



**PENGARUH KEPADATAN BUNGA KERTAS (*Zinnia* sp.) SEBAGAI  
REFUGIA TERHADAP DENSITAS WERENG (*Nilaparvata lugens*, Stal.)  
DAN WALANG SANGIT (*Leptocoris acuta*, Thumb.) DI LAHAN PADI  
DESA TAMBAKREJO (PEMANFAATANNYA SEBAGAI  
BUKU ILMIAH POPULER)**

**SKRIPSI**

Oleh

**Nurul Hidayah**

**NIM. 140210103015**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**



**PENGARUH KEPADATAN BUNGA KERTAS (*Zinnia* sp.) SEBAGAI  
REFUGIA TERHADAP DENSITAS WERENG (*Nilaparvata lugens*, Stal.)  
DAN WALANG SANGIT (*Leptocorisa acuta*, Thumb.) DI LAHAN PADI  
DESA TAMBAKREJO (PEMANFAATANNYA SEBAGAI  
BUKU ILMIAH POPULER)**

**SKRIPSI**

Oleh

**Nurul Hidayah**

**NIM. 140210103015**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**



**PENGARUH KEPADATAN BUNGA KERTAS (*Zinnia sp.*) SEBAGAI  
REFUGIA TERHADAP DENSITAS WERENG (*Nilaparvata lugens*, Stal.)  
DAN WALANG SANGIT (*Leptocoris acuta*, Thumb.) DI LAHAN PADI  
DESA TAMBAKREJO (PEMANFAATANNYA SEBAGAI  
BUKU ILMIAH POPULER)**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh

**Nurul Hidayah**

**NIM. 140210103015**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**

## PERSEMBAHAN

Dengan dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, saya persembahkan skripsi ini kepada :

1. Bapak Hadi Sumarno dan Ibu Siti Maisaroh yang senantiasa memberi dukungan disetiap usaha saya, membesarkan, mendidik, mendoakan, menyayangi, memotivasi saya tanpa henti dan mengorbankan apapun demi kesuksesan dan kebahagiaan saya tanpa mengharap balasan terkecuali mengharap kebahagiaan dan kesuksesan putrinya baik di dunia maupun akhirat kelak;
2. Bapak dan Ibu guru saya dari TK Khodijah 90, SD Negeri 3 Kaliploso, SMP Negeri 02 Muncar, SMA Negeri 01 Cluring, Bapak dan Ibu dosen di Pendidikan Biologi Universitas Jember, serta teman dan sahabat yang mengajarkan apa yang saya belum ketahui;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang saya sayangi dan saya banggakan.

**MOTTO**

Jangan biarkan kesulitan membuatmu gelisah, karena bagaimanapun juga hanya di malam yang paling gelapah bintang-bintang tampak bersinar lebih terang.

(Ali bin Abi Thalib)<sup>1)</sup>

Di dalam hidup ini, kita tidak bisa berharap segala yang kita dambakan bisa diraih dalam sekejap. Lakukan saja perjuangan dan terus berdoa, maka Tuhan akan menunjukkan jalan selangkah demi selangkah.

(Merry Riana)<sup>2)</sup>

- 
- <sup>1)</sup> Baqir, A.M. 2016. *Mutiara Kearifan Ali Bin Abi Tholib R.A.* Jakarta: Noura Books Publishing.
- <sup>2)</sup> Riana, M. 2014. *Mimpi Sejuta Suluh.* Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Hidayah

NIM : 140210103015

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Kepadatan Bunga Kertas (*Zinnia* sp.) sebagai Refugia terhadap Densitas Wereng (*Nilaparvata lugens*, Stal.) dan Walang Sangit (*Leptocorisa acuta*, Thumb.) di Lahan Padi Desa Tambakrejo (Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari jika pernyataan ini tidak benar.

Jember, 3 Desember 2018

Yang menyatakan,

Nurul Hidayah

NIM 140210103015

**SKRIPSI**

**PENGARUH KEPADATAN BUNGA KERTAS (*Zinnia sp.*) SEBAGAI  
REFUGIA TERHADAP DENSITAS WERENG (*Nilaparvata lugens*, Stal.)  
DAN WALANG SANGIT (*Leptocorisa acuta*, Thumb.) DI LAHAN PADI  
DESA TAMBAKREJO (PEMANFAATANNYA SEBAGAI  
BUKU ILMIAH POPULER)**

Oleh

Nurul Hidayah

NIM. 140210103015

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.  
Dosen Pembimbing Anggota : Prof. Dr. Joko Waluyo, M. Si.

**PERSETUJUAN**

**PENGARUH KEPADATAN BUNGA KERTAS (*Zinnia sp.*) SEBAGAI  
REFUGIA TERHADAP DENSITAS WERENG (*Nilaparvata lugens*, Stal.)  
DAN WALANG SANGIT (*Leptocorisa acuta*, Thumb.) DI LAHAN PADI  
DESA TAMBAKREJO (PEMANFAATANNYA SEBAGAI  
BUKU ILMIAH POPULER)**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh

Nama Mahasiswa : Nurul Hidayah  
NIM : 140210103015  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Angkatan Tahun : 2014  
Daerah Asal : Banyuwangi  
Tempat, Tanggal Lahir : Banyuwangi, 5 November 1995

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.  
NIP. 19630813 199302 1 001

Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.  
NIP. 19571028 198503 1 001

**PENGESAHAN**

Skripsi Berjudul “Pengaruh Kepadatan Bunga Kertas (*Zinnia* sp.) sebagai Refugia terhadap Densitas Wereng (*Nilaparvata lugens*, Stal.) dan Walang Sangit (*Leptocorisa acuta*, Thumb.) di Lahan Padi Desa Tambakrejo (Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer)” telah diuji dan diselesaikan pada:

hari : Selasa

tanggal : 13 November 2018

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.  
NIP. 19630813 199302 1 001

Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.  
NIP. 19571028 198503 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P.  
NIP. 19730614 200801 2 008

Dr. Slamet Hariyadi, M.Si.  
NIP. 19680101 199203 1 007

Mengesahkan  
Dekan FKIP Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19680802 199303 1 004

## RINGKASAN

**Pengaruh Kepadatan Bunga Kertas (*Zinnia* sp.) sebagai Refugia terhadap Densitas Wereng (*Nilaparvata lugens*, Stal.) dan Walang Sangit (*Leptocoris acuta*, Thumb.) di Lahan Padi Desa Tambakrejo serta Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer;** Nurul Hidayah, 140210103015; 2014; 94 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Salah satu cara pengendalian hama secara alami adalah dengan menggunakan refugia. Refugia merupakan intervensi lingkungan dengan tanaman bunga sebagai mikrohabitat bagi musuh alami (predator dan parasitoid), penyedia makanan dan perlindungan karena dapat digunakan untuk inang alternatif. Salah satu refugia yang dapat digunakan adalah jenis bunga kertas (*Zinnia* sp.). bunga kertas efektif digunakan untuk refugia dan bermanfaat untuk menurunkan densitas hama padi khususnya wereng dan walang sangit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kepadatan (*Zinnia* sp.) sebagai refugia terhadap penurunan densitas wereng dan walang sangit di lahan padi di Desa Tambakrejo, serta mengetahui pemanfaatan buku ilmiah populer terhadap penelitian yang dilakukan.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2018 di lahan padi Desa Tambakrejo, Kecamatan Muncar, Kabupaten Banyuwangi. Lahan pada yang digunakan kurang lebih seluas 250 m<sup>2</sup>. Padi yang digunakan adalah padi dengan usia kira-kira 2 bulan. Penelitian dilakukan menggunakan 4 perlakuan dan masing-masing perlakuan dilakukan 4 kali ulangan. Perlakuan Pertama dengan kepadatan refugia dua tanaman, perlakuan kedua dengan empat tanaman dan perlakuan ketiga dengan enam tanaman refugia di setiap plotnya dan perlakuan keempat adalah perlakuan kontrol (tanpa refugia). Penelitian ini menggunakan dua metode, pertama dengan menggunakan perangkap lengket (*sticky traps*) dan perlakuan kedua dengan menggunakan selubung kain. Penelitian dilakukan selama satu minggu terhitung

mulai pemasangan *sticky trap*, namun untuk metode selubung dilakukan setiap hari dengan pemasangan pada tiap rumpun padi secara bergantian disetiap plotnya. Hasil data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan SPSS 17.0 jenis analisis data regresi untuk mengetahui pengaruh kepadatan *Zinnia* sp. terhadap densitas wereng dan walang sangit dan analisis korelasi untuk mengetahui besarnya hubungan kepadatan *Zinnia* sp. dengan densitas wereng dan walang sangit.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan perangkat lengket (*sticky traps*) kepadatan refugia berpengaruh sangat signifikan terhadap densitas wereng ( $p=0,002$ ). Hal ini juga ditemukan pada pengamatan menggunakan selubung. Hasil analisis menunjukkan bahwa kepadatan refugia juga berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan densitas wereng ( $p=0,000$ ). Selain itu untuk kepadatan walang sangit hasil penelitian menunjukkan bahwa refugia jenis *Zinnia* sp. tidak efektif digunakan untuk menanggulangi walang sangit. Dilihat dari perbedaan pada plot dengan refugia dan plot tanpa perlakuan hasilnya tidak berbeda jauh atau bahkan sama.

