

12253-34541-1-SM_ichsan.doc

by

Submission date: 25-Apr-2020 11:47PM (UTC+0700)

Submission ID: 1307534229

File name: 12253-34541-1-SM_ichsan.doc (1.58M)

Word count: 3270

Character count: 20935

KEANEKARAGAMAN SERANGGA MUSUH ALAMI PADA TANAMAN CABAI DI DESA WIYORO, BANGUNTAPAN

DIVERSITY OF NATURAL ENEMIES ON PEPPER PLANT IN WIYORO, BANGUNTAPAN

Ichsan Luqmana Indra Putra^{1*}

¹Universitas Ahmad Dahlan, Jl Ringroad Selatan, Kragilan, Tamanan, Banguntapan, Bantul 55191

*Corresponding author: ichsan.luqmana@bio.uad.ac.id

Abstrak

Cabai merupakan salah satu tanaman yang banyak ditanaman oleh masyarakat. Selain dapat dikonsumsi, buah cabai juga dapat dijual untuk tambahan penghasilan. Perawatan tanaman cabai dewasa ini banyak menggunakan pestisida sintetik, padahal terdapat agens biologi yang dapat mengendalikan populasi hama dengan lebih efektif dan ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung tingkat keanekaragaman dan mengetahui jenis serangga musuh alami yang terdapat pada lahan cabai di Desa Wiyoro, Banguntapan. Pengambilan sampel menggunakan penangkapan tidak langsung, yaitu dengan jaring serangga, nampan kuning, dan *pitfall*. Jaring serangga diayunkan sepanjang bedengan tanaman cabai secara vertical. Pemasangan nampan kuning dan *pitfall* dipasang sebanyak 15 buah untuk masing-masing jebakan. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 8x dalam 2 bulan, sehingga dalam seminggu sekali dilakukan pengambilan sampel di lapang. Hasil yang didapatkan terdapat 7 ordo serangga yang memiliki fungsi ekologi sebagai musuh alami pada lokasi penelitian, dengan jumlah family paling banyak dari Ordo Hymenoptera dengan 23 famili dan terendah Dermaptera dan Strepsiptera dengan 1 famili. Spesies paling banyak ditemukan yang berperan sebagai musuh alami adalah *Paratrechina longicornis*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah ordo serangga yang ditemukan sebagai musuh alami pada lokasi penelitian berjumlah 7, dengan jumlah family terbanyak dari Ordo Hymenoptera. Famili dengan jumlah individu terbanyak sebagai musuh alami adalah Formicidae dari Ordo Hymenoptera.

Kata kunci: Dermaptera; Formicidae; Hymenoptera; *Paratrechina longicornis*; Strepsiptera

Abstract

Chili is one of the most widely planted plants. Besides being able to consumed, it also can be sold for additional income. Nowadays treatment on chili uses a lot of synthetic pesticides, even though there are biological agents that can control pest more effectively and environmentally friendly. This study aims to count the diversity index and determine species of natural enemy found in chili fields in Wiyoro, Banguntapan. Sampling was use indirect capture, by insect nets, yellow pans, and pitfall. Insect nets were swung along the beds of chillies vertically. Yellow trays and pitfalls were installed 15 units for each trap. Sampling was done 8 times in 2 months. The results that obtained were there were 7 orders of insects that became natural enemies at the research site, with the most number of families was Hymenoptera with 23 families and the lowest were Dermaptera and Strepsiptera with 1 family. The most commonly found species that act as natural enemies are *Paratrechina longicornis*. The conclusion of this study was the order of insects found as natural enemies at the research site were 7, with the largest number of families was in Hymenoptera. Family with the highest number of individuals as natural enemies was Formicidae from Hymenoptera.

