

PENGARUH TUMBUHAN LIAR BERBUNGA TERHADAP KEANEKARAGAMAN MUSUH ALAMI PADA EKOSISTEM TANAMAN TEBU

Nurlinda, Bambang Tri Rahardjo*, Mochammad Syamsul Hadi

Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145, Indonesia

*Penulis korespondensi : bambangtri@ub.ac.id

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of wild flowering plants on the diversity, evenness, richness, and dominance of natural enemies in the sugarcane ecosystem. The research was conducted from December 2021 – April 2022 in sugarcane plantations at the Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IP2TP) in Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas), Karangploso, Malang. This research employed a quantitative descriptive method by using traps in the form of yellow sticky traps and Farmcop. The results of the study were analyzed using the Diversity Index (H'), Evenness Index (E), Wealth Index (R), Dominance Index (D), and using the T-test with an error rate of 5%. The results obtained as many as 16 types of natural enemies on sugarcane fields with wild flowering plants and nine types of natural enemies on sugarcane fields without flowering wild plants. The diversity index in sugarcane fields with and without wild flowering plants had an H value in the medium category, the E value in the almost evenly distributed category, the R-value in the low category, and the D value in the low category. Based on the results of the T-test, there were differences in the mean population of natural enemies on sugarcane fields with and without wild flowering plants that were significantly different (t count > t table), namely t count of 6.343 and t table of 2.144.

Keywords: Diversity, natural enemies, parasitoids, predators, wild flowering plants

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tumbuhan liar berbunga terhadap keanekaragaman, pemerataan, kekayaan, dan dominansi musuh alami pada ekosistem tanaman tebu. Kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2021 – April 2022 di lahan tanaman tebu di Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IP2TP) Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas), Karangploso, Malang. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan perangkap berupa *yellow sticky trap* dan *farmcop*. Hasil penelitian dianalisis menggunakan Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan (E), Indeks Kekayaan (R), Indeks Dominasi (D), dan menggunakan Uji T dengan taraf kesalahan 5%. Hasil penelitian didapatkan sebanyak 16 jenis musuh alami pada lahan tebu dengan tumbuhan liar berbunga dan 9 jenis musuh alami pada lahan tebu tanpa tumbuhan liar berbunga. Indeks keanekaragaman pada lahan tebu dengan dan tanpa tumbuhan liar berbunga memiliki nilai H' termasuk kategori sedang, nilai E termasuk kategori hampir merata, nilai R termasuk kategori rendah, dan nilai D kategori rendah. Berdasarkan hasil Uji T terdapat perbedaan rerata populasi musuh alami pada lahan tebu dengan dan tanpa tumbuhan liar berbunga yang berbeda nyata (t hitung > t tabel) yaitu t hitung sebesar 6,343 dan t tabel 2,144.

Kata kunci : Keanekaragaman, musuh alami, parasitoid, predator, tumbuhan liar berbunga

PENDAHULUAN

Serangan hama merupakan salah satu kendala budidaya tanaman tebu yang dapat menurunkan hasil produksi. Rendahnya keanekaragaman hayati di pertanaman tebu dapat menimbulkan serangan hama, penyebabnya adalah model pertanian monokultur yang berpotensi menimbulkan ketidakstabilan ekosistem. Salah satu alternatif pengendalian hama dapat dilakukan dengan memanfaatkan faktor pengendali yang sudah ada di alam, yaitu dengan konservasi musuh alami. Musuh alami merupakan salah satu komponen Pengendalian Hama Terpadu yang memanfaatkan metode non kimia (Pedigo, 1999). Pemanfaatan musuh alami dapat dilakukan dengan manipulasi habitat dengan mengkonservasi tumbuhan liar berbunga di sekitar pertanaman tebu (Altieri dan Nicholls, 2004). Tumbuhan liar yang memiliki bunga dapat menarik musuh alami karena memiliki karakter morfologi dan fisiologi dari bunga, yaitu ukuran, bentuk, warna, bau, periode berbunga, serta kandungan nektar dan polen. Musuh alami pada umumnya memakan polen dan nektar sebagai makanan tambahan, maka tanaman liar berbunga lokal (*native*) dapat menjadi kunci untuk konservasi musuh alami (Haryadi dan Purnomo, 2019). Famili tumbuhan liar berbunga yang berperan dalam konservasi musuh alami diantaranya Acanthaceae, Asteraceae, Capparidaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Leguminosae, Polygonaceae, Rubiaceae, Turneraceae (Basri *et al.*, 1995).