Setelah melakukan analisis dan mendapatkan hasil kemudian hasil dari penelitian dikembangkan menjadi buku ilmiah populer. Buku ilmiah populer ditulis dengan menggunakan pengembangan 4D. Tahap *define* adalah tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap *define* ini mencakup lima langkah pokok, yaitu analisis ujung depan (*front-end analysis*), analisis pembaca (*learner analysis*), analisis tugas (*task analysis*), analisis konsep (*concept analysis*) dan perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*). Dalam pengembangan buku ilmiah populer yang dilakukan, pada tahap *define* mencakup *learner analysis*, *concept analysis*, dan *specifying instructional objectives*.

Hasil validasi buku ilmiah populer dari lima validator didapatkan rata-rata yakni 84. Mengacu pada prosentase rentang nilai tiap kriteria maka dapat dikatakan produk buku ilmiah populer sangat layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.

## SUMMARY

**Effect of *Zinnia* sp. As Refugia on Wereng Density (*Nilaparvata lugens*, Stal.) And Walang Sangit (*Leptocorisa acuta*, Thumb.) In Rice Fields of Tambakrejo Village and their Utilization as Popular Scientific Books;** Nurul Hidayah, 140210103015; 2014; 94 pages; Biology Education Study Program, MIPA Education Department, Teaching and Education Faculty, Jember University.

One way to control pests naturally is to use refugia. Refugia is an environmental intervention with flower plants as microhabitat for natural enemies (predators and parasitoids), food providers and protection because it can be used for alternative hosts. One of the refugia that can be used is a type of *Zinnia* sp. *Zinnia* sp. are effectively used for refugia and are useful for reducing the density of rice pests, especially planthoppers and stinkers.

This study aims to determine the effect of density *Zinnia* sp. as refugia on the decrease in the density of leafhoppers and stink bug in rice fields in Tambakrejo Village, as well as knowing the use of popular scientific books on research conducted.

This research was conducted in March 2018 on the rice field of Tambakrejo Village, Muncar District, Banyuwangi Regency. The land used is approximately 250 m<sup>2</sup>. The rice used is rice with an age of approximately 2 months. The study was conducted using 4 treatments and each treatment was carried out 4 times. First treatment with density of two plants refugia, second treatment with four plants and third treatment with six refugia plants in each plot and the fourth treatment is control treatment (without refugia). This study used two methods, first using sticky traps and the second treatment using a cloth sheath. The study was carried out for one week starting from sticky trap installation, but for the sheath method was carried out every day with the installation of each rice clump alternately in each plot. The results of the data obtained were analyzed using SPSS 17.0 type of regression data analysis to

determine the effect of the density of *Zinnia* sp. on the density of leafhoppers and stink stinkers and correlation analysis to determine the magnitude of the density relationship of *Zinnia* sp. with the density of leafhopper and stink bug.

The results showed that by using sticky traps the density of refugia had a very significant effect on the density of plant hopper ( $p = 0.002$ ). This is also found in observations using a sheath. The results of the analysis show that the density of refugia also significantly affects the decrease in plant hopper density ( $p = 0,000$ ). In addition to the density of stinking grasses, the results of the study indicate that refugia type *Zinnia* sp. not effective to be used to overcome the stink bug. Judging from the difference in the plot with refugia and the plot without treatment the results are not much different or even the same.

After analyzing and getting results, the results of the research are developed into popular scientific books. Popular scientific books are written using 4D development. The define phase is the stage to define and define learning conditions. This define phase includes five main steps, namely front-end analysis, learner analysis, task analysis, concept analysis and specifying instructional objectives. In the development of popular scientific books, the define phase includes learner analysis, concept analysis, and specifying instructional objectives.

The results of the validation of popular scientific books from five validators were obtained on average, namely 84. Referring to the percentage range of values for each criterion it can be said that popular scientific book products are very suitable to be used as public reading books.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Kepadatan Bunga Kertas (*Zinnia* sp.) sebagai Refugia terhadap Densitas Wereng (*Nilaparvata lugens*, Stal.) dan Walang Sangit (*Leptocorisa acuta*, Thumb.) di Lahan Padi Desa Tambakrejo (Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
3. Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember selaku penguji utama dan penguji anggota yang memberikan saran dalam penulisan skripsi ini;
4. Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Semua dosen Program Studi Pendidikan Biologi, atas semua ilmu yang diberikan selama menjadi mahasiswa Pendidikan Biologi;
6. Penanggung jawab peminjaman alat dan teknisi laboratorium;

7. Validator ahli materi yakni Vendi Eko Susilo, S.Pd. M.Pd., dan validator ahli media dan pengembangan Ika Lia Novenda, S.Pd., M.Pd., yang sangat membantu dalam proses penilaian dan perbaikan Buku Ilmiah Populer sebagai salah satu kelengkapan data untuk penyelesaian skripsi ini;
8. Keluarga yang selalu memberi semangat, doa, dan dukungan baik moral maupun materiil;
9. Teman seperjuangan yaitu Nurul Aini, Rifqi Fuadatul Latifa, Rahmat Bayu Suseno dan Nurhamidah yang memberikan semangat, membantu dan mendukung selama penelitian hingga akhir;
10. Penghuni kontrakan Irama Ceria yaitu Meilysa Ajeng Kartika Putri, Nurhamidah, Annisa Fajariandina, Laily Nur Azizah, dan Putri Intan Permatasari terimakasih atas semangat, dukungan, dan doanya yang tidak pernah lepas;
11. Teman-temanku Pendidikan Biologi 2014, terima kasih telah memberikan dukungan, motivasi, dan kenangan terindah yang tidak pernah akan terlupakan;
12. Teman-temanku UKM Pelita Universitas Jember yaitu Novilia Fitriani, Linda Kusumawati, Nur Amalina Fauziah, Aly Firdausi, Ahmad Ihwanudin dan Silmi Maulida terima kasih atas semangat, dukungan, doa, dan pengalaman berharga yang telah diberikan;
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Kritik dan saran penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jember, 3 Desember 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	xiv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xviii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xxi
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	5
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	6
<b>1.4 Batasan Masalah</b> .....	6
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	7
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	8
<b>2.1 Refugia</b> .....	8

2.1.1 Pengertian Refugia .....	8
2.1.2 Jenis Refugia .....	8
2.1.3 Peran Refugia .....	9
<b>2.2 Bunga Kertas (<i>Zinnia</i> sp.) .....</b>	<b>12</b>
2.2.1 Habitat dan Morfologi Bunga Kertas ( <i>Zinnia</i> sp.) .....	12
2.2.2 Klasifikasi Bunga Kertas ( <i>Zinnia</i> sp.) .....	13
2.2.3 Ekologi Bunga Kertas ( <i>Zinnia</i> sp.) .....	13
<b>2.3 Potensi Kepadatan Bunga Kertas (<i>Zinnia</i> sp.) sebagai Refugia .....</b>	<b>14</b>
2.3.1 Kepadatan Refugia .....	14
2.3.2 Faktor yang Mempengaruhi Efektivitas Fungsi Refugia .....	14
<b>2.4 Serangga Hama Tumbuhan Padi .....</b>	<b>17</b>
<b>2.5 Wereng.....</b>	<b>18</b>
2.5.1 Wereng Batang Coklat (Homoptera: Delphacidae).....	18
2.5.2 Wereng Batang Hijau (Homoptera: Cicadellidae).....	21
2.5.3 Wereng Zig-Zag (Homoptera: Cicadellidae).....	25
2.5.4 Wereng Putih (Homoptera: Cicadellidae) .....	26
<b>2.6 Walang Sangit (<i>Leptocorisa acuta</i>, Thumb.) .....</b>	<b>27</b>
2.6.1 Bioekologi dan Morfologi Walang Sangit .....	27
2.6.2 Klasifikasi Walang Sangit ( <i>Leptocorisa acuta</i> , Thumb.) .....	28
<b>2.7 Musuh Alami Serangga Hama Tumbuhan Padi .....</b>	<b>29</b>
<b>2.8 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Serangga Hama .....</b>	<b>31</b>
<b>2.9 Pengertian Buku Ilmiah Populer .....</b>	<b>35</b>
<b>2.10 Kerangka Berpikir.....</b>	<b>37</b>
<b>2.11 Hipotesis.....</b>	<b>38</b>
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>39</b>
<b>3.1 Jenis Penelitian .....</b>	<b>39</b>
<b>3.2 Tempat dan Waktu penelitian.....</b>	<b>39</b>
<b>3.3 Definisi Operasional .....</b>	<b>39</b>
<b>3.4 Alat dan Bahan Penelitian .....</b>	<b>40</b>
<b>3.5 Desain Penelitian.....</b>	<b>40</b>