Keywords: Dermaptera; Formicidae; Hymenoptera; *Paratrechina longicornis*; Strepsiptera

PENDAHULUAN

Dewasa ini, masyarakat Indonesia sedang mengalami kenaikan harga pangan, terutama harga cabai. Meningkatnya harga cabai ini tentunya juga diiringi dengan meningkatnya penggunaan

insektisida kimia demi mendapatkan hasil panen yang melimpah. Padahal penggunaan insektisida kimia yang secara intensif dapat menyebabkan dampak buruk, baik bagi lingkungan, hewan ternak ataupun bagi manusia (Aktar et al., 2009; Al-Zaidi et al., 2011). Penggunaan insektisida kimia sintetik juga berbahaya bagi organisme bermanfaat yang berada pada suatu ekosistem, salah satunya adalah musuh alami (Fernandes et al., 2010; Ruberson et al., 2004). Penggunaan insektisida yang berlebihan dapat mengurangi aktivitas musuh alami tersebut atau bahkan dapat membunuh musuh alami yang terdapat pada suatu ekosistem. Musuh alami seharusnya dapat dengan alami menekan populasi hama pada suatu ekosistem, akan tetapi karena ketidaksabaran dan keinginan untuk mendapatkan hasil yang maksimal, petani di Indonesia masih sangat tergantung pada penggunaan insektisida kimia (Mariyono & Irham, 2001; Yuantari et al., 2013). Penggunaan insektisida kimia sendiri juga masih dipraktikkan di Desa Wiyoro, Banguntapan sehingga dimungkinkan akan memengaruhi keanekaragaman dari serangga musuh alami yang terdapat pada lokasi tersebut. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung tingkat keanekaragaman musuh alami dan mengetahui jenis-jenis serangga musuh alami yang terdapat pada lahan cabai di Desa Wiyoro, Kecamatan Banguntapan, Bantul.

MATERIAL DAN METODE

Waktu dan Tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kebun cabai di Desa Wiyoro, Kecamatan Banguntapan, Bantul. Penelitian dimulai pada Bulan Mei – Juni 2019. Identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium Terpadu Biologi, Universitas Ahmad Dahlan.

Metode

Pengambilan sampel dengan metode plot, dimana plot berukuran 1,5x1,5 m dan tersebar secara acak di area pengambilan sampel. Pada setiap plot dilakukan penangkapan serangga dengan metode tidak langsung yang berupa jaring serangga, nampan kuning, dan *pitfall*. Pemasangan jebakan dilakukan pada pagi hari (pukul 07.00 WIB) dan diambil pada sore hari (pukul 15.30 WIB). Penggunaan jaring serangga diayunkan di sepanjang bedengan tanaman cabai sambil berjalan. Ayunan dilakukan secara vertikal (atas dan bawah). Pada setiap plot diletakkan masing-masing 1 jebakan nampan kuning dan *pitfall*. Jebakan nampan kuning menggunakan nampan berwarna kuning dengan diameter nampan 12 cm, sedangkan jebakan *pitfall* menggunakan gelas plastik dengan diameter mulut gelas 5 cm dan tinggi gelas 10 cm. Pada kedua jebakan diisi oleh larutan detergen dengan perbandingan air dan detergen 1:2. Jebakan nampan kuning diletakkan pada daerah terbuka sehingga serangga tertarik terhadap warna kuningnya sedangkan *pitfall* dipasang dengan cara dipendam dengan mulut gelas sejajar dengan permukaan tanah. Serangga yang didapat dari ketiga jebakan tersebut kemudian dicuci dengan akuades dan dipindahkan ke dalam botol berisi alkohol 70% untuk kemudian diidentifikasi lebih lanjut.

Analisis data

Perhitungan Indeks Keanekaragaman dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener (Help et al., 1998):

$$H' = -\sum_{i=1}^a p_i (\ln p_i)$$

Keterangan : H' = indeks

p_i = proporsi spesies ke- i dalam komunitas

Pengelompokan serangga berdasarkan fungsi ekologisnya dilakukan setelah proses identifikasi. Serangga yang sudah teridentifikasi kemudian ditelusuri berdasarkan literature, baik berupa buku ataupun jurnal terkait.

