

Serangga Predator pada Tanaman Kopi Tim-Tim di Desa Rusip Antara Kabupaten Aceh Tengah

“Predatory Insect on Tim-Tim Coffee Plants in Rusip Antara Village Central Aceh Regency”

Fikri Al Munawar¹, Saniar Fauza¹, Diah Fridayati^{1*}

¹Program Studi Agroteknologi, Universitas Almuslim, Aceh

*Corresponding author's email: diahfridayati@gmail.com

Diterima: 18 Mei 2026	Disetujui: 26 Juni 2026	Diterbitkan: 30 Juni 2026
-----------------------	-------------------------	---------------------------

ABSTRAK: Kopi (*Coffea spp.*) merupakan komoditas pertanian utama di Indonesia, khususnya varietas Tim-Tim yang dibudidayakan di dataran tinggi Aceh Tengah. Serangan hama merupakan ancaman signifikan bagi produksi kopi, sehingga keberadaan musuh alami sangat penting. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi serangga predator di perkebunan kopi Tim-Tim di Desa Rusip Antara, Kabupaten Aceh Tengah. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan tiga jenis perangkap: perangkap cahaya, perangkap panci kuning, dan perangkap malaise, dengan tiga ulangan selama tiga bulan. Sebanyak 154 individu yang termasuk dalam 11 famili dikumpulkan. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') berkisar antara 3,27 hingga 3,36, menunjukkan keanekaragaman yang tinggi di semua jenis perangkap. Indeks keseragaman sangat tinggi ($E = 0,97-1,00$), menunjukkan tidak ada famili yang dominan. Famili Mantidae dan Carabidae merupakan famili yang paling melimpah. Temuan ini menunjukkan bahwa agroekosistem kopi Tim-Tim di Rusip Antara mendukung potensi pengendalian hayati alami yang tinggi, diperkuat oleh pengelolaan semi-organik dan praktik penanaman di bawah naungan.

Kata kunci: Keanekaragaman hayati, kopi Tim-Tim, pengendalian hayati, serangga predator.

ABSTRACT: Coffee (*Coffea spp.*) is a major agricultural commodity in Indonesia, particularly the Tim-Tim variety cultivated in the highlands of Aceh Tengah. Pest attacks pose a significant threat to coffee production, making the presence of natural enemies essential. This study aimed to identify predatory insects in Tim-Tim coffee plantations in Rusip Antara Village, Aceh Tengah Regency. Sampling was conducted using three trap types: light traps, yellow pan traps, and malaise traps, with three replications over three months. A total of 154 individuals belonging to 11 families were collected. The Shannon-Wiener diversity index (H') ranged from 3.27 to 3.36, indicating high diversity across all trap types. The evenness index was very high ($E = 0.97-1.00$), showing no dominant family. Mantidae and Carabidae were the most abundant families. These findings suggest that Tim-Tim coffee agroecosystems in Rusip Antara support high natural biological control potential, reinforced by semi-organic management and shade-grown practices.

Key words: Biodiversity, Tim-Tim coffee, biological control, predatory insects.

1. PENDAHULUAN

Tanaman kopi (*Coffea spp.*) merupakan salah satu sektor yang memberikan lapangan kerja bagi petani dan sumber devisa penting. Namun, dibalik potensi besar tersebut, produktivitas kopi nasional masih menghadapi berbagai tantangan, terutama serangan hama dan penyakit tanaman (International Coffee Organization, 2023). Salah satu varietas kopi yang banyak dikembangkan di Indonesia, khususnya di dataran tinggi Aceh Tengah, adalah varietas Tim-Tim atau dikenal sebagai *Timor Hybrid*. Varietas ini merupakan hasil

persilangan alami antara *Coffea arabica* x *Coffea canephora* yang pertama kali ditemukan di Pulau Timor pada dekade 1940-an (Bettencourt, 1973; Puslittoka, 2022).

Musuh alami dalam ekosistem kopi mencakup beragam organisme yang secara alami memangsa atau mengurangi populasi hama tanpa menimbulkan dampak ekologis yang berat. Predator seperti semut (*Formicidae*), laba-laba (*Araneae*), kumbang pemangsa (*Coleoptera*), capung (*Odonata*) dan sebagainya berperan memangsa telur, larva, hingga individu dewasa hama tanaman kopi. Keberadaan dan fungsi predator dipengaruhi oleh struktur habitat, vegetasi naungan dan praktik pengelolaan tanaman yang mendukung keanekaragaman hayati, sehingga sistem agroforestri kopi yang lebih beragam cenderung meningkatkan layanan pengendalian hayati (Baiq *et al*, 2024).