3.5.1 Penentuan Daerah Penelitian .....	40
3.5.2 Pengambilan Sampel .....	42
<b>3.6 Prosedur Penelitian .....</b>	<b>44</b>
3.6.1 Persiapan Pra Penelitian .....	44
3.6.2 Tahap Pengambilan Data .....	44
3.6.3 Penyusunan Buku Ilmiah Populer .....	45
3.6.4 Uji Kelayakan Buku Ilmiah Populer .....	48
<b>3.7 Analisis Hasil Penelitian.....</b>	<b>49</b>
3.7.1 Analisis Korelasi .....	49
3.7.2 Uji Regresi .....	49
3.7.3 Analisis Hasil Penelitian Pengembangan .....	49
<b>3.8 Alur Penelitian .....</b>	<b>52</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>53</b>
<b>4.1 Hasil Penelitian .....</b>	<b>53</b>
4.1.1 Penelitian Lapangan.....	53
4.1.2 Hasil Validasi Buku Ilmiah Populer .....	75
<b>4.2 Pembahasan .....</b>	<b>78</b>
4.2.1 Hubungan Kepadatan <i>Zinnia</i> sp. terhadap Densitas Wereng dan Walang Sangit.....	78
4.2.2 Besarnya Kontribusi <i>Zinnia</i> sp. terhadap Densitas Wereng dan Walang Sangit .....	81
4.2.3 Perbandingan Penggunaan Metode Perangkap Lengket ( <i>Sticky Traps</i> ) dengan Metode Langsung Menggunakan Selubung Kain .....	82
4.2.4 Pengembangan Buku Ilmiah Populer .....	83
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>86</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>86</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>86</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>87</b>

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Kerangka Berpikir.....	40
3.1 Tata Letak <i>Zinnia</i> sp. sebagai Refugia pada LahanPadi .....	41
3.2 <i>Yellow Sticky Trap</i> sebagai Perangkap Serangga Hama .....	43
3.3 Selubung Kain sebagai Alat Menangkap Serangga Hama.....	43
3.4 Cover Depan dan Cover Belakang Buku Ilmiah populer .....	48
3.8 Bagan Alur Penelitian .....	52
4.1 Perangkap Lengket ( <i>Sticky traps</i> ) pada Lahan Padi.....	53
4.2 Pemasangan Selubung Kain pada Padi .....	54
4.3 Kondisi Selubung Saat Pengambilan Sampel .....	55
4.4 Wereng Batang Coklat ( <i>Nilaparvata lugens</i> , Stal.) yang terperangkap <i>sticky traps</i> .....	56
4.5 Walang Sangit ( <i>Leptocorisa acuta</i> , Thumb.) yang ditemukan pada Padi ...	59
4.6 Wereng Batang Coklat ( <i>Nilaparvata lugens</i> , Stal.) yang terperangkap selubung kain .....	68
4.7 Walang Sangit ( <i>Leptocorisa acuta</i> , Thumb.) yang ditemukan pada Padi dengan Selubung Kain .....	69
4.8 Cover Depan dan Cover Belakang Buku Ilmiah populer.....	79

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Komponen Kerangka Buku ilmiah Populer .....	47
3.2 Validator Buku ilmiah Populer .....	50
3.3 Nilai untuk Tiap Kategori .....	50
3.4 Rentang Nilai untuk Tiap Kriteria.....	51
4.1 Hasil uji ANOVA pengaruh kepadatan refugia ( <i>Zinnia</i> sp.) terhadap penurunan densitas wereng ( <i>Nilaparvata lugens</i> , Stal.) di Lahan Padi dengan metode <i>sticky traps</i> .....	56
4.2 Hasil Uji ANOVA Pengaruh Kepadatan Refugia ( <i>Zinnia</i> sp.) terhadap Densitas Wereng ( <i>Nilaparvata lugens</i> , Stal.) di lahan Padi dengan Metode <i>Sticky Traps</i> .....	57
4.3 Hasil uji ANOVA pengaruh kepadatan refugia ( <i>Zinnia</i> sp.) terhadap penurunan densitas walang sangit ( <i>Leptocorisa acuta</i> , Thumb.) di Lahan Padi dengan metode <i>sticky traps</i> .....	58
4.4 Hasil uji regresi pengaruh kepadatan refugia ( <i>Zinnia</i> sp.) terhadap penurunan densitas walang sangit ( <i>Leptocorisa acuta</i> , Thumb.) di Lahan Padi dengan metode <i>sticky traps</i> .....	59
4.5 Daftar serangga nontarget yang tertangkap <i>sticky trap</i> dan deskripsinya....	60
4.6 Rekompilasi hasil analisis regresi pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas berbagai jenis serangga lain (nontarget) dengan metode <i>sticky traps</i> .....	62
4.7 Hasil Analisis Korelasi Hubungan Kepadatan Refugia ( <i>Zinnia</i> sp.) terhadap Densitas Wereng ( <i>Nilaparvata lugens</i> , Stal.) di Lahan Padi dengan Metode <i>Sticky Traps</i> .....	64
4.8 Hasil Analisis Korelasi Hubungan Kepadatan Refugia ( <i>Zinnia</i> sp.) terhadap Densitas Walang Sangit ( <i>Leptocorisa acuta</i> , Thumb.) di Lahan Padi menggunakan Metode <i>Sticky Traps</i> .....	64

4.9 Hasil Analisis Korelasi Hubungan Kepadatan Refugia ( <i>Zinnia</i> sp.) terhadap Densitas Serangga Nontarget dengan Metode <i>Sticky Traps</i> .....	65
4.10 Hasil Uji ANOVA Pengaruh Kepadatan Refugia ( <i>Zinnia</i> sp.) terhadap Penurunan Densitas Wereng ( <i>Nilaparvata lugens</i> , Stal) di Lahan Padi menggunakan Metode Selubung Kain .....	67
4.11 Hasil Analisis Regresi Pengaruh Kepadatan Refugia ( <i>Zinnia</i> sp.) terhadap Densitas Wereng ( <i>Nilaparvata lugens</i> , Stal.) di Lahan Padi Menggunakan Metode Selubung Kain .....	67
4.12 Hasil Uji ANOVA Kepadatan Refugia ( <i>Zinnia</i> sp.) terhadap Densitas Walang Sangit ( <i>Leptocorisa acuta</i> , Thumb.) menggunakan Selubung ...	68
4.13 Hasil Uji Regresi Pengaruh Kepadatan Refugia ( <i>Zinnia</i> sp.) terhadap Densitas Walang Sangit ( <i>Leptocorisa acuta</i> , Thumb.) Menggunakan Selubung Kain .....	69
4.14 Daftar Serangga Nontarget yang Terperangkap dalam Selubung dan Deskripsinya .....	71
4.15 Rekomendasi Hasil Analisis Regresi Pengaruh Kepadatan Refugia terhadap Densitas Berbagai Jenis Serangga Nontarget Menggunakan Selubung Kain .....	72
4.16 Hasil Analisis Korelasi Hubungan Kepadatan Refugia ( <i>Zinnia</i> sp.) terhadap Densitas Wereng ( <i>Nilaparvata lugens</i> , Stal.) di Lahan Padi Menggunakan Selubung Kain.....	73
4.17 Hasil Analisis Korelasi Hubungan Kepadatan Refugia ( <i>Zinnia</i> sp.) terhadap Densitas Walang Sangit ( <i>Leptocorisa acuta</i> , Thumb.) di Lahan Padi Menggunakan Metode Selubung Kain .....	74
4.18 Hasil Analisis Korelasi Hubungan Kepadatan Refugia ( <i>Zinnia</i> sp.) terhadap Densitas Serangga Nontarget Menggunakan Selubung Kain ....	74
4.19 Hasil Uji Validasi buku Ilmiah Populer .....	75
4.20 Komponen Kerangka Buku Ilmiah Populer .....	76
4.21 Komentar dan Saran Validator.....	77
4.22 Revisi Buku Ilmiah Populer .....	8

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Matiks Penelitian .....	92
Lampiran 2. Hasil Pengamatan .....	95
Lampiran 3. Hasil Analisis Regresi .....	98
Lampiran 4. Angket <i>Need Assesment</i> Buku Ilmiah Populer .....	108
Lampiran 5. Kuesioner Validasi Karya Ilmiah Ahli Materi .....	110
Lampiran 6. Kuesioner Validasi Karya Ilmiah Ahli Media.....	117
Lampiran 7. Kuesioner Validasi Karya Ilmiah Ahli Masyarakat .....	121
Lampiran 8. Hasil Angket <i>Need Assesment</i> Buku Ilmiah Populer .....	125
Lampiran 9. Hasil Validasi Karya Ilmiah Ahli Materi .....	135
Lampiran 10. Hasil Validasi Karya Ilmiah Ahli Media.....	138
Lampiran 11. Hasil Validasi Karya Ilmiah Ahli Masyarakat .....	141
Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian.....	150
Lampiran 13. Lembar Konsultasi Penyusunan Skripsi .....	143

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Padi merupakan tumbuhan penghasil bahan makanan pokok di Desa Tambakrejo Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi. Tingginya kebutuhan beras menuntut produksi padi lebih tinggi sehingga kebutuhan masyarakat dapat terpenuhi. Peningkatan produktivitas padi sudah berusaha dilakukan dengan pemilihan bibit unggul dan pemakaian pestisida untuk menanggulangi hama yang menyerang.