HASIL

Keanekaragaman Musuh Alami di Desa Wiyoro, Banguntapan

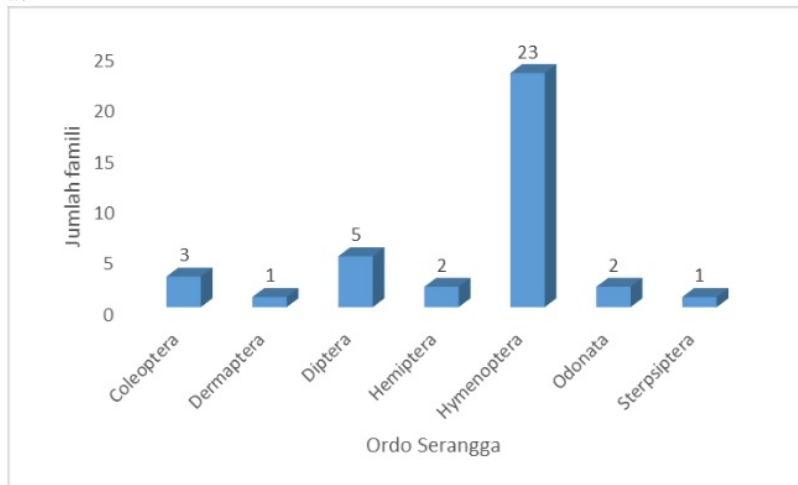
Hasil yang didapatkan menunjukkan nilai tingkat keanekaragaman serangga musuh alami pada lokasi penelitian tergolong sedang (2.373), sedangkan pemerataan spesies pada lokasi penelitian tergolong tinggi (0.763) (Tabel 1)

Tabel 1. Nilai Indeks Shannon-Wiener dan Simpson serangga musuh alami di Wiyoro, Banguntapan

Sampling	H	D
S1	2.202	0,806
S2	2.608	0,793
S3	2.361	0,753
S4	2.960	0,891
S5	2.223	0,762
S6	2.858	0,924
S7	1.635	0,660
S8	2.136	0,666
Rata-rata	2.373	0,782

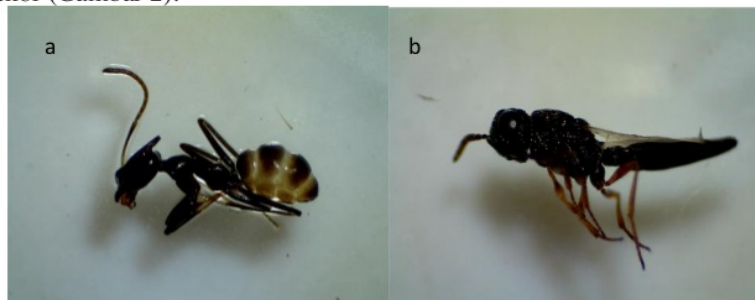
Spesies dan Kelimpahan Serangga Musuh Alami yang Ditemukan

Hasil yang didapatkan menunjukkan terdapat 7 ordo serangga yang berperan sebagai musuh alami pada lokasi penelitian (Gambar 1). Ordo dengan jumlah famili paling banyak adalah Ordo Hymenoptera.



Gambar 1. Jumlah famili ordo serangga yang ditemukan sebagai musuh alami

Spesies musuh alami ditemukan yang memiliki jumlah individu paling banyak adalah *Paratrechina longicornis* (Latreille) sebanyak 1071 ekor dan yang kedua adalah *Scelio* sp. sebanyak 316 ekor (Gambar 2).



Gambar 2. Spesies dengan jumlah individu paling tinggi; (a) *Paratrechina longicornis* (Latreille) dan (b) *Scelio* sp.

PEMBAHASAN

Keanekaragaman Musuh Alami di Desa Wiyoro, Banguntapan

Hal ini mungkin dikarenakan tidak banyaknya tanaman yang terdapat pada lokasi penelitian. Pada lokasi penelitian hanya terdapat tanaman cabai sebagai tempat penelitian yang berbatasan langsung dengan tanaman padi disebelah kanan, kiri dan belakang. Sebelah depan lahan cabai berbatasan langsung dengan tanaman melon. Semakin sedikit tanaman yang terdapat pada suatu ekosistem akan dapat memengaruhi keberadaan dari musuh alami pada ekosistem tersebut (Kurniawati, 2015b). Hal ini sesuai dengan penelitian dari (Ghazali et al., 2016; Kurniawati, 2015a) yang mendapatkan hasil pada tanaman monokultur dan polikultur, dimana keanekaragaman musuh alami pada lahan polikultur lebih tinggi dibandingkan lahan monokultur. Selain itu, penelitian dari (Hendrival et al., 2015; Kaur & Sangha, 2016; Souza et al., 2018) juga menyebutkan bahwa keanekaragaman musuh alami pada tanaman cabai memang tergolong rendah. Selain itu, musuh alami yang paling sering ditemukan pada pertanaman cabai adalah dari Famili Coccinellidae (Efendi, 2016; Hendrival et al., 2015). Walaupun sering ditemukan pada pertanaman cabai, akan tetapi jumlah Coccinellidae yang ditemukan pada penelitian ini tidak terlalu melimpah. Hal ini mungkin dikarenakan tidak melimpahnya kutudaun pada lokasi penelitian yang merupakan mangsa dari Coccinellidae predator. Hal ini sesuai dengan penelitian dari (Efendi, 2016) yang menyatakan bahwa keanekaragaman dan kelimpahan Coccinellidae predator tergantung dari ada tidaknya kutudaun pada lokasi tersebut.

