

PENGARUH TANAMAN REFUGIA TERHADAP POPULASI MUSUH ALAMI WERENG BATANG COKLAT (*NILAPARVATA LUGENS* STAL.) PADA BUDIDAYA TANAMAN PADI (*ORYZA SATIVA* L.)

Imam Habibi¹, Ainyatus Syarifatul Fuadah²

^{1,2}Fakultas Pertanian Universitas Islam Kadiri

Imamhabibi08@gmail.com

ABSTRAK

Padi merupakan salah satu komoditas utama yang digunakan sebagai makanan pokok seluruh masyarakat di Negara Indonesia bahkan dunia. Upaya peningkatan produksi padi menghadapi tantangan yang semakin berat. Salah satu hama yang menjadi faktor kerusakan terbesar pada hasil tanaman padi adalah serangan wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.). Salah satu alternatif yang bisa digunakan untuk pengendalian hama wereng batang coklat yang lebih ramah lingkungan menggunakan teknik Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) dengan rekayasa lingkungan menggunakan tanaman refugia. Tanaman refugia yang dapat digunakan yaitu tanaman kemangi, tanaman kubis bunga dan tanaman seledri. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh tanaman refugia terhadap keanekaragaman dan kelimpahan musuh alami WBC pada tanaman padi serta hasil panen bobot 100 butir gabah. Penelitian ini dimulai pada September sampai Desember 2019. Bertempat di Laboratorium Lapang Terpadu, Universitas Islam Kadiri, di Desa Rejomulyo, Kecamatan Kota Kediri, dengan keadaan topografi berada pada ketinggian 67 mdpl, dengan rerata suhu dan kelembapan harian (35°C dan 50 %), Kecepatan angin 3,6 m/s (13,03 km/jam), memiliki jenis tanah lempung berpasir, pH $\pm$ 6,2 dan curah hujan 3,5 mm/bulan. Dengan variabel pengamatan yang dilakukan yaitu keanekaragaman dan kelimpahan musuh alami WBC, serta berat 100 butir gabah. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan tanaman refugia berpengaruh nyata terhadap pemerataan populasi musuh alami WBC yaitu famili formicidae dan carabidae pada budidaya tanaman padi dengan tanaman kemangi sebagai tanaman refugia namun hasil panen bobot 100 butir gabah tidak berpengaruh nyata.

Kata kunci: *Nilaparvata lugens*, Musuh Alami, Tanaman refugia, Tanaman Padi

ABSTRACT

Rice is one of the main commodities used as a staple food for all people in Indonesia and even the world. Efforts to increase rice production face increasingly formidable challenges. One of the pests that is the biggest factor of damage to rice yields is the brown planthopper (*Nilaparvata lugens* Stal.) (WBC). One alternative that can be used to control brown planthopper pests that is environmentally friendly is using integrated pest management techniques (IPM) with environmental engineering using refugia plants. Refugia plants that can be used are basil plants, flower cabbage plants and celery plants. The purpose of this study was to determine the effect of refugia on the diversity and abundance of WBC natural enemies in rice and yields of 100 grains of grain weight. This research was started from september to december 2019. Located in an integrated field laboratory, Kadiri Islamic University, in Rejomulyo Village, Kediri City District, with the topography at an altitude of 67 meters above sea level, with daily average temperature and humidity (35°C and 50 %), wind speed 3,6 m/s(13,03 km/hour), has a type of sandy clay soil, pH $\pm$ 6,2 and rainfall 3,5 mm/month. With the observed variables, namely the diversity and abundance of natural enemies of WBC, and the weight of 100

grains of grain. The results showed that the use of refugia plants had a significant effect on the evenness of the population of WBC natural enemies, namely the formicidae and carabidae families in the cultivation of rice plants with basil as a refugia plant but the grain had no significant effect.

Keywords: *Nilaparvata lugens*, Natural Enemies, Refugia Plants, Rice Plants

PENDAHULUAN

Tanaman padi merupakan komoditas tanaman pangan penghasil beras yang memegang peranan penting dalam kehidupan ekonomi Indonesia. Beras sebagai makanan pokok sangat sulit digantikan oleh bahan pokok lainnya. Padi merupakan tanaman pangan utama bagi penduduk Indonesia.