Tumbuhan liar berbunga dapat meningkatkan heterogenitas vegetasi tanaman pada sebuah habitat untuk memberikan ruang hidup bagi organisme bermanfaat dengan cara menanam tumbuhan berbunga atau membiarkan tumbuhan liar berbunga di sekitar pertanaman (Banks, 2004). Keberadaan tumbuhan liar berbunga di lahan tebu dapat menarik serangga predator dan parasitoid hama tanaman tebu

seperti *Trichogramma* spp., *Telenomus* sp., *Isotima javensis*, *Coesia flavipes*, *Diatraeophaga striatalis*, *Xanthopimpla stemmator*, *Verania* spp., dan *Menochilus* spp. (Achadian *et al.*, 2011). Sebagian besar petani masih menganggap semua tumbuhan liar yang tumbuh di sekitar pertanaman budidaya sebagai sumber hama dan penyakit serta mengganggu pertumbuhan tanaman, sehingga semua tumbuhan liar yang tumbuh pada lahan budidaya termasuk bagian margin lahan dihilangkan (Yaherwandi *et al.*, 2008). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tumbuhan liar berbunga terhadap keanekaragaman, kemerataan, kekayaan, dan dominasi musuh alami pada ekosistem tanaman tebu.

METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2021 – April 2022 di lahan tanaman tebu di Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IP2TP). Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas), Karangploso, Malang. Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif dengan dua perlakuan yaitu lahan tebu dengan tumbuhan liar berbunga (TLB) dan tanpa tumbuhan liar berbunga (TLB) dengan jarak antar lahan 51 m. Perlakuan tanaman tebu tanpa TLB dikondisikan dengan menyemprot herbisida yang diaplikasikan sebelum pengamatan dimulai, kemudian membersihkan tumbuhan liar secara rutin setiap minggunya menggunakan sabit. Sedangkan perlakuan tumbuhan liar berbunga dibiarkan tumbuh pada margin lahan dan beberapa tumbuhan liar yang memiliki bunga di sekitar tanaman tebu. Pengamatan dilakukan setiap satu minggu sekali. Pengambilan sampel secara sistematis dilakukan dengan perangkap kuning sebanyak (n=20, selama 2x24 jam). Kemudian sebanyak 10 titik pengamatan musuh alami dengan *farmcop* yang disusun secara acak pada perlakuan lahan dengan TLB. Tumbuhan liar berbunga yang diamati terlebih dahulu disungkup menggunakan alat

sungkup, setelah itu dihisap menggunakan *farmcop* selama 2-3 menit. Serangga yang terperangkap pada kantong penampung yang berisi kapas yang telah diberi insektisida sebagai zat pembunuh dipindahkan ke dalam fial film yang berisi alkohol 70%. Musuh alami yang didapat dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi menggunakan mikroskop dan menggunakan buku Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi keenam (Borror *et al.*, 1992) dan buku Hymenoptera of the World (Goulet *et al.*, 1993), serta melakukan identifikasi jenis-jenis tumbuhan liar dengan menggunakan buku Identification and Control of Common Weeds: Volume 1 (Xu and Zhou, 2017) dan buku Color Illustration of Diagnosis and Control for modern Sugarcane Diseases, Pest, and Weeds (Huang *et al.*, 2018). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji T pada taraf kesalahan 5%, sedangkan tingkat keanekaragaman musuh alami dihitung menggunakan rumus Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan (E), Indeks Kekayaan (R), dan Indeks Dominansi (D).