Hama padi yang merugikan warga Desa Tambakrejo, Kecamatan Muncar, Banyuwangi adalah wereng. Satu hektar lahan padi di Desa Balambangan, Muncar gagal panen karena serangan hama wereng. Hama wereng mulai menyerang padi pada usia dini. Hal ini terus berkembang sejalan dengan perkembangan padi. Selain hama wereng, hama lain yang mengancam gagal panen di daerah ini adalah walang sangit. Walang sangit mulai menyerang ketika padi sudah mulai *njebul* (berbuah). Walang sangit mengakibatkan buah padi menjadi hampa (kosong). Hama pada daerah Tambakrejo sudah ditangani dengan penggunaan insektisida. Namun, karena serangannya meluas hama ini sulit ditanggulangi (Berita Jatim, 2017).

Pengaruh serangan hama pada padi seringkali menimbulkan rasa resah dan was-was sehingga berbagai cara dilakukan untuk menghindari gagal panen dengan cara penggunaan pestisida. Di desa Mekarsari misalnya, penggunaan pestisida dilakukan dengan rutin karena petani merasa khawatir akan adanya serangan hama yang tinggi sehingga mengakibatkan tanaman padinya rusak (Jawa Pos, 2016). Aplikasi pengendalian hama yang dilakukan oleh petani adalah dengan penggunaan pestisida karena dinilai lebih efektif dalam pengendalian hama. Petani kebanyakan tidak menyadari dampak terhadap lingkungan yang diakibatkan dengan penggunaan pestisida. Musuh alami hama yang harusnya memiliki populasi yang mampu menekan hama secara alami tidak dapat berkembang dengan baik sehingga

daya dukung lahan menurun. Serangan hama pada padi juga terjadi di wilayah Banyuwangi tepatnya di Desa Tambakrejo Kecamatan Muncar. Serangan hama pada padi menimbulkan petani pada daerah ini mengalami kerugian yang cukup besar. Pestisida memang dapat mengurangi angka serangan hama, namun secara tidak langsung penggunaan pestisida juga berdampak negatif pada padi, lingkungan, dan bahkan manusia.

Penggunaan pestisida yang berlebihan juga dapat merugikan manusia itu sendiri seperti dapat meracuni manusia dan hewan, meracuni organisme yang berguna bagi tanaman seperti (musuh alami hama, serangga pembantu penyerbukan), dapat mencemari lingkungan dengan adanya residu pestisida, menimbulkan strain hama baru yang resisten terhadap pestisida, menimbulkan ledakan populasi hama sekunder, serta dapat menimbulkan terjadinya resurgensi hama atau meningkatnya populasi hama setelah diberi pestisida. Dibutuhkan teknik pengendalian secara hayati menggunakan agensia hayati alami perlu dilakukan karena dinilai ramah lingkungan dan mampu dimanfaatkan secara berkelanjutan.

Pengendalian hama dengan menggunakan agen hayati dapat dilakukan salah satunya dengan pemanfaatan refugia. Refugia merupakan suatu area yang ditumbuhi beberapa jenis tumbuhan yang dapat menyediakan tempat perlindungan, sumber pakan atau sumberdaya yang lain bagi musuh alami seperti predator dan parasitoid (Allifayah, 2013). Refugia merupakan intervensi lingkungan dengan tanaman bunga sebagai mikrohabitat bagi musuh alami (predator dan parasitoid), penyedia makanan dan perlindungan karena dapat digunakan untuk inang alternatif. Jenis tanaman bunga yang sering digunakan antara lain bunga kertas (*Zinnia* sp.), bunga tapak dara, bunga matahari, bunga jengger ayam, dan bunga soka. Bunga ini memiliki nektar yang digunakan oleh musuh alami sebagai makanan alternatif karena populasi hama tidak selalu ada pada setiap fase tanaman padi. Bunga kertas (*Zinnia* sp.) dan jengger ayam merupakan dua jenis bunga yang direkomendasikan sebagai refugia dalam area

pertanaman padi karena mampu meningkatkan interaksi dan jumlah musuh alami paling tinggi dibandingkan dengan jenis bunga lainya (Sejati, 2010).

Bunga kertas (*Zinnia* sp.) sangat umum dimiliki oleh masyarakat khususnya di Desa Tambakrejo Kecamatan Muncar. Umumnya bunga ini digunakan sebagai tanaman hias yang ditanam di halaman rumah atau pinggiran jalan pedesaan. Kurangnya pengetahuan akan manfaat bunga tersebut membuat pemanfaatannya kurang maksimal. Penelitian ini akan memberikan gambaran pada masyarakat tentang manfaat bunga kertas (*Zinnia* sp.) sebagai rumah alami atau habitat dari predator hama padi.

Kepadatan dari *Zinnia* sp. yang berperan sebagai refugia hama padi mempengaruhi dari densitas baik hama maupun predator yang datang pada lahan padi. Ada dua sistem penanaman refugia yaitu sistem border dan blok. Dikatakan sistem border apabila penanaman *Zinnia* sp. disepanjang pematang sawah dan dikatakan sistem blok apabila penanamannya di blok atau plot tertentu saja. Pada penelitian kali ini penanamn refugia dilakukan dengan menggunakan sistem blok. Sistem blok dipilih karena lebih efektif dan efesien. Dikatakan lebih efisien karena penggunaan bunga kertas (*Zinnia* sp.) tidak terlalu banyak, artinya akan lebih meghemat biaya penanaman bunga. Efektif karena dengan penggunaan sistem blok ini hama yang ada di lahan padi tetap dapat ditanggulangi. Pada sistem blok kepadatan bunga yang digunakan beragam. Penelitian yang akan dilakukan menggunakan kepadatan bunga *Zinnia* sp. sejumlah dua, empat, dan enam. Pemilihan kepadatan ini mempertimbangkan beberapa hal diantaranya kanopi dari bunga dan rentang kepadatan bunga. Jika semakin banyak bunga yang ditanam maka kanopinya akan semakin luas dan dapat menutupi tanaman utama yang dalam hal ini adalah padi. Kepadatan sejumlah enam sudah cukup banyak dan memiliki rentang beda yang cukup jauh dengan kepadatan empat tumbuhan. Begitupula jumlah bunga empat juga memiliki perbedaan yang cukup jauh dengan kepadatan bunga yang berjumlah dua.

Selain dari kepadatan, jarak tanam antar refugia juga diperhitungkan. Jarak yang dipakai dalam penelitian ini adalah dua meter. Jarak sejauh 2 meter menurut Sari dan Yanuwiadi (2014) merupakan jarak paling efektif karena pada jarak tersebut diversitas predator akan melimpah dan diversitas herbivor (serangga hama) akan menurun. Sedangkan metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode perangkap lengket (*sticky trap*) dan metode langsung dengan bantuan selubung. Metode perangkap lengket akan merepresentasikan serangga yang tertangkap persatu meter persegi (hitungan luas). Metode langsung dengan bantuan selubung kain akan mencerminkan jumlah serangga yang tertangkap pada setiap rumpun padi.

Musuh alami dengan populasi yang seimbang diharapkan mampu menekan jumlah populasi hama yang ada sehingga penggunaan pestisida kimia yang tidak sehat dan tidak ramah lingkungan dimana dalam jangka panjang, penggunaan pestisida kimia dapat ditiadakan. Pertimbangan akan pentingnya area refugia yang berfungsi secara optimum maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh refugia terhadap densitas serangga di lahan padi Desa Tambakrejo, Kecamatan Muncar. Selain itu, penggunaan refugia dapat menjadi salah satu solusi untuk bertanam padi secara organik. Selama ini produk organaik hanya terpaku pada buah-buahan dan sayuran saja. Beras organik tanpa pestisida akan menjadi produk pangan yang lebih sehat dan bernilai gizi tinggi serta ramah lingkungan.