Masalah hama pada tanaman padi yaitu hama wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) tercatat pada tahun 2018, terjadi ledakan wereng batang coklat di NTT. Hama wereng coklat menyerang di wilayah kabupaten Kediri, yaitu tepatnya di desa Paron, Doko dan Gogorante (Pandora, 2020). Selama ini pengendalian wereng batang coklat masih menggunakan pestisida kimia. Penggunaan pestisida yang tidak bijaksana menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan manusia (Tuti *et al.*, 2014). Hama wereng coklat muncul mendominasi area persawahan karena populasi musuh alami sangat sedikit dan area budidaya terakumulasi pestisida kimia. Hal ini dapat mengakibatkan resistensi terhadap hama wereng coklat jika penggunaan pestisida dilakukan terus-menerus. Sehingga diperlukan metode yang ramah lingkungan sebagai alternatif pengendalian wereng batang coklat.

Salah satu metode alternatif yang ramah lingkungan yaitu penggunaan tanaman refugia sebagai metode rekayasa lingkungan bertujuan untuk meningkatkan keanekaragaman hayati pada budidaya tanaman padi. Diharapkan mengurangi penggunaan pestisida dan memaksimalkan peran musuh alami. Salah satu rekayasa lingkungan yaitu dengan menggunakan tanaman refugia. Tanaman refugia bisa memanfaatkan tanaman berbunga dan harum sebagai penolak kehadiran hama maupun sebagai tempat tinggal sementara (shelter). Manipulasi habitat dapat dilakukan dengan menanam tanaman berbunga (insectary plant) yang berfungsi sebagai sumber pakan, inang alternatif, dan refugi bagi musuh alami (Altieri and Nichols, 2004). Beberapa tanaman yang bisa dimanfaatkan sebagai tanaman refugia yaitu tanaman

kemangi, tanaman seledri dan tanaman brokoli. Tanaman kemangi mengandung minyak atsiri dengan bahan aktif eugenol dan sineol yang mempunyai potensi sebagai larvasida dan hormon juvenil yang menghambat perkembangan nyamuk *Anopheles aconitus*. Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian pengendalian wereng batang coklat dengan penggunaan tanaman refugia pada budidaya tanaman padi. Diharapkan mampu meningkatkan keanekaragaman hayati khususnya keberadaan musuh alami lebih tinggi sehingga dapat mengendalikan hama wereng batang coklat.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di desa Rejomulyo, kecamatan Kota, kota Kediri. Jenis tanah lempung berpasir dengan pH tanah 5-6 dengan ketinggian tempat 469 mdpl dan dilaksanakan pada bulan September 2019 sampai Januari 2020. Suhu dan kelembapan harian ($\pm 35^{\circ}\text{C}$ dan 50%) dengan kecepatan angin 3,62 m/s (13,03 km/jam), pH rata-rata < 6,2 serta curah hujan 3,5 mm/bulan.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah hand traktor, cangkul, sabit, tugal, ember, hand sprayer, penggaris, meteran, jangka sorong, alat tulis, papan nama, gunting, timbangan, tali raffia, dan pH meter, *termohigrometer*

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih tanaman padi, pupuk kandang, benih kemangi, bunga kol, dan seledri.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode non faktorial menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 4 macam perlakuan dan diulang 6 kali. Sehingga terdapat 24 petak percobaan.

Dari penelitian terdapat 4 jenis perlakuan :

P0 : Tanpa Tanaman Refugia

- P1 : Tanaman Padi dengan Tanaman Kemangi
 P2 : Tanaman Padi dengan Tanaman Bunga Kol
 P3 : Tanaman Padi dengan Tanaman Seledri

Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan

Lahan penelitian dibersihkan dari gulma-gulma dan sisa-sisa tanaman. Pembersihan lahan dilakukan secara manual menggunakan alat seperti sabit dan cangkul.

2. Pengolahan Tanah

Tanah diolah pada kondisi lembab, tetapi tidak perlu basah dengan menggunakan bajak serta cangkul sampai gembur agar dapat memperbaiki struktur tanah, sirkulasi udara dalam tanah, memperbaiki aerasi dan drainase tanah dan mendorong aktivitas mikroba tanah.