Tanaman kopi varietas Tim-Tim menghadapi berbagai kendala produksi, terutama gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT) seperti penggerek buah kopi, kepik hijau, penggerek batang, serta nematoda akar (Hartati *et al*, 2020; Rahman *et al*, 2023). Serangan hama yang tidak terkendali dapat menurunkan hasil panen hingga 50% serta menurunkan hasil dan mutu biji kopi (Lelana *et al*, 2021; Dewi *et al*, 2021). Oleh karena itu, pengelolaan tanaman kopi varietas Tim-Tim memerlukan pendekatan pengendalian yang berkelanjutan dan ramah lingkungan dengan memanfaatkan peran musuh alami.

Keanekaragaman serangga predator di agroekosistem kopi berperan besar dalam menjaga keseimbangan populasi hama serta mengurangi ketergantungan terhadap pestisida kimia (Altieri, 2018; Jonsson *et al*, 2021). Keanekaragaman hayati dalam sistem pertanian merupakan fondasi utama bagi stabilitas ekosistem dan ketahanan produksi jangka panjang. Oleh karena itu, pemahaman tentang peran dan keberadaan serangga predator di lahan kopi menjadi langkah awal menuju pertanian berkelanjutan di tingkat lokal maupun global.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Jarak lokasi penelitian dari Kabupaten Bireuen sekitar 102 Km dengan ketinggian ±1500 s/d 1800 mdpl. Koordinat lokasi penelitian 098°07'45,3"BT 098°06'13,1"BT s/d 04°23'14,9"LU 04°21'57,7 LU. Perkebunan kopi tersebut memiliki luas areal 5 ha. Adapun perkebunan kopi berbatasan dengan beberapa wilayah yaitu: Sebelah utara, timur dan

barat berbatasan dengan kebun masyarakat serta sebelah selatan berbatasan dengan jalan.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di perkebunan kopi rakyat dari bulan Juli – September 2025 di Desa Pilar, Kecamatan Rusip Antara, Kabupaten Aceh Tengah.

2.2. *Alat dan Bahan*

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat cahaya, perangkat piring kuning, perangkat kelambu, sepatu boot, parang, skop kecil, jerigen 5 liter, timba kecil, botol film, sendok, kabel listrik, kuas kecil, gunting, saringan, baskom, mikroskop, pinset, lup, kamera, piring putih dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah imago serangga predator yang dikoleksi dari pertanaman kopi varietas Tim-Tim, alkohol 70%, deterjen cair, aquades, tali rafia, garam, toples, kertas lebel dan kantong plastik.

2.3. *Teknik Pengumpulan Data*

Penentuan Plot Pengamatan dilakukan dengan penetapan tiga plot pengamatan yang dipilih secara representatif untuk menggambarkan kondisi kebun secara keseluruhan. Setiap plot pengamatan terdiri atas tanaman kopi dengan jarak tanam 2 × 2 meter antar pohon. Terdapat 3 jenis perangkat yang digunakan untuk mengambil sampel serangga yaitu perangkat lampu, perangkat piring kuning dan perangkat kelambu.

a. Pemasangan perangkap lampu

Perangkap lampu digunakan untuk menangkap serangga aktif malam (*nocturnal insects*) berdasarkan ketertarikannya terhadap sumber cahaya. Pemasangan perangkap dilakukan selama 36 jam, yaitu mulai pukul 18.00 WIB. Sebagai penjebak, bagian bawah perangkap cahaya dipasang baskom berisi larutan garam dan deterjen

b. Pemasangan perangkap piring kuning

Perangkap piring kuning digunakan untuk menangkap serangga yang tertarik pada warna. Dalam penelitian ini, digunakan piring berwarna kuning dengan diameter sekitar 9.5 cm. Setiap piring diisi dengan larutan hingga setengah jumlah volume yang dihasilkan (sekitar 100 ml). Pemasangan perangkap piring kuning dilakukan pada pagi hingga malam hari untuk memaksimalkan aktivitas harian serangga yang tertarik terhadap warna. Pengambilan serangga hasil tangkapan dilakukan setelah 36 jam.

c. Pemasangan Perangkap Kelambu

Pada setiap blok pengamatan dipasang satu perangkap kelambu selama 36 jam. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga kali dengan interval waktu sekitar satu bulan. Perangkap dibuat dari kelambu berwarna putih pada bagian atas kemudian diletakkan di permukaan tanah pada area berumput. Di bagian atas penyangga dalam kelambu dipasang stoples plastik berisi larutan campuran air, deterjen dan garam sebanyak 100 ml, sebagai wadah penampung serangga.