Faktor iklim mikro terkait yang berpengaruh terhadap densitas serangga hama antara lain intensitas cahaya matahari, kecepatan dan kelembapan angin, dan suhu. Memberikan wawasan akan pemanfaatan refugia dan faktor iklim mikro yang berpengaruh terhadap densitas serangga hama kepada masyarakat akan sangat dibutuhkan. Wawasan yang diberikan akan membantu implementasi refugia berjalan maksimal. Solusi yang digunakan untuk memberikan pengetahuan kepada masyarakat tentang refugia yang berpengaruh terhadap densitas serangga hama adalah dengan menggunakan bahan bacaan yang dalam hal ini berupa buku ilmiah populer.

Pembuatan buku ilmiah populer akan menjadi solusi distribusi pengetahuan refugia dan faktor iklim yang berpengaruh terhadap densitas serangga hama diberbagai kalangan khususnya masyarakat. Pemilihan buku ilmiah populer ini didasarkan pada keluesan kata dan penyajian wawasan yang dapat diterima oleh kalangan apapun baik pelajar ataupun masyarakat. Penggunaan kalimat yang komunikatif dan pemilihan gambar yang edukatif akan memudahkan pembaca untuk mengerti isi buku dan informasi yang ada di dalam buku. Buku ilmiah populer ini akan memberikan informasi yang nantinya dapat membantu permasalahan hama pada tumbuhan padi yang ada di Desa Tambakrejo Kecamatan Muncar, Banyuwangi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini meliputi:

- a. Bagaimanakah pengaruh kepadatan *Zinnia* sp. terhadap densitas wereng dan walang sangit pada lahan padi di Desa Tambakrejo Kecamatan Muncar, Banyuwangi?
- b. Bagaimanakah hubungan kepadatan *Zinnia* sp. terhadap penurunan densitas wereng dan walang sangit di Desa Tambakrejo Kecamatan Muncar, Banyuwangi?
- c. Bagaimanakah kelayakan buku ilmiah populer hasil penelitian pengaruh kepadatan bunga kertas (*Zinnia* sp.) sebagai refugia terhadap densitas wereng dan walang sangit di Lahan Padi Desa Tambakrejo Kecamatan Muncar, Banyuwangi?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Untuk mengetahui pengaruh kepadatan *Zinnia* sp. terhadap densitas wereng dan walang sangit pada lahan padi di Desa Tambakrejo Kecamatan Muncar, Banyuwangi
- b. Untuk mengetahui hubungan kepadatan refugia terhadap penurunan densitas wereng dan walang sangit di lahan padi Desa Tambakrejo.
- c. Untuk menghasilkan buku ilmiah populer tentang pengaruh kepadatan bunga kertas (*Zinnia* sp.) di Lahan Padi Desa Tambakrejo Kecamatan Muncar, Banyuwangi yang telah divalidasi.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan digunakan sebagai batasan penelitian yang akan dilakukan. Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Refugia yang digunakan dalam penelitian adalah jenis *Zinnia* sp.
- b. Variabel kepadatan bunga yang digunakan dihitung banyaknya tanaman.
- c. Wereng yang dihitung densitasnya adalah jenis wereng coklat (*Nilaparvata lugens*, Stal.)
- d. Metode yang digunakan dalam menangkap serangga adalah metode perangkap lengket (*sticky traps*) dan metode selubung kain.
- e. Serangga lain yang menempel pada *sticky trap* dan yang tertangkap selubung kain akan dihitung dan diidentifikasi apakah itu merupakan hama atau predator.
- f. Faktor iklim mikro dihitung pada hari ketiga dan ketujuh di setiap plot dengan rentang waktu perhitungan adalah pagi (08.00-10.00), siang (12.00-14.00) dan sore (15.00-17.00).
- g. Lahan padi yang digunakan dalam penelitian adalah seluas 250 m<sup>2</sup> serta tidak menggunakan pestisida atau insektisida.

- h. Karya ilmiah populer yang dihasilkan berukuran A5 (14,8 cm x 21 cm) dengan model pengembangan 4D dan ditulis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh semua kalangan serta penyusunannya menggunakan uji kelayakan buku yang divalidasi oleh beberapa validator ahli dan pengguna.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat kepada berbagai pihak, diantaranya sebagai berikut.

- a. Bagi peneliti, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai tambahan wawasan dan pengetahuan dibidang ekologi serta dapat digunakan sebagai acuan penelitian selanjutnya dengan kajian yang lebih luas.
- b. Bagi masyarakat, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai wawasan dalam bidang pertanian khususnya pengendalian hama pada tumbuhan padi yang dapat meningkatkan hasil produksi.
- c. Bagi dunia pendidikan, hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah bahan materi pembelajaran terkait dengan ekosistem serta produk penelitian yang dihasilkan dapat digunakan sebagai tambahan media pembelajaran.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan teori-teori yang berkaitan dengan objek penelitian, hasil penelitian sebelumnya yang relevan dan kerangka berpikir. Teori yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: (1) pengertian refugia, (2) bunga kertas (*Zinnia* sp.), (3) potensi kepadatan bunga kertas (*Zinnia* sp.) sebagai refugia, (4) jenis serangga yang termasuk hama pada tumbuhan padi, (5) wereng, (6) walang sangit, (7) musuh alami serangga hama tumbuhan padi, (8) faktor-faktor yang mempengaruhi keberadaan hama, dan (9) pengertian buku ilmiah populer.

### 2.1 Refugia

#### 2.1.1 Pengertian Refugia

Tumbuhan liar di area pertanian ada yang bermanfaat sebagai tumbuhan refugia. Refugia merupakan beberapa jenis tumbuhan yang dapat menyediakan tempat perlindungan, sumber pakan atau sumberdaya yang lain bagi musuh alami seperti predator dan parasitoid (Nentwig dan Wratten,1998). Refugia berfungsi sebagai mikrohabitat yang diharapkan mampu memberikan kontribusi dalam usaha konservasi musuh alami (Solichah, 2001).

#### 2.1.2 Jenis Refugia

Tanaman yang berbunga seperti kenikir, jengger ayam, tapak dara, bunga matahari, bayam dan kembang kertas masuk golongan tanaman refugia. Bunga tanaman tersebut akan mengeluarkan nektar yang baunya menarik serangga musuh alami maupun serangga hama tanaman untuk datang Penanaman refugia pada lahan sawah dan sayuran atau sekitarnya merupakan suatu usaha konservasi serangga musuh alami. Hal tersebut dimaksudkan supaya tercipta agroekosistem di lahan

pertanian bisa terjaga. Apabila agroekosistem lahan pertanian stabil maka populasi hama akan seimbang dengan populasi serangga musuh alami (Pelawi, 2009: 135).

Menurut Kartohardjono (2011) prinsip dari tanaman untuk refugia adalah tanaman tersebut bisa menarik dan menjadi tempat hidup serta sumber kehidupan bagi musuh alami hama. Jenis tanaman yang berpotensi dijadikan sebagai tanaman refugia diantaranya :

- a. Refugia penghasil sayuran (Kacang panjang, kacang tunggak, kecipir, oyong).
- b. Refugia penghasil bunga; (bunga matahari, kenikir, bunga kertas, bunga tagetes, arachis).
- c. Refugia tanaman liar (tapak dara, Sidaguri, tanaman jengger ayam, orok-orok).

### 2.1.3 Peran Refugia

Refugia berperan sebagai sumber nektar bagi musuh alami sebelum adanya populasi hama di pertanaman. Tanaman refugia ini berfungsi sebagai tempat perlindungan serangga netral maupun menguntungkan (musuh alami dan parasitoid). Cara ini telah diuji coba di Vietnam dan Filipina dengan menanam tanaman bunga dan sayur di pematang sawah. Menanam tanaman bunga dan sayur diharapkan menarik lebah, tawon, dan organisme menguntungkan lainnya sehingga jika hama datang sudah tersedia musuh alami di lahan (Pelawi, 2009: 132).

Penggunaan serangga musuh alami untuk mengendalikan hama tanaman saat ini sedang gencar dianjurkan. Serangga musuh alami hama tanaman maupun hama tanaman itu sendiri secara naluri menyenangi tanaman yang mengeluarkan nektar. Bau nektar akan menarik serangga musuh alami maupun hama tanaman sehingga pada tanaman yang mengeluarkan nektar akan berkumpul serangga musuh alami maupun hama tanaman yang berakibat serangga musuh alami tersebut memakan hama tanaman. Pada tanaman yang mengeluarkan nektar tersebut terjadi pengendalian hama tanaman secara alamiah sehingga terjadi keseimbangan lingkungan (Odum, 1998).