3. Penggunaan Dolomit dan Pupuk Organik
 Penggunaan Dolomit 500 kg/ha dan pupuk organik kotoran ayam, kotoran kambing, kotoran sapi, pupuk kascing dan pupuk bokhasi diberikan saat pengolahan tanah.

4. Pembuatan Plot

Pembuatan plot untuk lahan penelitian yaitu sebanyak 6 plot per kelompok dengan empat kelompok sebagai ulangan, sehingga plot keseluruhan berjumlah 24 plot. dengan jarak antar polibag 25 cm, serta jarak antar kelompok 25 cm.

5. Penanaman

Penanaman dilakukan secara tugal, yaitu dengan kedalaman tugal 3-5 cm, kemudian setiap lubang diisi dengan 1 benih padi dan ditutup kembali menggunakan tanah halus. Adapun jarak tanam yang digunakan adalah 25 cm x 25 cm

6. Pemupukan

Pemupukan tanaman padi bertujuan untuk menambah unsur hara yang dibutuhkan selama proses pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman jagung, terutama kebutuhan unsur hara N, P dan K yang banyak berperan selama proses tersebut berlangsung.

Pemupukan pertama dilakukan pada saat tanaman berumur 21 hst, pupuk yang digunakan adalah pupuk Urea dengan dosis 150 kg/Ha pupuk ini diaplikasikan pada sekitar tanaman jarak $\pm$ 10 cm dengan cara ditugal.

Pemupukan tanaman padi kedua diberikan saat tanaman berumur 35 hst disaat tanaman padi memulai fase generatifnya, pupuk yang

diberikan adalah urea dengan dosis 250 kg/ha dengan cara ditugal.

7. Pengairan

Pengairan dilakukan sesuai dengan kebutuhan selama masa pertumbuhan tanaman, yaitu pada pagi atau sore hari, dan apabila terjadi hujan pada malam hari maka penyiraman pada pagi hari tidak dilakukan penyiraman, jika terjadi hujan pada siang hari maka penyiraman sore hari tidak dilakukan. Pengairan dilakukan pada umur 28 hst dan 42 hst.

8. Penyulaman

Penyulaman dilakukan apabila tanaman mati, untuk pengganti tanaman yang mati disiapkan tanaman jagung manis dari polybag. Penyulaman dilaksanakan umur 10 hst.

9. Penyiangan

Penyiangan dilakukan untuk mengendalikan gulma di sekitar tanaman yang dilakukan sebanyak 2 minggu sekali. Penyiangan pertama dilakukan pada umur 14 hst dengan cara mencabut gulma. Penyiangan ke 2 dilakukan umur 28 hst dengan menggunakan kored. Yang dimaksud penyiangan adalah membrantas atau membuang gulma bagi tanaman yang dibudidayakan. Akibatnya daun menjadi berimbang, cara pengendalian yaitu dengan mencabut rumput-rumput yang tumbuh di sekitar tanaman guna mengatasi persaingan unsur hara pada tanaman.

10. Pembumbunan

Pembumbunan dimaksudkan untuk memperkokoh berdirinya tanaman dan mendekatkan unsur hara. Pembumbunan dilakukan secara bersamaan dengan penyiangan ke 2 yaitu pada umur 28 HST.

11. Panen

Panen tanaman padi dilakukan umur 110 hari setelah tanam, dengan ciri hijau tua serta bijinya terlihat kuning mengkilap dan rambut tongkol berwarna coklat.

Variabel Pengamatan

Keragaman dan Kelimpahan Musuh Alami Wereng Batang Coklat

Percobaan ini dimulai dengan menyiapkan tanaman sesuai perlakuan. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang diulang sebanyak 6 kali sehingga didapatkan 24 satuan percobaan. Adapun proses identifikasi, perhitungan, dan penggolongan musuh alami sesuai trofi (predator dan parasitoid) dilakukan menggunakan beberapa referensi yaitu Chu, (1949), Triplehorn & Johnson, (2005) serta akses internet website www.bugguide.net.