Dilihat dari hasil yang didapatkan, walaupun tingkat keanekaragamannya tergolong rendah, tetapi tingkat pemerataan spesies musuh alami yang terdapat pada ekosistem penelitian tergolong tinggi. Hal ini dapat terjadi karena tidak terdapat spesies yang mendominasi pada lahan tersebut. Padahal seharusnya, semakin sedikit jenis tanaman pada suatu ekosistem akan menyebabkan dominasi dari suatu spesies tertentu (Gilbert et al., 2009; Polley et al., 2007). Perbedaan hasil yang didapatkan ini dapat disebabkan karena masih terdapat tanaman lain selain cabai sehingga dapat membagi dominansi atau persebaran musuh alami pada lokasi tersebut. Selain karena masih terdapat tanaman lain selain cabai, dominansi dan persebaran musuh alami juga dipengaruhi oleh ada tidaknya mangsa atau inang dari musuh alami tersebut (Abrams, 2000; Inayat et al., 2011). Adanya tanaman lain selain cabai tentunya akan dapat memengaruhi persebaran dari serangga herbivore yang merupakan mangsa atau inang dari serangga musuh alami (Saeed et al., 2015), sehingga keberadaan serangga herbivore tidak hanya terkonsentrasi pada tanaman cabai saja, tetapi pada tanaman lain yang berbatasan langsung dengan tanaman cabai. Hal ini sesuai dengan penelitian dari (Abrams, 2000; Inayat et al., 2011) yang menyebutkan bahwa keberadaan musuh alami akan dipengaruhi oleh keberadaan dari herbivore, sedangkan keberadaan herbivore akan dipengaruhi oleh ada tidaknya tanaman inang pada suatu ekosistem (Kurniawati, 2015b).

Spesies dan Kelimpahan Serangga Musuh Alami yang Ditemukan

Ordo Hymenoptera dapat ditemukan memiliki lebih banyak family dibandingkan yang lain karena ordo ini dikenal sebagai ordo yang sebagian besar anggota merupakan musuh alami dan berperan sebagai spesies kunci pada suatu ekosistem (Forbes et al., 2018). Selain itu, hampir sebagian besar spesies yang ditemukan dari ordo ini adalah sebagai parasitoid (Rasplus et al., 2010; Stahlhut et al., 2013). Hymenoptera memang dikenal sebagai ordo serangga yang merupakan sahabat bagi petani, baik sebagai penyerbuk (Bischoff et al., 2013; Markiewicz & Meyer, 2016), predator (Taye et al., 2017) ataupun parasitoid (Rasplus et al., 2010; Stahlhut et al., 2013). Hanya sedikit anggota ordo ini yang berperan sebagai hama tanaman (Rasplus et al., 2010). Hal ini sesuai dengan penelitian dari (Apriliyanto & Sarno, 2001; Kurniawati, 2015a) yang menyebutkan bahwa ordo dengan individu ataupun family paling banyak ditemukan sebagai musuh alami pada suatu ekosistem adalah Hymenoptera. Ordo yang paling sedikit ditemukan familinya yang berperan sebagai musuh alami adalah Dermaptera dan Strepsiptera. Dermaptera dan Strepsiptera merupakan anggota serangga yang memiliki jumlah family dan kelimpahan tergolong sedikit dibandingkan

dengan ordo lainnya (Kathirithamby, 1989; Engel & Haas, 2007; Pohl & Beutel, 2013). Selain itu, Dermaptera merupakan serangga yang hidup bersembunyi, sehingga kemungkinan ditemukannya akan sangat rendah (Engel & Haas, 2007).