Penanaman tanaman refugia pada tanaman padi diusahakan sesaat pembuatan *galeng* (pematang sawah) selesai sehingga pada saat tanaman refugia berbunga padi sudah mulai tumbuh sehingga dapat terhindar dari hama tanaman. Serangga-serangga musuh alami dan hama sangat tertarik dengan tanaman yang berbunga. Serangga yang sering melakukan kunjungan adalah kumbang, lalat, lebah, semut, *thrips* dan kupu-kupu. Ternyata dalam menggunakan metode kunjungan tidak didominasi penyuluh saja akan tetapi serangga juga melakukan kunjungan rutin untuk mendapatkan nektar. Pemanfaatan tanaman refugia sebagai mikrohabitat serangga hama dan musuh-musuh alami dapat diterapkan di lahan persawahan maupun lahan sayuran untuk mengendalikan hama secara almiyah. Penanaman refugia akan mengurangi biaya usaha tani untuk pengendalian hama sehingga keuntungan petani dapat meningkat dan lingkungan terjaga secara berimbang (Sukaromah dan Yanuwadi, 2006).

Penelitian mengenai agen hayati berupa refugia untuk menekan keberadaan hama sudah mulai dikembangkan. Hal ini berkaitan dengan efek penggunaan insektisida yang menuai dampak negatif baik pada tanah maupun ekosistem. Beberapa diantaranya adalah yang pertama penelitian yang dilakukan oleh Allifah (2013) mengenai refugia sebagai mikrohabitat untuk meningkatkan peran musuh alami di lahan pertanian. Penelitian ini menghasilkan data bahwa pengaruh refugia sebagai mikrohabitat berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap rerata kelimpahan musuh alami dan hama pada tiap periode dan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap rata-rata kelimpahan musuh alami dan hama antar plot. Kelimpahan musuh alami terbanyak terdapat pada plot pertama yakni sebesar  $5,67 \pm 1,92$  individu/hari dan periode kedua sebesar  $6,09 \pm 2,59$  individu/hari. Famili yang menunjukkan kelimpahan terbanyak adalah famili Coccinellidae ( $71,47 \pm 5,09$  individu/hari). Sedangkan famili yang menunjukkan kelimpahan paling sedikit adalah famili Tettigonidae ( $3,53 \pm 0,84$  individu/hari). Hasil ini dapat menunjukkan

perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap rata-rata kelimpahan musuh alami dan hama antar plot.

Menurut Allifah (2013) beberapa hal terkait dengan tidak signifikan rata-rata kelimpahan musuh alami dan hama berhubungan dengan perilaku dispersal dari masing-masing Arthropoda serta kompetisi yang terjadi di dalamnya. Secara keseluruhan, rata-rata kelimpahan musuh alami mengalami kenaikan pada plot dengan perlakuan refugia. Hal ini menunjukkan bahwa blok refugia mampu menarik musuh alami dalam jumlah yang lebih banyak dibanding tanpa refugia.

Berdasarkan hasil analisis varians Allifah (2013) menunjukkan bahwa blok refugia menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap rerata kelimpahan musuh alami dan hama pada tiap periode selama penelitian. Dari hasil uji beda nyata terkecil (5%) menunjukkan bahwa blok refugia berpengaruh nyata terhadap rerata kelimpahan musuh alami dan hama pada periode pengamatan yang berbeda.

Arthropoda pengunjung blok refugia selama penelitian sebanyak 17 famili. Arthropoda yang mempunyai rata-rata kelimpahan terbanyak adalah famili Coccinellidae dengan rata-rata kelimpahan sebesar  $71,47 \pm 5,09$  individu/hari. Sedangkan Arthropoda dengan rata-rata kelimpahan paling sedikit adalah famili Tettigonidae dengan rata-rata kelimpahan sebesar  $3,53 \pm 0,84$  individu/hari. Tiap famili serangga mempunyai tingkat preferensi yang berbeda terhadap tumbuhan liar. Respon serangga terhadap tumbuhan liar diprediksi mempengaruhi kelimpahan dan populasi serangga. Pemilihan serangga terhadap suatu inang membutuhkan konsentrasi dan waktu yang cukup dengan orientasi berbeda pada tiap famili untuk mengenal jenis tumbuhan (Allifah, 2013).

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Sejati (2010) mengenai studi jenis dan populasi serangga-serangga yang berasosiasi dengan tanaman berbunga pada pertanaman padi. Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan efektifitas jenis refugia terhadap penurunan hama. Salah satu refugia yang efektif digunakan untuk menanggulangi hama pada adalah bunga kertas atau spesies *Zinnia*. Hasil penelitian

menunjukkan perbandingan antara musuh alami dan hama berbeda jauh. Musuh alami cenderung lebih tinggi jumlahnya daripada jumlah hama. Bunga kertas (*Zinnia* sp.) dikunjungi serangga sebanyak 91ekor dan 4 ekor Arachnida selama 14 kali pengamatan, dan yang terbanyak adalah dari famili Formicidae 42,8%, sedangkan yang paling sedikit adalah dari famili Acrididae yaitu 1,1%.

## 2.2 Bunga Kertas (*Zinnia* sp.)

### 2.2.1 Habitat dan Morfologi *Zinnia* sp.

Bunga kertas (*Zinnia* sp.) merupakan tanaman annual yang tersebar secara luas di dunia. Tanaman ini sering digunakan sebagai tanaman hias di pekarangan rumah dan bunga potong. Spesies ini mampu tumbuh di daerah tropis dan subtropis dengan ketinggian hingga 1800 m (Sejati, 2010). Dengan keunggulan seperti bentuk bunga yang bagus, postur tanaman tegak, serta mampu tumbuh sepanjang tahun, maka kembang kertas banyak dikembangkan di berbagai negara seperti Jepang, Cina, Mongolia, India, Australia, Turki, Eropa, Afrika, dan Amerika. Habitus tanaman ini berbatang yang berdiri tegak dengan tinggi 10–100 cm dengan warna kehijauan, dan dapat menjadi kekuningan. Daun tanaman ini berbentuk lanset, jorong dan memanjang dengan pangkal daun berbentuk romping atau rata dan tumpul serta memiliki ujung daun runcing.

Bunga kembang kertas berbentuk floret dengan diameter bunga hingga mencapai 10 cm. Bentuk bunga terdiri dari disk dan petal yang mana bagian disk terletak di bagian tengah dengan warna kuning-jingga atau ungu kecoklatan. Sementara bagian petal terletak di bagian disk yang tersusun menyebar dengan jumlah mulai dai 8–20 dan jumlah tersebut bisa mencapai dua kali hingga tiga kali lipatnya pada tanaman hasil kultivar. Warna pada petal beraneka macam mulai dari putih, kuning, merah, jingga, pink, ungu, ungu kemerahan, namun di alam sering dijumpai dengan warna merah. Bentuk kembang kertas sendiri terdiri dari bentuk

tunggal, tumpuk, dan pompom yang didasarkan atas lapisan petal pada bagian disk bunga (Allifah, 2013).

#### 2.2.2 Klasifikasi *Zinnia* sp.

Kingdom	: Plantae
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Asterales
Famili	: Asteraceae
Subfamili	: Asteroideae
Genus	: <i>Zinnia</i>
Spesies	: <i>Zinnia</i> sp. (Plantamor.com, 2010)

#### 2.2.3 Ekologi *Zinnia* sp.

Hasil penelitian Sejati (2010) menunjukkan bahwa semua tanaman berbunga yaitu bunga kenop/ kancing, bunga kertas (*Zinnia* sp.), bunga tapak dara, bunga jengger ayam, bunga soka dan kacang panjang, dapat mendatangkan serangga yang bermacam-macam jenisnya, ada yang sebagai musuh alami, hama, dan serangga lainnya. Penggunaan tanaman yang paling efektif yang digunakan adalah tanaman bunga jengger ayam dan bunga kertas (*Zinnia* sp.). Bunga kertas dikunjungi serangga sebanyak 91 ekor dan 4 ekor Arachnida selama 14 kali pengamatan, dan yang terbanyak adalah dari family Formicidae 42,8%, sedangkan yang paling sedikit adalah dari family Acrididae yaitu sebanyak 1,1%. Bunga kertas dapat mengurangi hama karena pada bunga kertas terdapat nectar yang mampu menarik predator alami dari wereng dan walang sangit salah satunya yaitu laba-laba. Menurut Shepard (1987) seekor laba-laba mampu memangsa 4-5 wereng setiap harinya.

## 2.3 Potensi Kepadatan Bunga Kertas (*Zinnia sp.*) sebagai Refugia

### 2.3.1 Kepadatan Refugia

Sistem penanaman tanaman yang difungsikan sebagai refugia mencakup dua sistem umum. Pertama merupakan penanaman secara menyeluruh mengelilingi tumbuhan pokok atau biasa disebut dengan sistem border. Kedua adalah penanaman dengan sistem blok atau plot. Penanaman dengan sistem ini lebih terspesialisasi pada area tertentu (sudut tertentu) pada lahan (Kartohardjono, 2011).