2.4. Analisis Data

Analisis data dilaksanakan dengan melakukan identifikasi serangga predator. Serangga yang tertangkap di ketiga jenis perangkap tersebut dilakukan pemisahan (sortasi awal) di Laboratorium Hama Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Almuslim Matangglumpangdua. Sedangkan untuk tahap identifikasi (sortasi akhir) dilakukan di Laboratorium Entomologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa serangga predator yang berhasil dikumpulkan dari ekosistem perkebunan kopi varietas Tim-Tim di Kecamatan Rusip Antara, Kabupaten Aceh Tengah, menggunakan tiga jenis perangkap, yaitu perangkap lampu (*Light Trap*), perangkap piring kuning (*Yellow Plate Trap*), perangkap kelambu (*Malaise Trap*), berjumlah 425 individu yang tergolong ke dalam 29 famili. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekosistem perkebunan kopi varietas Tim-Tim memiliki keanekaragaman serangga

predator yang cukup tinggi.

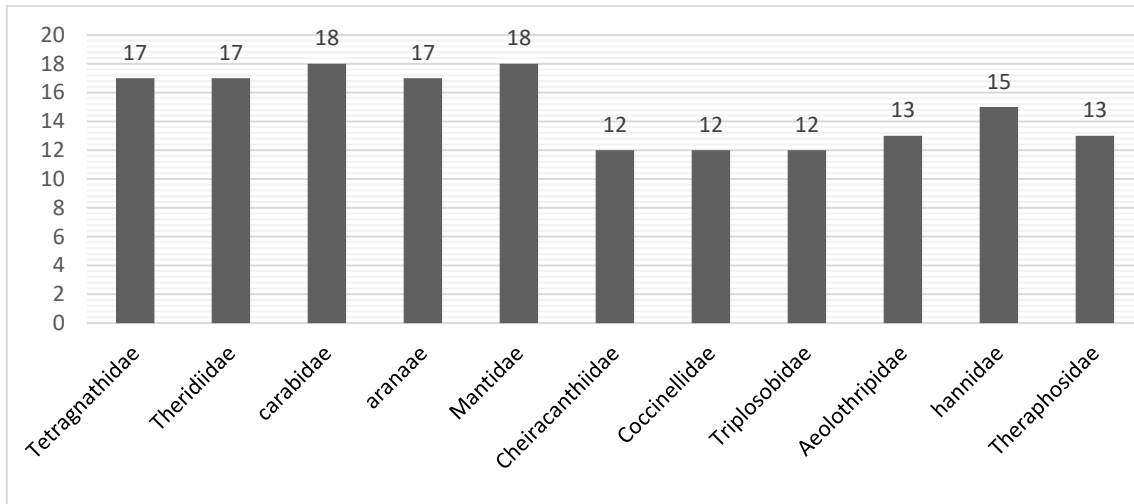
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Jumlah keseluruhan predator yang telah dikumpulkan dari ekosistem perkebunan kopi varietas Tim-Tim di Kecamatan Rusip Antara, Kabupaten Aceh Tengah, menggunakan tiga jenis perangkap, berjumlah 154 individu yang tergolong ke dalam 11 famili. yaitu perangkap lampu, perangkap piring kuning, perangkap kelambu. Jumlah famili *mantidae* dan *carabidae* yang di peroleh dari ekosistem perkebunan kopi varietas Tim-Tim (Tabel 1 dan Gambar 1).

Tabel 1. Komposisi Famili dan Jumlah Individu Serangga Predator pada Ekosistem Perkebunan Kopi Varietas Tim-Tim pada Berbagai Jenis Perangkap

Famili	Total individu
<i>Tetragnathidae</i>	17
<i>Theridiidae</i>	17
<i>Aranidae</i>	17
<i>Carabidae</i>	18
<i>Mantidae</i>	18
<i>Cheiracanthiidae</i>	12
<i>Coccinellidae</i>	12
<i>Triplosobidae</i>	12
<i>Aeolothripidae</i>	13
<i>Theraphosidae</i>	13
<i>Hanidae</i>	15
Total	154



Gambar 1. Komposisi Famili dan Jumlah Individu Serangga Predator pada Ekosistem Perkebunan Kopi Varietas Tim-Tim pada Berbagai Jenis Perangkap

