tingkah Laku Reproduksi dan Tingkah Laku Teritorial. BAB 11 membahas tentang Komunitas dan Distribusi, Suksesi Tanaman dan Serangga, Perkembangan Struktur Komunitas dan Organisasi, Model Biografi Pulau, Komunitas Organisme. BAB 12 membahas tentang Biodiversitas Dan Konservasi, *Evolving Concept, Valuing Biodiversity; economic conservation*, Distribusi dan ancaman Biodiversitas.

Manado, Maret 2023

Penulis

DAFTAR ISI

Kata Pengantar

Daftar Isi

BAB I. KONSEP- KONSEP DASAR EKOLOGI

1. Pengertian	1
2. Tingkatan Organisme	2
3. Komponen Sistem Kehidupan	3
4. Seleksi Alam	4
5. Umpan Balik dan Keseimbangan	5
6. Evolusi	7
7. Aliran Energi	7

BAB II. HUBUNGAN TROPIK DAN STRUKTUR TROPIK KOMUNITAS

1. <i>Food chain dan food weeb</i>	10
2, Konsep Tingkatan Tropik	11
3. Jaringan Makanan	15
4. Piramida Jumlah	16
5. Piramida Biomosa dan Energi	17
6. Metode dan Teknik Mengkaji Tingkatan Trofik	19
7. Kecenderungan Karakter Organisme dalam Tingkatan Trofik	20
8. Guild	21

BAB III. KOEVOLUSI TUMBUHAN DAN HERBIVOR

1. <i>Devensife dan Offensive</i> antara Tumbuhan dan Hewan	23
2. <i>Primary Metabolite dan Secondary Metabolite</i>	24
3. Seleksi Inang oleh Serangga Herbivor	24
4. <i>Allelopathy</i>	26
5. Senyawa Kimia Sebagai <i>Plant defense</i>	27

	6. Formasi <i>Plant counter attack</i>	31
BAB IV.	KOEVOLUSI MANGSA DAN PREDATOR	
	1. Predasi Sebagai Strategi Eksploitasi	32
	2. Parasitoid	33
	3. Hipotesis probabilitas penemuan	34
	4. Besaran Seleksi	36
BAB V.	ALIRAN ENERGI	
	1. Energi Matahari	39
	2. Produktivitas Primer	42
	3. Penyimpanan Energi	44
	4. Aliran Energi dalam Individu dan Populasi	45
	5. Pergerakan Energetika	46
	6. Peranan Serangga dalam Aliran Energi	47
	7. Dampak Herbivor Terhadap Tumbuhan	48
	8. Peranan Arthropoda dalam Aliran Energi (Saprofag)	49
	9. Efisiensi Maksimum	50
BAB VI.	SERANGGA DAN IKLIM	
	1. Temperatur	53
	2. Kelembaban Udara	67
	3. Curah Hujan atau Presipitasi	79
	4. Cahaya dan Radiasi	85
	5. Angin dan Gerak Udara	93
BAB VII.	POPULASI SERANGGA	
	1. Pertumbuhan Populasi dan Tabel Hidup	98
	2. Strategi Reproduksi	107
	3. Dinamika Populasi	113
	4. Genetika Ekologi	121
	5. Populasi Dibawah Cekaman Insektisida	123
BAB VIII.	KOEKSISTENSI DAN KOMPETISI	
	1. Konsep Relung (Niche)	127
	2. Tingkah Laku	129

	3. Pembilahan Sumber Daya	129
BAB IX.	KOMPETISI INTRA DAN INTER SPESIFIK	
	1. Pengertian Kompetisi	133
	2. Predasi	133
	3. Kamufase (<i>cryptic coloration</i>)	134
	4. Pertahanan (<i>defense</i>)	135
	5. Respon Melarikan Diri	135
	6. Mimikri	136
	7. Lomba Senjata	137
	8. Predasi dan Dinamika Populasi	138
	9. Predasi dan Keragaman Spesies	138
BAB X.	BEHAVE AND SOCIAL INSECT	
	1. Pengertian <i>insect Social</i>	141
	2. Pengertian Tingkah Laku	141
	3. <i>Instinct</i>	142
	4. Tingkah Laku Reproduksi	142
	5. Tingkah Laku Teritorial	143
BAB XI.	KOMUNITAS DAN DISTRIBUSI	
	1. Suksesi Tanaman dan Serangga	144
	2. Perkembangan Struktur Komunitas dan Organisasi	147
	3. Model Biografi Pulau	147
	4. Komunitas Organisme	151
BAB XII.	BIODIVERSITAS DAN KONSERVASI	
	1. <i>Evolving Concept</i>	153
	2. <i>Valuing Biodiversity;economic conservation</i>	174
	3. Distribusi dan ancaman Biodiversitas	185