Strepsiptera sendiri merupakan endoparasit pada beberapa serangga, baik itu sebagai hama, penyerbuk bahkan predator, seperti wereng (Lansky et al., 2008), lebah (Kathirithamby, 1989) dan tawon (Kathirithamby, 1989). Cara hidup yang selalu menempel dan berada dalam tubuh inang akan menyebabkan jumlah individu dari ordo ini akan ditemukan dalam jumlah sedikit. Betina dari ordo ini akan selalu berada di dalam tubuh inangnya hingga inangnya mati, sementara jantan akan terbang bebas untuk berkembang biak (Kathirithamby, 1989). Selain itu, jumlah family pada ordo ini memang tergolong sedikit sekali (Kathirithamby, 1989).

Selain melihat jumlah family yang didapat, penelitian ini juga melihat jumlah spesies tertinggi yang didapat. Spesies dengan jumlah individu paling tinggi yang didapatkan adalah *Paratrechina longicornis* (Latreille) dengan 1071 ekor dan *Scelio* sp. dengan 316 ekor. *P. longicornis* ditemukan melimpah karena spesies ini memiliki cara hidup berkoloni sehingga individu yang masuk ke dalam perangkap juga akan banyak. Selain itu, *P. longicornis* juga dikenal sebagai *black crazy ants* atau semut hitam gila. Semut ini memiliki daya jelajah yang sangat luas dan jenis pakan yang sangat beragam (Wetterer, 2008), sehingga dimungkinkan dapat bertahan hidup dan berkembangbiak lebih pesat dibandingkan lainnya. Beberapa makanan dari semut ini diantaranya adalah embun madu, isopoda, tungau (Wetterer, 2008). Selain memiliki variasi makanan yang banyak, semut ini juga memiliki kecenderungan untuk lebih banyak ditemukan pada area pemukiman (Vanderhaegen et al., 2019). Mengingat lokasi sampling yang masih berada pada daerah perumahan, hal ini dapat menjadi salah satu faktor kenapa semut ini ditemukan melimpah. Spesies kedua yang ditemukan melimpah adalah *Scelio* sp. Spesies ini merupakan parasitoid yang biasa memarasit telur belalang (Qodir et al., 2017). Selain telur belalang, spesies ini juga diketahui memarasit beberapa telur dari Ordo Hemiptera (Peverieri et al., 2018). Tingginya individu dari spesies ini pada lokasi penelitian dikarenakan banyaknya terdapat belalang pada lokasi penelitian. Banyaknya belalang pada lokasi penelitian dikarenakan lokasi penelitian yang berbatasan langsung dengan tanaman padi. Salah satu hama utama pada tanaman padi adalah belalang *Oxya chinensis* (Thunberg, 1815) (Qodir et al., 2017). Hal ini sesuai dengan hasil yang didapatkan, karena jumlah individu dari belalang *O. chinensis* juga ditemukan melimpah pada lokasi penelitian. Hal ini juga yang memungkinkan didapatkan individu dari *Scelio* sp. dalam jumlah yang melimpah pada lokasi penelitian. Selain *O. chinensis*, pada lokasi penelitian juga didapatkan spesies lain dari Ordo Orthoptera, diantaranya *Valanga* sp., *Atractomorpha crenulata* (Fabricius, 1793), *Systolederus affinis* Gunther, 1936 dan *Tetrix subulata* (Linnaeus, 1758). Semakin beragamnya inang yang terdapat pada suatu ekosistem, maka akan dapat menambah variasi inang dari parasitoid tersebut.

16

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah Tingkat keanekaragaman musuh alami pada kebun cabai di Wiyoro, Banguntapan tergolong sedang dan tingkat pemerataan spesiesnya tergolong tinggi. Ordo dengan family yang menjadi musuh alami paling banyak ditemukan adalah Hymenoptera. Spesies musuh alami dengan kelimpahan individu paling tinggi adalah *Paratrechina longicornis* (Latreille) dan *Scelio* sp.

Saran

Perlu adanya penelitian pada musim yang berbeda untuk mengetahui jenis dan kelimpahan musuh alami pada lahan cabai di Wiyoro, Banguntapan. Pengambilan serangga dapat menggunakan jenis jebakan lain sehingga dapat dimungkinkan mendapatkan jenis dan jumlah serangga yang lebih bervariasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih peneliti ucapkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Ahmad Dahlan sehingga peneliti dapat melakukan penelitian ini.