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H') Serangga Predator pada Berbagai Jenis Perangkap di Ekosistem Perkebunan Kopi Varietas Tim-Tim

Jenis Perangkap	Keanekaragaman Spesies (H')
Perangkap Lampu	3,36
Perangkap Piring Kuning	3,34
Perangkap Kelambu	3,27

Tabel 3. Indeks Kemerataan (Evenness) Serangga Predator pada Berbagai Jenis Perangkap di Ekosistem Perkebunan Kopi Varietas Tim-Tim

Jenis Perangkap	Indeks Kemerataan (E)
Perangkap Lampu	1,00
Perangkap Piring Kuning	1,00
Perangkap Kelambu	0,97

3.2 Pembahasan

Berdasarkan data pada Tabel 1, jumlah individu predator terbanyak ditemukan pada perangkap lampu 154 individu, diikuti oleh perangkap individu dan paling sedikit pada perangkap kelambu 87 individu.

Perangkap lampu merupakan metode pengumpulan serangga yang memanfaatkan prinsip fototaksis positif, yaitu perilaku alami serangga yang tertarik dan bergerak menuju

sumber cahaya. Pada penelitian ini, perangkap lampu berhasil menangkap 218 individu dari 11 famili, menjadikannya metode dengan tangkapan tertinggi dibandingkan perangkap piring kuning dan perangkap kelambu. Tingginya jumlah tangkapan ini tidak terlepas dari kondisi ekosistem perkebunan kopi Tim-Tim yang berada di ketinggian sekitar 1.200 mdpl, di mana langit malam yang relatif gelap dan minim polusi cahaya menjadikan sumber cahaya buatan sebagai stimulus yang sangat kuat bagi serangga nokturnal di sekitarnya.

Perangkap piring kuning bekerja berdasarkan pergerakan visual serangga terhadap warna kuning yang menyerupai bunga dan daun muda sehingga menarik serangga yang aktif pada siang hari. Pada penelitian ini, perangkap piring kuning berhasil menangkap 120 individu dari 29 famili. Meskipun jumlah tangkapannya lebih rendah dibandingkan Perangkap lampu, perangkap ini menunjukkan nilai kemerataan tertinggi ($E=1,00$) setara dengan Perangkap lampu, yang menandakan bahwa seluruh famili yang tertangkap hadir dalam komposisi yang sangat seimbang tanpa adanya dominasi oleh famili tertentu.

Perangkap kelambu merupakan perangkap berupa jaring kelambu yang memanfaatkan perilaku terbang serangga. Ketika serangga terbang dan menabrak dinding jaring, serangga tersebut cenderung bergerak ke atas menuju bagian terang perangkap dan kemudian masuk ke dalam wadah koleksi berisi cairan penjebak. Perangkap kelambu menangkap 87 individu dari 11 famili dengan nilai keanekaragaman $H' = 3,27$ dan kemerataan $E = 0,97$. Meskipun nilai tangkapan ini merupakan yang terendah di antara ketiga perangkap, Perangkap kelambu memberikan kontribusi penting dalam melengkapi gambaran komunitas serangga predator yang aktif terbang pada siang hari.

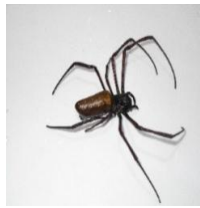
Berdasarkan Tabel 2, nilai indeks keanekaragaman (H') berkisar antara 3,27 hingga 3,36. Nilai H' tertinggi diperoleh pada Perangkap Lampu ($H' = 3,36$), diikuti Perangkap Piring Kuning ($H' = 3,34$), dan Perangkap Kelambu ($H' = 3,27$). Menurut kriteria Shannon-Wiener, nilai $H' > 3$ dikategorikan sebagai keanekaragaman tinggi, sehingga ketiga jenis perangkap menghasilkan nilai yang tergolong tinggi (Magurran, 2004). Ekaputri *et al.* (2018) menyatakan bahwa perkebunan kopi dengan naungan memiliki indeks keanekaragaman predator yang lebih tinggi dibandingkan perkebunan tanpa naungan, sejalan dengan hasil penelitian ini.