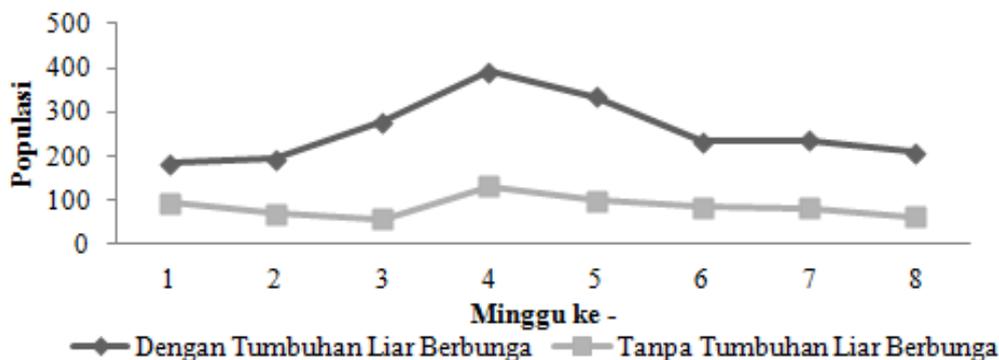
HASIL DAN PEMBAHASAN

Populasi Musuh Alami

Musuh alami yang ditemukan pada kedua lahan tanaman tebu yaitu dari famili Apidae, Braconidae, Coccinellidae, Diapriidae, *Dolichopodidae*, Eucolidae, Eumeninae, Eulophidae, Figitidae, Formicidae, Myrmecidae, Micropezidae, Tachinidae, Scelionidae, Trichogrammatidae dan Oxyopidae. Jumlah musuh alami pada lahan tebu dengan TLB terdapat 16 famili sebanyak 2065 individu, sedangkan pada lahan tebu tanpa TLB terdapat 9 jenis musuh alami sebanyak 682 individu. Berdasarkan hasil pengamatan musuh alami yang berperan sebagai musuh alami hama tanaman tebu yaitu dari famili Scelionidae, Braconidae, Tachinidae, Coccinellidae, Eulophidae, dan Trichogrammatidae. Menurut Achadian *et al.* (2011), bahwa musuh alami dari famili Trichogrammatidae yaitu *Trichogramma* sp. dan famili

Scelionidae yaitu *Telenomus* sp., merupakan parasitoid telur hama penggerek pucuk dan batang tebu seperti *Scirpophaga excerptalis* dan *Chilo sacchariphagus*. Kemudian famili Tachinidae yaitu *Diatraeophaga srtiatalis* serta famili Braconidae yaitu *Apanteles* sp. dan *Psytalia* sp. yang merupakan parasitoid larva hama penggerek batang tebu, serta musuh alami dari famili Coccinellidae yaitu *Menochilus* sp. sebagai predator hama kutu-kutuan pada tanaman tebu. Penelitian Meidalima (2014), menunjukkan *Tetrastichus schoenobii* (Hymenoptera: Eulophidae) berperan sebagai parasitoid telur dari hama penggerek pucuk dan batang tebu. Terdapat musuh alami yang ditemukan pada lahan tebu dengan TLB namun tidak ditemukan pada lahan tebu tanpa TLB yaitu dari famili Apidae, Eucolidae, Eumeninae, Figitidae, Coccinellidae, Trichogrammatidae dan Oxyopidae. Hal ini disebabkan oleh pengaruh keberadaan jenis tumbuhan liar berbunga di sekitar tanaman tebu. Kurniawati (2015) menyatakan bahwa dengan adanya tumbuhan berbunga pada lahan dapat meningkatkan kedatangan musuh alami. Semakin tinggi keragaman tanaman maka akan meningkatkan keragaman musuh alami pada ekosistem tersebut.