REFERENSI

- Abrams, P. A. (2000). The evolution of predator-prey interactions: Theory and evidence. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 31(November 2000), 79–105. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.31.1.79>
- Aktar, W., Sengupta, D., & Chowdhury, A. (2009). Impact of pesticides use in agriculture: Their benefits and hazards. *Interdisciplinary Toxicology*, 2(1), 1–12. <https://doi.org/10.2478/v10102-009-0001-7>
- Al-Zaidi, A. A., Elhag, E. A., Al-Otaibi, S. H., & Baig, M. B. (2011). Negative effects of pesticides on the environment and the farmers awareness in Saudi Arabia: A case study. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 21(3), 605–611.
- Apriliyanto, E., & Sarno. (2001). Pemantauan Keanekaragaman Hama dan Musuh Alami pada Ekosistem Tepi dan Tengah Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Eko. *Journal of Superconductivity*, 14(4), 69–74. <https://doi.org/10.20884/1.mib.2018.35.2.603>
- Bischoff, M., Lord, J. M., Robertson, A. W., & Dyer, A. G. (2013). Hymenopteran pollinators as agents of selection on flower colour in the New Zealand mountains: Salient chromatic signals enhance flower discrimination. *New Zealand Journal of Botany*, 51(3), 181–193. <https://doi.org/10.1080/0028825X.2013.806933>
- Efendi, S. (2016). ANALISIS KEANEKARAGAMAN COCCINELLIDAE PREDATOR DAN KUTU DAUN (Aphididae spp) PADA EKOSISTEM PERTANAMAN CABAI DI SUMATERA BARAT. *Jurnal BiBieT*, 1(2), 67–80. <https://doi.org/10.22216/jbbt.v1i2.1697>
- ENGEL, M. S., & HAAS, F. (2007). Family-group Names for Earwigs (Dermaptera). *American Museum Novitates*, 3567(1), 1. [https://doi.org/10.1206/0003-0082\(2007\)539\[1:fnfed\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1206/0003-0082(2007)539[1:fnfed]2.0.co;2)
- Fernandes, F. L., Bacci, L., & Fernandes, M. S. (2010). Impact and Selectivity of Insecticides to Predators and Parasitoids. *EntomoBrasilis*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v3i1.52>
- Forbes, A. A., Bagley, R. K., Beer, M. A., Hippee, A. C., & Widmayer, H. A. (2018). Quantifying the unquantifiable: Why Hymenoptera, not Coleoptera, is the most speciose animal order. *BMC Ecology*, 18(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12898-018-0176-x>
- Ghazali, A., Asmah, S., Syafiq, M., Yahya, M. S., Aziz, N., Tan, L. P., ... Azhar, B. (2016). Effects of monoculture and polyculture farming in oil palm smallholdings on terrestrial arthropod diversity. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 19(2), 415–421. <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2016.04.016>
- Gilbert, B., Turkington, R., & Srivastava, D. S. (2009). Dominant species and diversity: Linking relative abundance to controls of species establishment. *American Naturalist*, 174(6), 850–862. <https://doi.org/10.1086/647903>
- Gołębiowski, M. (2016). The use of insecticides to control insect pests. *Invertebrate Survival Journal*, 13, 210–220.
- Help, C. H. R., Herman, P. M. J., & Soetaert, K. (1998). Indices of diversity and evenness. *Océanis*, 24(2459), 61–87.
- Hendriwal, H., Hidayat, P., & Nurmansyah, A. (2015). Keanekaragaman dan Kelimpahan Musuh Alami Bemisia tabaci (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) pada Pertanaman Cabai Merah di Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 8(2), 96. <https://doi.org/10.5994/jei.8.2.96-109>
- Inayat, T. P., Rana, S. A., Rana, N., Ruby, T., Siddiqi, M. J. I., & Khan, M. N. A. (2011). Predator-prey relationship among selected species in the croplands of central Punjab, Pakistan. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 48(2), 149–153.
- KATHIRITHAMBY, J. (1989). Review of the Order Strepsiptera. *Systematic Entomology*, 14(1), 41–92. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3113.1989.tb00265.x>
- Kaur, G., & Sangha, K. S. (2016). Diversity of arthropod fauna associated with chilli (*Capsicum annum* L.) in Punjab. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 4(5), 390–396.
- Kurniawati, N. (2015a). Keragaman dan Kelimpahan Musuh Alami Hama pada Habitat Padi yang