DATA PENULIS




DR. Ir. JUSUF MANUEKE, M.P.

Lahir di Rerer, Sulawesi Utara, 16 September 1958. Kuliah di Universitas Sam Ratulangi dengan Ijazah Insinyur Pertanian (1985). Magister Pertanian (1993) Universitas Gadjah Mada (UGM) Yogyakarta. Doktor (2012) Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi.

Sekretaris Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan S1 Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi (2001). Sekretaris Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan S1 Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi (2005). Sekretaris Program Studi Entomologi S2 Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi (2012). Ketua Dewan Redaksi Jurnal *Eugenia* (2013). Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi (2015). Dosen Tetap Program Studi Entomologi Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado.

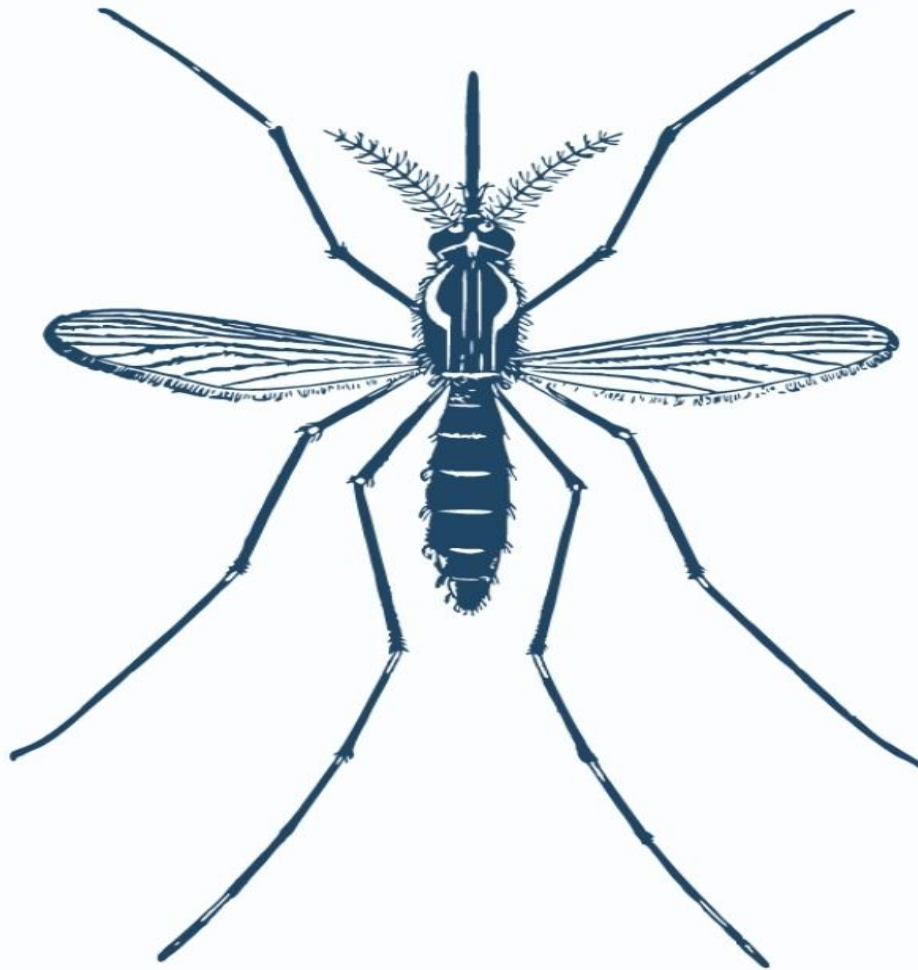
Beberapa riset yang telah dilakukan, yaitu: Effectiveness of Japanese ants (*Ulomoides dermestoides*) as anti-diabetic on white rats (*Rattus norvegicus*) (2019), Inovasi Teknik Pengendalian Hama yang Ramah Lingkungan Pada Tanaman Krisan (2019), Biologi *Sitophilus oryzae* dan *Sitophilus zeamais* (coleoptera; curculionidae) pada beras dan jagung pipilan (2012), Kajian pertumbuhan populasi *sitophilus oryzae* dan *Tribolium castaneum* dan