Jumlah musuh alami yang paling banyak ditemukan pada lahan tebu dengan TLB yaitu dari famili Scelionidae sebanyak 367 individu dan Tachinidae sebanyak 302 individu, sedangkan jumlah musuh alami yang paling sedikit yaitu Oxyopidae sebanyak 22 individu dan *Apis* sp. sebanyak 17 individu. Kemudian pada lahan tebu tanpa TLB jumlah musuh alami yang paling banyak ditemukan yaitu dari famili Scelionidae sebanyak 161 individu dan Diapriidae sebanyak 131 individu, sedangkan jumlah musuh alami yang paling sedikit yaitu Eulophidae sebanyak 30 individu dan Formicidae sebanyak 24 individu. Populasi musuh alami paling banyak ditemukan pada lahan tebu dengan TLB (Gambar 1). Hal tersebut diduga bahwa



Gambar 1. Grafik fluktuasi populasi musuh alami

tumbuhan liar berbunga dapat mendatangkan musuh alami dan mempertahankan makanan musuh alami sehingga keberadaan musuh alami lebih banyak dibandingkan dengan lahan tebu tanpa TLB. Menurut Napoleao *et al.* (2017), tumbuhan liar dapat menarik kehadiran musuh alami dengan menyediakan polen bagi parasitoid dewasa. Selain sebagai tempat berlindung dan juga sumber pakan tambahan, tumbuhan liar atau gulma seringkali dipilih sebagai tempat bertelur. Menurut Wedigo (2015) bahwa faktor yang dapat mempengaruhi kehidupan serangga di alam yaitu faktor abiotik seperti suhu, kelembaban, cahaya, curah hujan, dan angin. Sedangkan faktor biotik yang dapat memengaruhi yaitu faktor ketersediaan makanan dan habitat.

Berdasarkan hasil Uji T terdapat perbedaan rerata populasi musuh alami pada lahan tebu dengan dan tanpa TLB yang berbeda nyata ($t_{hitung} > t_{tabel}$) yaitu t_{hitung} sebesar 6,343 dan t_{tabel} 2,144. Hal tersebut dikarenakan adanya tumbuhan liar berbunga yang mampu menarik musuh alami, karena memiliki sumber makanan berupa nektar dan sebagai tempat inang alternatif

yang berpotensi sebagai mikrohabitat bagi musuh alami. Menurut Maisyaroh (2011), keberadaan tumbuhan liar terbukti mampu menarik arthropoda terutama yang berperan sebagai musuh alami karena dapat menyediakan sumber makanan serta inang alternatif. Sehingga upaya konservasi tumbuhan liar sebagai salah satu usaha yang berpotensi dalam rangka meningkatkan jumlah musuh alami dalam lahan pertanian.

Keanekaragaman, Kemerataan, Kekayaan dan Dominansi

Berdasarkan data pengamatan yang diperoleh dapat dilihat bahwa indeks keanekaragaman pada lahan pengamatan tebu dengan TLB dan tanpa TLB masing-masing sebesar 2,17 dan 1,66. Nilai tersebut termasuk dalam kategori keanekaragaman sedang. Kemudian indeks kemerataan pada lahan tebu dengan dan tanpa TLB sebesar 0,81 dan 0,92 artinya mendekati 1 bahwa pada kedua lahan pengamatan memiliki tingkat penyebaran jenis hampir merata. Menurut Rosa dan Marsuni (2019), bahwa apabila nilai indeks kemerataan mendekati 1 maka semakin tinggi kemerataan yang

Tabel 1. Nilai rerata keanekaragaman Indeks Keanekaragaman (H') ($H' < 1$ = rendah, $1 < H' < 3$ = sedang dan $H' > 3$ = tinggi), Indeks Kemerataan (E), Indeks Kekayaan (R) dan Indeks Dominansi (D) pada lahan tebu dengan dan tanpa tumbuhan liar berbunga