Menurut Sejati (2010) asosiasi serangga dengan tanaman berbunga dipengaruhi oleh banyaknya tumbuhan berbunga yang ada pada area tersebut. Penelitian yang dilakukan oleh Sejati (2010) menggunakan variasi bunga dan densitas bunga. Variasi densitas yang digunakan adalah lima, sepuluh dan border. Hasil data yang diperoleh adalah tidak jauh berbeda setiap perlakuaanya, dimana plot dengan refugia sejumlah lima disinggahi oleh 20 ekor serangga dan 5 ekor Arachnida dengan jumlah peran musuh alami 15 ekor, peran hama 9 ekor dan peran serangga lain satu ekor. Pada perlakuan kedua ditemukan 28 ekor serangga dan 3 ekor Arachnida dengan peran musuh alami 18 ekor, peran hama 10 ekor dan peran serangga lain tiga ekor. Sedangkan dengan sistem border didapatkan data dimana serangga yang hadir adalah sebanyak 33 ekor serangga dan 7 ekor Arachnida. Peran musuh alami sebesar 30 ekor sedangkan yang berperan sebagai hama sebanyak 12 dan 3 serangga lain.

### 2.3.2 Faktor yang Mempengaruhi Efektivitas Fungsi Refugia

#### a. Jarak Tanam Refugia

Selain dari densitas atau kepadatan refugia, jarak penanaman antar tanaman yang digunakan sebagai refugia juga harus dipertimbangkan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sari dan Yanuwadi (2014) menunjukkan bahwa diversitas herbivora maupun predator berbeda pada tiap jarak pengamatan. Jarak pengamatan I (2 meter) atau paling dekat dengan tumbuhan penyusun refugia memiliki indeks diversitas yang tergolong rendah sedangkan predator memiliki diversitas sedang. Rendahnya

diversitas herbivora pada jarak pengamatan I dapat disebabkan karena adanya kompetisi antara herbivora dengan predator sehingga keberadaan herbivora dapat dikendalikan. Diversitas herbivora pada jarak pengamatan II (6 meter) yang letaknya lebih jauh dari tumbuhan penyusun refugia memiliki indeks diversitas yang lebih tinggi dibandingkan jarak pengamatan I sedangkan diversitas predator pada jarak pengamatan II memiliki indeks diversitas yang lebih rendah dibandingkan jarak pengamatan I. Menurunnya diversitas predator pada jarak pengamatan II dapat disebabkan karena pada jarak pengamatan II lokasinya lebih homogen atau tidak adanya inang alternatif untuk predator melangsungkan hidupnya. Diversitas herbivora maupun predator pada jarak pengamatan III (12 meter) atau yang paling jauh dari tumbuhan penyusun refugia mengalami kenaikan. Hal tersebut dapat disebabkan adanya pematang di pinggir sawah yang berfungsi sebagai inang alternatif.

#### b. Jenis Tanaman yang Digunakan sebagai Refugia

Menurut Novrianti (2017) tanaman yang berpotensi besar sebagai refugia antara lain tanaman bunga matahari, tanaman kenikir dan tanaman bunga kertas. Tetapi tidak semuanya tanaman berbunga dapat digunakan sebagai tanaman refugia, malah justru terkadang dapat datangkan serangga hama yang tidak kita kehendaki. Ketiga tanaman tersebut mempunyai potensi yang besar sebagai tanaman refugia disebabkan mempunyai bunga yang mencolok dan mempunyai warna yang diminati serangga musuh alami. Refugia bunga kertas sangat potensial sebagai refugia pada lahan tanaman padi. Kelebihan refugia bunga kertas antara lain mudah ditanam (cepat tumbuh), warnanya beragam, bibit mudah diperoleh, regenerasi tanaman tergolong cepat dan kontinyu. Refugia bunga kertas dapat menarik serangga musuh alami lebih banyak karena warna dari bunga kertas ini sangat beragam ada yang berwarna merah, merah muda, putih, biru, ungu dan orange bahkan penyerbukan silang oleh serangga polinator bisa menghasilkan bunga kertas dengan warna yang lain. Refugia bunga kertas yang beraneka warna dan beragam membuat serangga yang mendatangi juga semakin banyak.

Tanaman bunga kertas (*Zinnia* sp.) dianjurkan ditanam pada area persawahan karena dapat berinteraksi dengan musuh alami secara baik. Serangga yang berperan sebagai musuh alami yang paling banyak ditemukan yaitu rata-rata sebanyak 5 ekor per rumpun, hal ini dikarenakan pada waktu itu bunga kertas banyak yang mekar sehingga banyak serangga yang mendatangnya. Selain banyak kelebihan dari refugia bunga kertas, terdapat juga kekurangannya yaitu umur tanaman lebih pendek atau sekitar 3 bulan. Tanaman Bunga kertas (*Zinnia* sp.) termasuk tanaman semusim. setelah semua bunga keluar atau mekar, maka kemudian kering berlahan-lahan, kemudian mati (Allifiah, 2013).

Serangga yang berkunjung pada refugia bunga kertas berasal dari kelompok yaitu: kumbang (Coleoptera), lalat (Diptera), lebah dan semut (Hymenoptera), thrips (Thysanoptera), dan kupu-kupu (Lepidoptera). Diantara kelompok serangga tersebut, lebah merupakan polinator yang sangat penting karena mempunyai kemampuan mengumpulkan polen dan nektar dalam jumlah yang tidak sedikit yang selanjutnya dikonsumsi dengan koloninya. Selain tanaman bunga kertas, tanaman bunga matahari dan tanaman kenikir, tanaman seperti tanaman jengger ayam, tapak dara, bayam, kacang panjang, bahkan gulma yang berbunga seperti asteraceae (keluarga aster) dan berbagai jenis tumbuhan liar juga termasuk refugia. Tumbuhan liar dapat menarik kumbang kubah, belalang sembah dan juga laba-laba. Tumbuhan liar yang berpotensi sebagai refugia adalah jenis *Synedrella nodiflora*, *Centella asiatica*, *Setaria*, *Borreria repens*, dan *Arachis pentoi* (Kartohardjono, 2011).

Hal yang harus diperhatikan dalam penanaman tanaman refugia adalah jangan menanam tanaman refugia terlalu dekat dengan komoditas utama (tanaman padi) dan koordinasi dengan kelompok tani diperlukan agar penyemprotan hanya dilakukan saat populasi hama sudah tinggi. Penanaman tanaman refugia pada tanaman padi diusahakan sesaat pembuatan galeng selesai sehingga pada saat tanaman refugia berbunga padi sudah mulai tumbuh sehingga dapat terhindar dari hama tanaman. Selain tanaman padi, tanaman sayuran dapat dilakukan penanaman refugia sebelum

pengolahan lahan selesai sehingga pada saat tanaman sayuran sudah besar tanaman refugia sudah mulai berbunga (Novrianti, 2017).

#### 2.4 Serangga Hama Tumbuhan Padi

Serangga hama memiliki daya merusak yang terdiri dari berbagai macam cara, yaitu menghisap, menggigit, menggerak, dan merusak titik tumbuh. Serangga juga terbagi dalam beberapa ordo, yang mana masing-masing ordo mempunyai ciri khas yang berbeda satu sama lain yang secara sederhana dapat digunakan untuk mengenali atau menentukan kelompok serangga tersebut (Sastrodihardjo, 1980).

Tjahjadi (1989) menyatakan bahwa ada beberapa jenis hama pada tumbuhan padi. Hama pada tumbuhan padi diantaranya sebagai berikut:

- a. Hama perusak persemaian : tikus, ulat tanah, ulat grayak, lalat bibit.
- b. Hama perusak akar : nematoda, anjing tanah, uret (larva *Coeloptera*), dan kutu akar padi.
- c. Hama perusak batang : tikus, penggerek batang, dan hama ganjur.
- d. Hama pemakan daun : pengorok daun, kumbang, belalang, ulat tanah, ulat kantung.
- e. Hama penghisap daun : thrips, kepik, walang sangit, wereng coklat, wereng hijau.
- f. Hama perusak buah : walang sangit, kepik, ulat, tikus, dan burung.

#### 2.5 Wereng

Wereng termasuk ordo Homoptera. Ada empat jenis wereng yaitu wereng hijau, wereng zig-zag, wereng punggung putih dan wereng coklat. Perkembangan hidupnya telur-nimfa-imago. Kerusakan tanaman yang ditimbulkan dapat fatal, karena serangan terjadi pada area yang luas dan berulang kali. Tanaman padi muda yang terserang akan menguning dan mati, sedangkan pada tanaman tua bulir padi akan hampa (kosong) (Tjahjadi, 1989).

### 2.5.1 Wereng Batang Coklat (Homoptera: Delphacidae)

Wereng batang coklat termasuk ordo Homoptera, family Delphacidae. Perkembangan hidupnya telur-nimfa-imago. Serangga perusakannya adalah nimfa dan imago, nimfa mengalami 5 kali ganti kulit (5 instar). Stadia nimfa berlangsung kira-kira 30 hari. Imago betina dapat bertelur hingga 600 telur, yang diletakkan berjajar 5-30 telur berkelompok. Kerusakan tanaman yang ditimbulkan dapat fatal, karena serangan dapat terjadi pada areal yang luas dan berulang kali. Tanaman padi muda yang terserang akan menguning dan mati, sedangkan pada tanaman tua pertumbuhan akan merana dan bulir padi akan hampa. Wereng coklat menghisap cairan tanaman sehingga pada tanaman padi yang terserang secara luas terlihat gejala terbakar (*hopper burn*) yang sering pula disebut Puso (Tjahjadi, 1989).