kerusakan yang ditimbulkannya pada tiga varietas beras (1993), Efektivitas ekstrak bawang putih dan tembakau terhadap kutu daun (*Myzus persicae* Sulz.) pada tanaman cabai (*Capsicum* sp.) (2015), Survei Serangan Penggerek Batang Cengkeh (*Hexamithodera semivelutina* Hell.) di Kabupaten Minahasa Provinsi Sulawesi Utara (2011), Preferensi Pada Media Peneluran dan Pemberian Pakan Terhadap Produksi Telur *Sexava nubila* Stal.(Orthoptera; Tettigonidae) (2015), *DNA profile of Sitophilus oryzae* and *S. zeamais* in rice and corn kernels (2015), Ketertarikan hama *Sitophilus oryzae* pada beras, jagung pipilan kacang tanah, kacang kedelai, dan kopra (2015), Rekomendasi teknologi pengendalian hama secara terpadu (PHT) hama tanaman padi sawah (*Oryza sativa*) di desa makalonsow kecamatan tondano timur kabupaten minahasa (2018), Tabel Hidup *Sitophilus Zeamais* Pada Jagung Pipilan (2012), (*Peer Review*) *DNA profile of Sitophilus oryzae* and *S. zeamais* in rice and corn kernels (2014), Pemanfaatan ekstrak tanaman dan bagian tanaman sebagai pestisida botani dan atraktan hama (2015). Beberapa Buku yang sudah diterbitkan, antara lain: *Teknologi Pengendalian Hama Penggerek Batang Cengkeh* (2022) ISBN 978-623-88221-0-2, *Teknik Pengendalian Hama Bubuk Beras* (2023) ISBN 978-623-91784-7-5, *Ekologi Serangga* (2023) ISBN 978-623-91784-8-2,