Lahan	Rerata Keanekaragaman			
	Indeks Keanekaragaman (H')	Indeks Kemerataan (E)	Indeks Kekayaan (R)	Indeks Dominansi (D)
Dengan TLB	2,17	0,81	2,40	0,11
Tanpa TLB	1,66	0,92	1,18	0,19

menunjukkan persebaran individu tiap jenisnya dapat dikatakan sama atau tidak jauh berbeda. Indeks Kekayaan pada kedua lahan sebesar 2,40 dan 1,18, nilai tersebut kurang dari 3,5 artinya kekayaan spesies pada kedua lahan pengamatan tergolong rendah (Magurran, 1998). Indeks dominansi pada kedua lahan memiliki nilai 0,11 dan 0,19 tergolong rendah. Menurut Odum (1993) apabila nilai dominansi <1 maka jenis serangganya beranekaragam atau dominansi rendah. Kemudian menurut Semion dan Mamulak (2021), apabila nilai dominansi jenis tidak menunjukkan adanya pemusatan dominansi pada jenis tertentu, maka indeks dominansi spesies tergolong rendah. Sebaliknya, apabila terjadi pemusatan dominansi pada jenis tertentu maka indeks dominansinya menjadi tinggi.

Keragaman Tumbuhan Liar Berbunga dan Pengaruhnya terhadap Musuh Alami secara Teoritik

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa terdapat 15 Famili dan 35 spesies yang ditemukan. Famili Asteraceae memiliki jumlah spesies tumbuhan liar terbanyak yang ditemukan di lahan budidaya tanaman tebu sebanyak 10 spesies. Menurut Sukaromah dan Yanuwadi (2006) yang menjelaskan bahwa beberapa serangga dari Famili Coccinellidae mempunyai ketertarikan yang cukup besar terhadap tumbuhan dari Famili Asteraceae. Berbagai musuh alami paling banyak ditemukan pada lahan tebu dengan TLB. Hal tersebut dikarenakan dengan adanya berbagai jenis vegetasi seperti adanya tumbuhan liar berbunga di sekitar tanaman tebu dapat menarik berbagai jenis

Tabel 2. Jenis-jenis tumbuhan liar berbunga

Famili/Spesies	Keterangan	Famili/Spesies	Keterangan
Amaranthaceae		<i>Cyperus compactus</i>	Perennial
<i>Amaranthus viridis</i>	Annual	<i>Cyperus kyllingia</i>	Perennial
<i>Alternanthera</i>	Perennial	<i>Cyperus flavidus</i>	Perennial
<i>Chenopodium album</i>	Annual	<i>Cyperus esculentus</i>	Perennial
Asteraceae		<i>Cyperus rotundus</i>	Perennial
<i>Ageratum conyzoides</i>	Annual	Euphorbiaceae	
<i>Bidens pilosa</i>	Perennial	<i>Euphorbia hirta</i>	Annual
<i>Chromolaena odorata</i>	Annual	<i>Phyllanthus urinaria</i>	Annual
<i>Emilia sonchifolia</i>	Annual	Leguminosae	
<i>Eupatorium odoratum</i>	Annual	<i>Mimosa indica</i>	Perennial
<i>Sonchus oleraceus</i>	Annual	Mazaceae	
<i>Spilanthes paniculata</i>	Annual	<i>Mazus pumilus</i>	Annual
<i>Sphagneticola trilobata</i>	Perennial	Onagraceae	
<i>Synedrella nodiflora</i>	Annual	<i>Ludwigia decurrens</i>	Annual
<i>Tridax procumbens</i>	Perennial	Poaceae	
Boraginaceae		<i>Digitaria sanguinalis</i>	Annual
<i>Heliotropium indicum</i>	Annual	<i>Eleusine indica</i>	Annual
Brassicaceae		<i>Leptochloa chinensis</i>	Perennial
<i>Erucastrum</i>	Annual	<i>Panicum repens</i>	Annual
Capparidaceae		Portulacaceae	
<i>Cleome ruidosperma</i>	Perennial	<i>Portulaca oleracea</i>	Annual
Convolvulaceae		Rubiaceae	
<i>Ipomea triloba</i>	Annual	<i>Spermacoce alata</i>	Perennial
Cyperaceae		Solanaceae	
<i>Cyperus brevifolius</i>	Perennial	<i>Solanum nigrum</i>	Perennial