- Dimanipulasi dengan Tumbuhan Berbunga. *Ilmu Pertanian (Agricultural Science)*, 18(1), 31. <https://doi.org/10.22464/ipas.6175>
- Kurniawati, N. (2015b). Peran Tumbuhan Berbunga Sebagai Media Konservasi Artropoda Musuh Alami. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 19(2), 53–59.
- Lansky, E. P., Paavilainen, H. M., Pawlus, A. D., & Newman, R. A. (2008). *Ficus* spp.(fig): Ethnobotany and potential as anticancer and anti-inflammatory agents. *Journal of Ethnopharmacology*, 119(2), 195–213.
- Mariyono, J., & Irham. (2001). Usaha menurunkan penggunaan pestisida kimia dengan program pengendalian hama terpadu. *Manusia Dan Lingkungan*, VIII(1), 30–36. <https://doi.org/10.22146/jml.18570>
- Markiewicz, K., & Meyer, G. A. (2016). Survey of Hymenoptera Pollinator Populations on Washington Island , Wisconsin. *Proceedings of The National Conference On Undergraduate Research (NCUR)*, 1897–1905.
- Peverieri, G. S., Talamas, E., Bon, M. C., Marianelli, L., Bernardinelli, I., Malossini, G., ... Hoelmer, K. (2018). Two Asian egg parasitoids of *Halyomorpha halys* (Stål) (Hemiptera, Pentatomidae) emerge in northern Italy: *Trissolcus mitsukurii* (Ashmead) and *Trissolcus japonicus* (Ashmead) (Hymenoptera, Scelionidae). *Journal of Hymenoptera Research*, 53(67), 37–53. <https://doi.org/10.3897/jhr.67.30883>
- Pohl, H., & Beutel, R. G. (2013). The Strepsiptera-Odyssey: the history of the systematic placement of an enigmatic parasitic insect order. *Entomologia*, (March), e4. <https://doi.org/10.4081/entomologia.2013.e4>
- Polley, H. W., Wilsey, B. J., & Derner, J. D. (2007). Dominant species constrain effects of species diversity on temporal variability in biomass production of tallgrass prairie. *Oikos*, 116(12), 2044–2052. <https://doi.org/10.1111/j.2007.0030-1299.16080.x>
- Qodir, H. A., Maryana, N., & Pudjianto, P. (2017). Biologi Scelio pembertoni Timberlake (Hymenoptera: Scelionidae) pada telur *Oxya japonica* (Thunberg) (Orthoptera: Acrididae). *Jurnal Entomologi Indonesia*, 14(2), 58–68. <https://doi.org/10.5994/jei.14.2.58>
- Rasplus, J.-Y., Villemant, C., Rosa Paiva, M., Delvare, G., & Roques, A. (2010). Hymenoptera. Chapter 12. *BioRisk*, 4(July), 669–776. <https://doi.org/10.3897/biorisk.4.55>
- Ruberson, J., Thompson, M., & Roberts, P. (2004). Pesticide effects on insect natural enemies of cotton pests. *Cotton Research-Extension Report 2003*, (June).
- Saeed, R., Razaq, M., & Hardy, I. C. W. (2015). The importance of alternative host plants as reservoirs of the cotton leaf hopper, *Amrasca devastans*, and its natural enemies. *Journal of Pest Science*, 88(3), 517–531. <https://doi.org/10.1007/s10340-014-0638-7>
- Souza, I. L., Tomazella, V. B., Santos, A. J. N., Moraes, T., & Silveira, L. C. P. (2018). Parasitoids diversity in organic Sweet Pepper (*Capsicum annuum*) associated with Basil (*Ocimum basilicum*) and Marigold (*Tagetes erecta*). *Brazilian Journal of Biology*, 79(4), 603–611. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.185417>
- Stahlhut, J. K., Fernández-Triana, J., Adamowicz, S. J., Buck, M., Goulet, H., Hebert, P. D. N., ... Smith, M. A. (2013). DNA barcoding reveals diversity of Hymenoptera and the dominance of parasitoids in a sub-arctic environment. *BMC Ecology*, 13. <https://doi.org/10.1186/1472-6785-13-2>
- Taye, R. R., Bathari, M., & Borkataki, S. (2017). Diversity of Hymenopteran predators and parasitoids in Assam Agricultural University Campus, Jorhat. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(6), 2420–2423.
- Vanderhaegen, K., Naturinda, Z., Mesmer, L., Kouakou, M., & Vanderheyden, A. (2020). First record of the invasive longhorn crazy ant , *Paratrechina longicornis* (Latreille , 1802) (Hymenoptera : Formicidae) from Mt . Elgon , eastern Uganda. 8(May 2017).
- Wetterer, J. K. (2008). Worldwide spread of the longhorn crazy ant, *Paratrechina longicornis* (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecological News*, 11(August), 137–149.
- Yuantari, M. G. C., Widiarnako, B., & Sunoko, H. R. (2013). Tingkat Pengetahuan Petani dalam Menggunakan Pestisida (Studi Kasus di Desa Curut Kecamatan Penawangan Kabupaten