Data yang diperoleh dikelompokkan dan dihitung berdasarkan peran di alam.

Berat Biji per 100 butir (g)

Percobaan ini dimulai dengan menyiapkan tanaman sesuai perlakuan. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang diulang sebanyak 6 kali sehingga didapatkan 24 satuan percobaan. Penimbangan berat biji per 100 butir dilakukan setelah panen, yaitu pada umur 110 hari setelah tanam. Penimbangan dilakukan dengan cara menimbang per 100 butir beras menggunakan timbangan digital. Data yang diperoleh dihitung dan dicatat.

Analisa Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan pada masing-masing uji F dengan metode variabel dimasukkan pada tabel untuk diuji F. Apabila terdapat perbedaan antar perlakuan untuk mengetahui nilai mana yang berbeda nyata maupun sama, maka dilanjutkan dengan uji BNT 5%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan dan identifikasi ditemukan serangga dan laba-laba yang berperan sebagai predator dan parasitoid (Tabel 1). Total ordo yang ditemukan adalah 5 ordo dan 15 famili (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Identifikasi Musuh Alami WBC pada Tanaman Padi

No	Ordo	Famili	Peran	Σ Individu			
				R0	R1	R2	R3
1	Hymeroptera	Formicidae	Predator	337	233	352	353
2	Hymeroptera	Vespidae	Predator	1	0	0	0
3	Hymeroptera	Perilampidae	Parasitoid	0	1	0	0
4	Hemiptera	Lygaeidae	Predator	23	28	17	31
5	Hemiptera	Cicadellidae	Predator	0	1	0	0
6	Hemiptera	Miridae	Predator	2	23	1	41
7	Hemiptera	Reduviidae	Predator	1	0	0	1
8	Araneae	Chelicerata	Predator	35	35	48	42
9	Orthoptera	Gryllidae	Predator	5	4	2	0
10	Orthoptera	Tettigoniidae	Predator	12	7	10	9
11	Coleoptera	Tenebrionidae	Predator	0	2	0	0

12	Coleoptera	Hydrophilidae	Predator	0	4	0	0
13	Coleoptera	Carabidae	Predator	151	147	203	191
14	Coleoptera	Coccinellidae	Predator	16	11	13	13
15	Coleoptera	Staphylinidae	Predator	29	60	32	31
Total				612	556	678	712

Indeks Keanekaragaman (Shanon-Wiener)

Pengaruh tanaman refugia berpengaruh terhadap indeks keragaman musuh alami pada budidaya tanaman padi. Kriteria indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') dibagi menjadi 3 yaitu : $H' < 1$ = keanekaragaman rendah, $1 < H' < 3$ = keanekaragaman sedang, $H' > 3$ = keanekaragaman tinggi.

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman Musuh Alami WBC Pada Semua Perlakuan

Perlakuan	H'
R0 : Tanpa refugia	1,35
R1 : Kemangi	1,65
R2 : Bunga Kol	1,29
R3 : Seledri	1,44

Indeks keanekaragaman serangga (H') menunjukkan pada semua perlakuan kategori sedang. Menurut Ismawan, (2015) indeks keanekaragaman musuh alami pada kawasan tersebut memiliki produktivitas cukup, kondisi ekosistem seimbang, serta tekanan ekologis yang sedang. Alikondra, (2002) dalam Ismawan dkk. (2015) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi nilai keanekaragaman jenis (H') adalah kondisi lingkungan, jumlah jenis dan sebaran individu pada masing-masing jenis. Kondisi lingkungan sangat mendukung perkembangan musuh alami dengan memodifikasi sistem budidaya tanaman dengan penambahan tanaman refugia

Tabel 3. Indeks Kemerataan Musuh Alami WBC pada Budidaya Tanaman Padi

Perlakuan	E
R0 : Tanpa refugia	0,50
R1 : Kemangi	0,61**
R2 : Bunga Kol	0,47*
R3 : Seledri	0,53