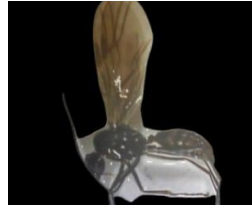
Tetragnathidae



Theridiidae



Araneidae



Carabidae



Mantidae



Cheiracanthiidae



Coccinellidae



Triplosobidae



Aeolothripidae



Theraphosidae



Hahnidae

Tetragnathidae

Famili Tetragnathidae merupakan kelompok laba-laba pembuat jaring yang berperan sebagai predator berbagai serangga kecil pada agroekosistem. Keberadaannya berkontribusi dalam menekan populasi serangga herbivora dan menjaga keseimbangan ekosistem pertanian (Nyffeler & Birkhofer, 2017)

Theridiidae

Theridiidae merupakan laba-laba pembuat jaring tidak beraturan (*cobweb spiders*) yang aktif memangsa berbagai serangga terbang maupun serangga kecil lainnya. Kelompok ini berperan sebagai musuh alami yang membantu mengurangi populasi hama pada tanaman budidaya (Nyffeler & Birkhofer, 2017).

Araneidae

Araneidae dikenal sebagai laba-laba pembuat jaring melingkar (*orb-web spiders*) yang efektif menangkap berbagai serangga herbivora. Keberadaan famili ini sering dikaitkan dengan tingginya kualitas habitat dan stabilitas agroekosistem (Birkhofer et al., 2020)

Mantidae

Mantidae atau belalang sembah merupakan predator generalis yang memangsa berbagai jenis serangga hama seperti ulat, wereng, dan belalang kecil. Kemampuannya memangsa berbagai jenis mangsa menjadikan kelompok ini sebagai salah satu musuh alami penting dalam agroekosistem perkebunan (Van Driesche et al., 2020)

Cheiracanthiidae

Cheiracanthiidae merupakan kelompok laba-laba pemburu aktif yang tidak menggunakan jaring dalam menangkap mangsa. Predator ini banyak ditemukan pada tajuk tanaman dan berperan dalam mengendalikan populasi serangga herbivora pada sistem pertanian berkelanjutan (Pekár et al., 2021).

Coccinellidae

Coccinellidae atau kumbang kubah merupakan predator utama kutu daun, kutu putih, dan berbagai serangga bertubuh lunak lainnya. Famili ini telah banyak dimanfaatkan dalam program pengendalian hayati karena efektivitasnya dalam menekan populasi hama tanaman.

Triplosobidae

Triplosobidae merupakan kelompok predator yang ditemukan pada vegetasi bawah dan serasah tanaman. Keberadaannya membantu menjaga keseimbangan komunitas arthropoda melalui aktivitas predasi terhadap organisme berukuran kecil (Jonsson et al., 2021).

Aeolothripidae

Aeolothripidae merupakan kelompok thrips predator yang memangsa telur, larva, dan nimfa serangga kecil lainnya. Keberadaan famili ini berpotensi mendukung pengendalian hayati alami pada berbagai tanaman perkebunan dan hortikultura (Kakkar et al., 2022).

Theraphosidae

Theraphosidae merupakan kelompok laba-laba predator berukuran besar yang memangsa berbagai jenis serangga dan arthropoda lainnya. Perannya sebagai predator

generalis membantu menjaga keseimbangan populasi serangga dalam agroekosistem (Nyffeler et al., 2020).

Hahnidae

Hahnidae merupakan kelompok laba-laba kecil yang aktif berburu pada permukaan daun dan vegetasi bawah. Famili ini berkontribusi dalam mengendalikan populasi serangga berukuran kecil yang berpotensi menjadi hama tanaman (Pekár et al., 2021

Hasil ini menunjukkan bahwa komunitas serangga predator di ekosistem perkebunan kopi Tim-Tim memiliki keanekaragaman yang tinggi dengan tidak ada satu famili pun yang mendominasi secara berlebihan.

Nilai indeks kemerataan (E) pada ketiga jenis perangkap sangat tinggi, yaitu 1,00 untuk Perangkap Lampu dan Perangkap Piring Kuning, serta 0,97 untuk Perangkap Kelambu. Nahlunnisa *et al.* (2016) menyatakan bahwa nilai indeks kemerataan yang mendekati 1,00 menunjukkan tidak adanya gejala dominansi spesies dalam suatu komunitas. Sebaliknya, nilai kemerataan yang rendah mengindikasikan adanya satu atau beberapa spesies yang sangat dominan sementara spesies lainnya hadir dalam jumlah yang sangat sedikit.