Grobogan). *Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan 2013*, 142–148.

ORIGINALITY REPORT

27%

SIMILARITY INDEX

26%

INTERNET SOURCES

22%

PUBLICATIONS

21%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	ejurnal.litbang.pertanian.go.id Internet Source	2%
2	Submitted to University of Sheffield Student Paper	1%
3	www.mendeley.com Internet Source	1%
4	file.scirp.org Internet Source	1%
5	Submitted to University of Auckland Student Paper	1%
6	Carlos Bustos-Segura, Maximilien A. C. Cuny, Betty Benrey. "Parasitoids of leaf herbivores enhance plant fitness and do not alter caterpillar-induced resistance against seed beetles", Functional Ecology, 2019 Publication	1%
7	Lu Zhang, Xiaokang Zhou, Qichao Gu, Mingzhen Liang, Shenglong Mu, Bo Zhou, Feng Huang, Bo Lin, Caixia Zou. "Analysis of the	1%

correlation between bacteria and fungi in sugarcane tops silage prior to and after aerobic exposure", Bioresource Technology, 2019

Publication

8

ejournal.forda-mof.org

Internet Source

1%

9

Bastian Egeter, Cailín Roe, Sara Peixoto, Pamela Puppo, Luke J. Easton, Joana Pinto, Phillip J. Bishop, Bruce C. Robertson. "Using molecular diet analysis to inform invasive species management: A case study of introduced rats consuming endemic New Zealand frogs", Ecology and Evolution, 2019

Publication

1%

10

Submitted to University of KwaZulu-Natal

Student Paper

1%

11

www.tymbal.org

Internet Source

1%

12

habitat.ub.ac.id

Internet Source

1%

13

manualzz.com

Internet Source

1%

14

Isabela L. Borges, Leila Z. Forsyth, Denon Start, Benjamin Gilbert. "Abiotic heterogeneity underlies trait-based competition and assembly", Journal of Ecology, 2018

1%

15	zin.ru Internet Source	1%
16	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	1%
17	jurnal.unsyiah.ac.id Internet Source	1%
18	sei.pagepress.org Internet Source	1%
19	www.i-scholar.in Internet Source	1%
20	biotaxa.org Internet Source	1%
21	www-old.gbif.org Internet Source	1%
22	biblio.naturalsciences.be Internet Source	1%
23	Ana L Llandres, Raki Almohamad, Thierry Brévault, Alain Renou, Idrissa Téréta, Janine Jean, François-Regis Goebel. "Plant training for induced defense against insect pests: a promising tool for integrated pest management in cotton", Pest Management Science, 2018 Publication	1%

24	Submitted to University Tun Hussein Onn Malaysia Student Paper	1%
25	Asyik Nur Allifah AF, Rosmawati Rosmawati, Zamrin Jamdin. "Refugia Ditinjau Dari Konsep Gulma Pengganggu Dan Upaya Konservasi Musuh Alami", Biosel: Biology Science and Education, 2019 Publication	1%
26	nad.litbang.pertanian.go.id Internet Source	1%
27	content.sciendo.com Internet Source	1%
28	Submitted to University of Bristol Student Paper	1%
29	biodiversitas.mipa.uns.ac.id Internet Source	1%

Exclude quotes Off
Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%