musuh alami. Menurut Haaland *et al.* (2011), keberadaan tumbuhan perennial seperti bunga dan tumbuhan liar pada margin lahan yang tidak terpakai dapat berfungsi sebagai kontrol hama serangga. Tanaman berbunga tersebut dapat menjadi inang alternatif yang menyediakan nektar dan meningkatkan iklim mikro untuk mendukung kehidupan populasi predator dan parasitoid. Menurut Jumar (2000) serangga tertarik pada warna kuning dan hijau, hal tersebut karena serangga memiliki preferensi tersendiri terhadap warna dan bau, seperti warna-warna bunga, dan serangga akan menyukai bau dan tidak menyukai atau menghindari bau tertentu yang dikeluarkan oleh tumbuhan berbunga. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Altieri dan Toledo (2011) bahwa tanaman berbunga dapat menarik kedatangan serangga dengan menggunakan karakter morfologi dan fisiologi dari bunga seperti ukuran, bentuk, warna, keharuman, periode berbunga serta kandungan nektar dan polen.

Adanya preferensi kesesuaian inang yang dipilih merupakan salah satu penyebab ketertarikan musuh alami terhadap inangnya. Dalam hal ini diduga tumbuhan liar berbunga yang terdapat pada sekitar pertanaman tebu mampu membuat musuh alami tertarik untuk menanggapi respon yang dikeluarkan oleh tumbuhan liar berbunga tersebut. Menurut Altieri dan Nichols (2004) bahwa perilaku dari serangga menemukan tumbuhan berdasarkan mekanisme penciuman senyawa yang diupkan oleh tumbuhan tersebut, karena terdapat senyawa volatil yang dikeluarkan oleh tumbuhan liar merupakan stimulus efektif bagi banyak serangga.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada kedua lahan penelitian, dapat disimpulkan bahwa didapatkan sebanyak 18 jenis musuh alami pada lahan tebu dengan TLB dan 9 jenis musuh alami pada lahan tebu tanpa TLB. Indeks keanekaragaman

pada lahan tebu dengan dan tanpa TLB memiliki nilai H' termasuk kategori sedang, nilai E termasuk kategori hampir merata, nilai R termasuk kategori rendah, dan nilai D kategori rendah. Berdasarkan hasil Uji T terdapat perbedaan rerata populasi musuh alami pada lahan tebu dengan dan tanpa TLB yang berbeda nyata ($t_{hitung} > t_{tabel}$) yaitu t_{hitung} sebesar 6,343 dan t_{tabel} 2,144.

DAFTAR PUSTAKA

- Achadian, E. M., A. Kristiani, R. C. Magarey, N. Sallam, P. Samson, F. R. Goebel, dan K. Lonie. 2011. Hama dan Penyakit Tebu. Buku Saku. Kerja Sama P3GI dengan BSES Limited, Australia dan ACIAR. Hal. 154.
- Altieri, M., dan C. Nicholls. 2004. Biodiversity and Pest Management in Agroecosystems. Food Product Press. Hal. 236.
- Altieri, M., dan V. M. Toledo. 2011. The Agroecological Revolution in Latin America: Rescuing nature, Ensuring Food Sovereignty and Empowering Peasants. *Jurnal Peasant Studies* Vol. 38, No. 3.
- Banks, J. E. 2004. Divided Culture: Integrating Agriculture and Conservation Biology. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2: 537-545
- Basri, M., K. Norman dan A. Hamdan. 1995. Natural Enemies of the Bagworm, *Metisa plana* Walker (Lepidoptera: Psychidae) and their Impact on Host Population Regulation. *Jurnal Crop Protection* 14(8): 637-645.
- Borror, D. J., C. A. Triplehorn dan N. F. Johnson. 1992. Pengenalan Pelajaran Serangga Ed. ke-6. Yogyakarta. Gadjah Mada Univ Press.
- Goulet, H dan J. T. Huber. 1993. Hymenoptera of the World. Agriculture Canada. Canada. Hal. 668.
- Haaland, C., R. E. Naisbit dan L. F. Bersier. 2011. Sown Wildflower Strips for