4. KESIMPULAN

Keanekaragaman serangga predator pada ekosistem perkebunan kopi varietas Tim-Tim di Kecamatan Rusip Antara Kabupaten Aceh Tengah, adalah sebanyak 154 individu dari 11 famili. perangkap lampu memperoleh jumlah tangkapan tertinggi (218 individu), diikuti oleh perangkap piring kuning (120 individu) dan malaise trap (87 individu). Famili *Mantidae* dan *Carabidae* mendominasi dengan masing-masing 18 individu. Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') pada ketiga perangkap tergolong tinggi (3,27–3,36), menunjukkan komunitas predator yang beragam tanpa dominasi satu famili di perkebunan kopi Tim-Tim

Nilai indeks kemerataan sangat tinggi pada ketiga perangkap, yaitu 1,00 untuk Perangkap Lampu dan Perangkap Piring kuning, serta 0,97 untuk Perangkap Kelambu. Ekosistem perkebunan kopi varietas Tim-Tim di Kecamatan Rusip Antara, Aceh Tengah, memiliki potensi pengendalian hayati alami yang tinggi, ditunjang oleh sistem budidaya semiorganik dan keberadaan pohon penayang (*shade-grown coffee*).

DAFTAR PUSTAKA

- Baiq, N., et al. (2024). Peran serangga predator dalam pengendalian hama pada sistem agroforestri kopi. *Jurnal Agroekologi Indonesia*, 5(1), 12–24.
- Bettencourt, A.J. (1973). *Melhoramento genético do cafeeiro. Transferencia para Coffea arabica L. de fatores de resistência a Hemileia vastatrix Berk. et Br.* Lisboa: Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro.
- Birkhofer, K., et al. 2020. Spider diversity and ecosystem services in agricultural landscapes. *Insects*, 11(9): 624.
- Dewi, R., et al. (2021). Pengaruh serangan hama terhadap mutu biji kopi arabika di Aceh Tengah. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*, 8(2), 55–64.
- Ekaputri, A. D., Martono, E., dan Witjaksono. 2018. Keanekaragaman dan kelimpahan serangga predator di agroekosistem kopi robusta di Kabupaten Temanggung. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 22(1): 46–55.
- Gurr, G.M., et al. (2022). Biological control in agroecosystems: Principles and applications. *Annual Review of Entomology*, 67, 341–360.
- Hartati, S., et al. (2020). Identifikasi organisme pengganggu tanaman kopi di Indonesia. *Buletin Riset Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri*, 11(1), 1–15.
- International Coffee Organization. (2023). *World Coffee Report 2023*. London: ICO. Diakses dari <https://www.ico.org>
- Jonsson, M., Bommarco, R., Ekbohm, B., & Smith, H. G. (2021). Ecological Roles of Generalist Predators in Agricultural Landscapes. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 319, 107578.
- Jonsson, M., Straub, C.S., Didham, R.K., Buckley, H.L., Case, B.S., Hale, R.J., Gratton, C., Wratten, S.D. 2021. Experimental evidence that the effectiveness of conservation biological control depends on landscape complexity. *Journal of Applied Ecology*, 58(5): 1005–1015.
- Kakkar, G., Kumar, V., & Seal, D.R. 2022. Predatory thrips and their role in biological control. *Florida Entomologist*, 105(2): 125–134.
- Krebs, C.J. (1999). *Ecological Methodology (2nd ed.)*. Menlo Park: Addison Wesley Longman.
- Lelana, N., et al. (2021). Dampak serangan penggerek buah kopi terhadap hasil dan mutu biji kopi arabika. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 9(3), 88–97.
- Nahlunnisa, H., Zuhud, E. A. M., dan Santosa, Y. 2016. Keanekaragaman spesies tumbuhan di areal nilai konservasi tinggi (NKT) perkebunan kelapa sawit Provinsi Riau. *Media Konservasi*. 21(1): 91–98.
- Nyffeler, M., & Birkhofer, K. 2017. An estimated 400–800 million tons of prey are annually killed by the global spider community. *The Science of Nature*, 104: 30.
- Nyffeler, M., Şekercioğlu, Ç.H., & Whelan, C.J. 2020. Insectivorous predators and ecosystem services in agricultural systems. *BioScience*, 70(9): 769–781

- Pekár, S., Wolff, J.O., & Černecká, L. 2021. Spider predation in agroecosystems: diversity, ecology and biological control. *Agronomy*, 11(5): 942.
- Puslitkoka. (2022). *Deskripsi Varietas Kopi Unggul Indonesia*. Jember: Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.
- Rahman, A., *et al.* (2023). Pengendalian nematoda akar pada tanaman kopi di Sumatera. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 23(1), 30–42.
- Van Driesche, R., Hoddle, M., & Center, T. 2020. *Control of Pests and Weeds by Natural Enemies*. Wiley-Blackwell.