Keterangan : ** = tertinggi, * = terendah

Indeks kemerataan serangga (E) menunjukkan perlakuan R1 (tanaman kemangi) memperoleh indeks kemerataan (E) tertinggi dibanding yang lain. Sehingga mendekati 1 maka seluruh jenis musuh alami baik predator dan parasitoid memiliki tingkat kemerataan jenis yang hampir sama tidak ada yang dominan sehingga setiap individu memiliki kesempatan yang sama dalam menjalankan fungsi ekologis. hal ini sejalan dengan pernyataan Santosa dkk. (2008) jika indeks kemerataan tinggi maka pada tempat tersebut tidak ada individu yang mendominasi. Tanaman kemangi memiliki peran sebagai tempat perpindahan musuh alami sehingga mendukung langkah konservasi musuh alami baik predator maupun parasitoid untuk masa sekarang dan waktu yang akan datang. Hal ini sesuai dengan pendapat Driesche dan Bellows (1996) dalam Hendrival dkk. (2011) menjelaskan kegiatan konservasi musuh alami meliputi (1) penggunaan pestisida secara terbatas dan selektif, (2) melestarikan spesies-spesies gulma yang mendukung inang parasitoid atau mangsa alternatif predator, (3) memfasilitasi perpindahan musuh alami, dan (4) memodifikasi sistem budidaya tanaman.

Perlakuan R2 memiliki indeks kemerataan mendekati 0 yang menunjukkan terdapat musuh alami yang dominan. Kemerataan rendah menunjukkan adanya serangga yang mendominasi.

Tabel 4. Indeks Kekayaan Musuh Alami pada Budidaya Tanaman Padi

Perlakuan	R
R0 : Tanpa refugia	0,41
R1 : Kemangi	0,41
R2 : Bunga kol	0,40
R3 : Seledri	0,40

Indeks kekayaan (R) pada semua perlakuan menunjukkan kategori yang sama yaitu tergolong rendah ($R < 3,5$) taraf kekayaan rendah. Hal ini bisa disebabkan karena kualitas pakan dan persaingan pakan hama. Seluruh perlakuan tanaman refugia terhadap kekayaan jenis arthropoda menunjukkan kategori yang sama rendahnya. Menurut Pradhana dkk, (2014) nilai rendahnya tingkat kekayaan jenis (R) dipengaruhi oleh dominasi spesies dan keadaan ekosistem

yang sangat bersifat homogen. Musuh alami yang mendominasi yaitu dari famili Formicidae dan famili Carabidae. Famili tersebut merupakan arthropoda atau predator yang aktif pada permukaan tanah. Hal ini sesuai penelitian Herlinda dkk. (2008) yang menyatakan Arthropoda yang aktif pada permukaan tanah yang kelimpahan tertinggi ialah famili Carabidae, Formicidae dan Lycosidae.

Tabel 5. Pengaruh Tanaman Refugia Terhadap Bobot 100 Bulir Gabah (gram) Pada Budidaya Tanaman Padi

Perlakuan	X ± SD
R0 : Tanpa tanaman refugia	2.67 ± a
R1 : Tanaman Kemangi	2.95 ± a
R2 : (Bunga Kol)	2.89 ± a
R3 : (Seledri)	2.87 ± a

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata

Tabel 5 menunjukkan bahwa tanaman refugia tidak berpengaruh nyata terhadap berat 100 butir padi yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan adanya serangan hama lain selain WBC yang menyebabkan kerusakan pada tanaman padi, pada perlakuan yang menggunakan tanaman refugia dan tanpa perlakuan tanaman refugia. Hama tersebut yaitu seperti walang sangit (*Leptocoris oratorius*) dan burung pipit (*Lonchura punctulata*) sehingga dapat menurunkan hasil panen 100 bulir padi. Hasil penelitian menunjukkan populasi walang sangit lima ekor per sembilan rumpun padi akan menurunkan hasil panen sebesar 15 %. Hal ini sesuai pendapat Sihombing *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa Kepadatan populasi walang sangit memiliki hubungan dengan produksi panen, satu ekor walang sangit per malai dalam satu minggu dapat menurunkan hasil 27 % kualitas gabah. Walang sangit menyerang tanaman padi budidaya dengan cara menghisap bagian bulir padi hingga hampa dan berwarna putih susu (Gambar 2). Pengendalian hama walang sangit dilakukan apabila sudah mencapai ambang ekonomi. Langkah pengendalian dilakukan dengan pemberian pestisida nabati yang bersifat repelen. Penggunaan pestisida nabati dari ekstrak kemangi menjadi salah satu alternatif untuk mengusir walang sangit.