- Insect Conservation: A Review. Insect Conserv, Divers. Hal. 60-80.
- Haryadi, N. T dan Purnomo, H. 2019. Rekayasa Agroekosistem dan Konservasi Musuh Alami. UPT Percetakan dan Penerbitan Universitas Jember. Hal. 182.
- Huang, Y. K., W. F. Li, R. Y. Zhang, dan X. Y. Wang. 2018. Color Illustration of Diagnosis and Control for Modern Sugarcane Diseases, Pests, and Weeds. China Agriculture Press. Springer. Hal. 420.
- Jumar. 2000. Entomologi Pertanian. Jakarta. PT Rineka Cipta.
- Kurniawati, N. 2015. Keragaman dan Kelimpahan Musuh Alami Hama pada Habitat Padi yang Dimanipulasi dengan Tumbuhan Berbunga. Jurnal Ilmu Pertanian 1(18): 31-36.
- Maisyaroh, W., B. Yanuwidi, A.S. Leksono dan P.G. Zulfaidah. 2011. Spatial and Temporal Distribution of Natural Enemies Visiting Refugia in A Paddy Field Area in Malang. Jurnal Agrivita 34(1): 67-74.
- Magurran, A. E. 1998. Ecological Diversity and Its Measurement. New Jersey. Princeton University Press.
- Meidalima, D. 2014. Parasitoid Hama Penggerek Batang dan Pucuk Tebu di Cinta Manis, Ogan Ilir Sumatera Selatan. Jurnal Biosaintifika Vol. 6, No. 1.
- Napoleao, M. D. C., Subagiya dan Parjanto. 2017. Efektifitas Kirinyuh (*Chromolaena odorata* l.) terhadap Keragaman Hama dan Musuh Alami pada Tumpangsari Tanaman Jagung dan Kedelai. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret Surakarta. Hal. 305-314.
- Odum, E. P. 1993. Dasar-Dasar Ekologi. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Pedigo. 1999. Entomology and Pest Management. Iowa University. Prentice Hall. Upper Sadlle River. N. J. 07458. Third Edition. Hal. 307.
- Rosa, H. O., dan Y. Marsuni. 2019. Keanekaragaman Serangga Hama dan Musuh Alami pada Fase Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) di Lahan Irigasi. Jurnal Proteksi Tanaman Tropika 2(1): 95-101.
- Semiun, C. G. dan Y. I. Mamulak. 2021. Keanekaragaman Arthropoda pada lahan pertanian kacang di Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. Jurnal Biologi Udayana 25(1): 28-38.
- Sukaromah, S. dan B. Yanuwidi. 2006. Preferensi Serangga Famili Coccinellidae untuk Memilih Kombinasi Tumbuhan Famili Asteraceae. Jurnal Bioscientiae 3(1): 30-38.
- Wedigo, W. C. 2015. Pengaruh Habitat Termodifikasi Perimeter Trap Crop Menggunakan Insectary Plant pada Lahan Tembakau (*Nicotiana Tabacum* L), terhadap Komunitas Arthropoda Musuh Alami. Jurusan Biologi. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Xu, Z dan G. Zhou. 2017. Identification and Control of Common Weeds: Volume 1. Zhejiang University Press, Hangzhou. Hal. 459.
- Yaherwandi, S. Manuwoto, D. Buchori, P. Hidayat, dan L. B. Prasetyo. 2008. Struktur Komunitas Hymenoptera Parasitoid pada Tumbuhan Liar Di Sekitar Pertanaman Padi Di Daerah Aliran Sungai (Das) Cianjur, Jawa Barat. Jurnal HPT Tropika 8(2): 90-101.