Dr. Ir. FRANGKY J. PAAT, S.P., M.Si., IPM. Lahir di Manado, Sulawesi Utara, 11 Juni 1977. Lulusan SMAN 1 Binaan Khusus (Binsus) Sulawesi Utara (1995). Kuliah di Universitas Sam Ratulangi dengan Ijazah Sarjana Pertanian (1999), Magister Sains (2007), dan Doktor (2012). Memperoleh gelar Insinyur Teknologi Industri Pertanian dari Perkuliahan Reguler Program Studi Profesi Insinyur Institut Pertanian Bogor (IPB)-IPB University. Fakultas Hukum Universitas Terbuka (2020). Sertifikasi Tim Penyusun AMDAL Pusdiklat Gajah Mada Yogyakarta, *Certificate of Competence* No. 74909213300006932020-BNSP *Competence Card* No. Reg. M. 1579.0003862020. *Member of The Institution of Engineers Indonesia* (045265). *SciProfiles* ID 2590641.  **ORCID** iD 0000-0003-2986-3275. *Editor in Chief* Jurnal Agroekoteknologi Terapan SINTA 5. Dosen Tetap Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado Program Studi Agroteknologi.

Beberapa Buku yang sudah dipublikasikan, antara lain: *Sulawesi Utara Pintu Gerbang Asia Pasifik* (2013), *Suara Dari Sulut Membangun Agrokompleks* (2015) ISBN 978-979-16702-9, *Sulawesi Utara Pintu Gerbang Asia Pasifik* (2014) ISBN 978-602-7936-17-1, *Green Chemical Agroecotechnology* (2021) ISBN 978-623-95524-6-6, *Plant Biochemistry* (2021) ISBN 978-623-95524-4-2, *Seed Physiology* (2021) ISBN 978-623-95524-8-0, *Plant Physiology* (2021) ISBN 978-623-95524-5-9, *Analisis Data Penelitian Pertanian Menggunakan SPSS 26* (2021) ISBN 978-623-95524-3-5, *Ilmu Benih* (2021) ISBN 978-623-95524-7-3, *Agroteknologi Buah-Buahan* (2020) ISBN 978-623-95524-0-4, *Pengantar Klimatologi Pertanian* (2021) ISBN 978-623-95524-1-1, *Lingkungan Pertanian* (2021) ISBN 978-623-95524-2-8, *Regulasi AMDAL* (2022) ISBN 978-623-99189-0-3, *Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) Buku 1* (2022) ISBN 978-623-99189-1-0, *Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) Buku 2* (2022) ISBN 978-623-95524-9-7, *Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) Buku 3* (2022) ISBN 978-623-99189-2-7, *Fitoremediasi Logam Pencemar Lingkungan Tanah* (2022) ISBN 978-623-99189-3-4, *Geomorfologi dan Analisis Bentang Lahan* (2022) ISBN 978-623-99189-4-1, *Manajemen Kualitas Produk dan Distribusi* (2022) ISBN 978-623-99189-5-8, *Perilaku Konsumen* (2022) ISBN 978-623-99189-6-5, *Klasifikasi Pupuk* (2022) ISBN 978-623-88024-0-1, *Metode dan Rekomendasi Pemupukan* (2022) ISBN 978-623-88024-1-8, *Manajemen Pemasaran* (2022) ISBN 978-623-95524-8-0, *Perilaku Konsumen (2)* (2022) ISBN 978-623-88024-3-2 (EPUB), *Manajemen Pemasaran* (2022) ISBN 978-623-88024-2-5, *Automasi Digital Marketing & Perilaku Konsumen* (2022) ISBN 978-623-88024-4-9 (PDF), *Logika Fuzzy dan Machine Learning dalam Agrokompleks* (2022) ISBN 978-623-88024-6-3, *Internet Of Things dalam Agrokompleks* (2022) ISBN 978-623-88024-5-6, *Rancangan Percobaan dengan Minitab 18* (2022) ISBN 978-623-9-88024-8-7, *Expert System dalam Sistem Informasi Agrokompleks* (2022) ISBN 978-623-88024-7-0, *Agroteknik Pengembangan Lahan Pesisir* (2022) ISBN 978-623-88024-9-4, *Kewirausahaan Teknologi Pertanian* (2022), ISBN 978-623-88221-1-9, *Historisitas Pancasila* (2022) ISBN 978-623-88221-2-6, *Bioteknologi Tanaman* (2022) ISBN 978-623-88221-3-3, *Pestisida* (2022) ISBN 978-623-88221-4-0, *Biopestisida* (2022) ISBN 978-623-88221-8-8, *Jagung Manado Kuning* (2022) ISBN 978-623-88221-9-5, *Strategi Sistem Kedaulatan Pangan* (2023) ISBN 978-623-91784-0-6, *Praktik Kerja Teknik Lingkungan* (2023) ISBN 978-623-91784-1-3, *Ekonomi Teknik Dengan Komputer Dalam Operasi Pertanian* (2023) ISBN 978-623-91784-2-0, *Tanah dan Lingkungan Hidup* (2023) ISBN 978-623-91784-3-7, *Teknik Rekayasa Energi Pada Sistem Mekanisasi Pertanian* (2023) ISBN 978-623-91784-4-4, *Teknik Pengendalian Hama Bubuk Beras* (2023) ISBN 978-623-91784-7-5, *Ekologi Serangga* (2023) ISBN 978-623-91784-8-2,

EKOLOGI SERANGGA



Dr. Ir. Jusuf Manueke, M.P.
Dr. Ir. Frangky J. Paat, S.P., M.Si., IPM.

ISBN 978-623-91784-8-2 (PDF)



2023