Gambar 1. Serangan Hama Walang Sangit

Selain walang sangit yang menyebabkan kerusakan hasil tanaman padi yaitu burung pipit. Menurut Ziyadah, (2011) dalam Ardjansyah, (2017) menyatakan akibat dari serangan burung pipit produksi padi mengalami penurunan sebanyak 30-50%. Selain itu, kelompok burung pipit mulai memakan bulir padi saat memasuki masa masak susu atau masa tanam 70 hari. Serangan burung bondol terjadi saat kondisi cuaca cerah dan burung menyerang secara berkelompok. Pengendalian burung bondol dilakukan dengan menggunakan jala namun keterlambatan pemasangan jala menyebabkan burung pipit dapat leluasa memakan bulir padi ketika padi memasuki masa bunting (Gambar 2).



Gambar 2. Serangan Burung Pipit

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Tanaman refugia kemangi menghasilkan musuh alami WBC yang seimbang pada tanaman padi.

Saran

Diperlukan pengujian lanjutan terkait analisis ekonomi dari tanaman refugia kemangi

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Yayasan Bina Muslim Pancasila sebagai pihak yang memberikan dana penelitian melalui program penelitian hibah internal sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik dan lancar.

REFERENSI

- Agroecosystem. 2nd Edition, Haworth Press Inc., New York. 236 p.
- Ardjansyah. A., J. B. Hernowo., & S. Priambodo. (2017). Pengaruh Serangan Burung Bondol Terhadap Kerusakan Tanaman Padi Di Bogor. *Media Konservasi*. 22(2). Bogor: IPB
- Chu, H. F. (1949). How to Know The Immature Insects. Mc. Brown Company publ. Dubuque.Iowa
- Hendrival, P. Hidayat & A. Nurmansyah. (2011). Keanekaragaman dan Kelimpahan Musuh Alami *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) pada Pertanaman Cabai Merah di Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. *J. Entomol. Indon*. 8(2): 96-109
- Herlinda, Waluyo, S.P. Estuningsih, & C. Irsan. (2008). Perbandingan Keanekaragaman Spesies dan Kelimpahan Arthropoda Predator Penghuni Tanah di Sawah Lebak yang Diaplikasi dan Tanpa Aplikasi Insektisida. *J. Entomol. Indo* 5(2): 96-107
- Ismawan, A. S. E. Rahayu & A. Dharmawan. (2015). Kelimpahan Dan Keanekaragaman Burung Diprevab Taman Nasional Kutai Kalimantan Timur.
- Pandora, A. (2020). Hama Wereng Serang 400 Hektar Sawah di Kediri dan Jombang. Online <https://sariagri.id/pertanian/55295/ha-ma-wereng-serang-400-hektar-sawah-di-kediri-dan-jombang> diakses pada tanggal 31 Januari 2021
- Santosa, Yanto, E. P. Ramadhan & D. A. Rahman. (2008). Studi Keanekaragaman Mamalia Pada Beberapa Tipe Habitat Di Stasiun Penelitian Pondok Ambung Taman Nasional Tanjung Puting Kalimantan Tengah. *Media Konservasi*. 13(3)
- Sihombing, M. E. A. M., & S. Samin. (2015). Daya Repelensi Biopestisida

Terhadap Walang Sangit (*Leptocorisa oratorius*, Fabricus) di Laboratorium. Jurnal Biotropika. 3:2. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya: Malang.

Triplehorn, C. A. & N. F. Johnson. (2005). Borror and Delong's Introduction to the study of Insect 7th Ed. Belmont: Thomson Brooks/Cole.

Tuti, H. K., R. Wijayanti, & Supriyono.(2014). Efektifitas Limbah Tembakau Terhadap Wereng Coklat dan Pengaruhnya Terhadap Laba-Laba Predator. Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian XXIX (1) : 17-24.