Klasifikasi wereng coklat menurut itis.gov (2017) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Homoptera
Famili	: Delphacidae
Genus	: <i>Nilaparvata</i>
Spesies	: <i>Nilaparvata lugens</i> , Stal.

Metamorphosis wereng coklat sederhana (heterometabola). Telur berbentuk lonjong, diletakkan berkelompok dalam pangkal pelepah daun, tetapi kalau populasinya tinggi telur diletakkan di ujung pelepah daun dan tulang daun. Jumlah telur yang diletakkan beragam, dalam satu kelompok antara 3-21 butir. Telur menetas antara 7-11 hari atau rata-rata 9 hari (Baehaki, 2012: 13).

Serangga muda yang menetas dari telur disebut nimfa, makanannya sama dengan induknya. Nimfa mengalami pergantian kulit (instar), rata-rata stadium nimfa adalah 12,8 hari. Lamanya waktu untuk menyelesaikan stadium nimfa beragam tergantung dari bentuk dewasa yang akan muncul (Yaherwandi, 2015: 10). Baehaki

(2012) menyatakan lamanya stadia nimfa instar I, II, III, IV dan V berturut-turut 2,6 hari, 2,1 hari, 2,0 hari, 2,4 hari dan 3,1 hari. Nimfa wereng coklat berwarna krim akan berubah menjadi keabuan seiring dengan usia, panjang nimfa dewasa sekitar 2,1 mm, bersamaan dengan itu garis hitam pada thorax mulai menghilang (Herman, 2007).

Nimfa dapat berkembang menjadi 2 bentuk wereng dewasa. Bentuk pertama adalah makroptera (bersayap panjang) yaitu sayap depan dan belakang normal, bentuk kedua adalah brakhiptera (bersayap kerdil) yaitu sayap depan dan belakang tumbuh tidak normal. Umumnya wereng brakhiptera bertubuh lebih besar, mempunyai tungkai dan peletak telur lebih panjang. Kemunculan makroptera lebih banyak pada tanaman tua daripada tanaman muda, dan lebih banyak pada tanaman setengah rusak daripada sehat (Zen, 1994: 32).

Wereng coklat memiliki ukuran panjang badan sekitar 2,6 – 2,9 mm, serangga dewasa berwarna coklat kehitaman, bergerak dengan berjalan dan terbang. Siklus hidup *N.lugens* cukup singkat sehingga proses pergantian generasi berlangsung dengan cepat stadia dewasa (imago) 10-20 hari (Tirtowirjono, 1987).

Pada tahap permulaan wereng batang coklat datang pada pertanaman padi pada umur 15 hari setelah tanam (Rismunandar, 1993). Manwan (1997) menyatakan bahwa gejala serangan hama wereng batang coklat mulai terlihat setelah tanaman padi berumur 20-40 hari setelah tanam atau pada fase vegetatif karena hama ini menyerang bagian batang tanaman padi yang masih muda, yaitu dengan menghisap cairan batang tanaman padi sehingga menyebabkan gejala pada daun menguning akibat batang tanaman sudah terganggu.

Gejala kerusakan seperti tanaman menguning kemudian mengering dengan cepat (seperti terbakar) dikenal dengan istilah *hopperbum*. Dalam suatu hamparan gejala *hopperbum* terlihat seperti lingkaran yang menunjukkan pola penyebaran wereng coklat yang dimulai dari satu titik kemudian menyebar ke segala arah dalam bentuk lingkaran (Baehaki, 2012: 14).

Apabila populasi tinggi, maka gejala kerusakan yang terlihat di lapangan yaitu warna daun dan batang tanaman berubah menjadi kuning, kemudian berubah menjadi berwarna coklat jerami dan akhirnya seluruh tanaman bagaikan disiram air panas berwarna kuning coklat dan mengering. Apabila menyerang pada fase generatifakan menyebabkan terjadinya puso (gagal panen) (Yaherwandi, 2015:11).

Wereng coklat merupakan hama laten dan dapat mentransfer virus kerdil hampa (VKH = *ragged stunt*) dan virus kerdil rumput (VKR = *Grassy Stunt*) yang serangannya lebih besar dari serangan wereng itu sendiri dan bahkan saat ini wereng coklat sedang aktif bekerja menularkan penyakit kerdil rumput tipe 2 (*Grassy Stunt Type 2 = GST2*) (Baehaki, 2012: 15).

Tanaman padi mengalami hambatan dalam pertumbuhannya sehingga tanaman tidak mencapai tinggi yang optimal sesuai potensi pertumbuhannya. Hal ini dapat disebabkan virus kerdilrumput yang terbawa oleh wereng batang coklat yang menyerang pertanaman. Selain itu, tidak optimalnya tinggi tanaman padi disebabkan tanaman padi mengalami kerusakan mekanis akibat dampak langsung serangan wereng batang coklat dan cekaman kekeringan (Tirtowirjono, 1987).

Menurut Herman (2007) beberapa faktor pendukung yang menyebabkan terjadinya serangan wereng coklat antara lain: 1) kondisi lingkungan cuaca dimana musim kemarau tetapi masih turun hujan, 2) ketahanan varietas, 3) pola tanam padi-padi-padi, 4) keberadaan musuh alami rendah, 5) penggunaan pestisida kurang bijaksana. Secara umum serangan wereng coklat lebih dominan terjadi pada musim hujan, sedangkan pada musim kemarau serangannya terjadi di daerah – daerah yang sering hujan dan populasi wereng coklat cepat meningkat pada kelembaban tinggi (70 – 80%), suhu siang hari optimum (28 – 30°C), intensitas cahaya matahari rendah, pemupukan N tinggi, tanaman rimbun, air, lahan basah serta angin kencang.

Menurut Sudarmo (1990: 44) pengendalian wereng coklat dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu:

- a. Budidaya : yaitu dengan pengaturan pola tanam dan pemupukan.

- b. Varietas tahan
- c. Biologi : berbagai musuh alami seperti trichogrammatid, mymarid, eulophid merupakan parasite telur. Elenchid dan dryinid serta nematode sebagai parasite nimfa dan wereng dewasa. Berbagai kepik dan laba-laba memangsa nimfa dan wereng dewasa.
- d. Insektisida : penyemprotan insektisida diarahkan langsung pada bagian basal tanaman.

#### 2.5.2 Wereng Batang Hijau (Homoptera: Cicadellidae)

Wereng hijau termasuk ordo Homoptera family Jassidae (cicadellidae). Perkembangan hidup telur-nimfa-imago. Imago meletakkan telur berkelompok kira-kira 25 telur, produksi telur total mencapai 200 telur. Nimfa muda berwarna putih, kemudian berangsur-angsur menjadi hijau. Wereng hijau terutama menyerang daun, sebagai hama wereng hijau kurang berarti, tetapi karena berperan sebagai vector penyakit virus tungro dan penyakit mikoplasma kerdil kuning maka kehadirannya pada tanaman padi perlu diperhatikan (Tjahjadi,1989).

Klasifikasi wereng coklat menurut itis.gov (2017) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Homoptera
Famili	: Jassidae
Genus	: <i>Nephotettix</i>
Spesies	: <i>Nephotettix virescens</i> , Distant

Wereng hijau merupakan hama penting pada tanaman padi karena dapat menularkan virus penyebab penyakit tungro. Di Indonesia terdapat empat spesies wereng hijau, yaitu *Nephotettix virescens*, *N. nigropictus*, *N. malayanus*, dan *N. parvus*. Di antara empat spesies tersebut, *N. virescens* merupakan vektor yang paling

efisien dalam menularkan kompleks virus penyebab penyakit tungro (Ghauri, 1971). Saat ini *N. virescens* mendominasi komposisi spesies wereng hijau di Pulau Jawa dan Bali (Widiarta, 2005:86). Pada musim hujan, *N. nigropictus* kadang-kadang mendominasi komposisi spesies wereng hijau di Kalimantan Selatan (Rosmini dan Lamini, 2012), sementara di beberapa kabupaten di Sulawesi Selatan ada kecenderungan pergeseran dominasi *N. virescens* ke *N. nigropictus* (Widiarta, 2005: 86).

Terdapat cukup banyak organisme pengganggu tanaman pada tanaman padi sawah diantaranya wereng hijau (*Nephotettix virescens*). Penyebaran hama wereng hijau mencapai negara Jepang, India, Srilangka, Philipina, Cina, Malaysia, Vietnam, Afrika Utara, Afrika Selatan dan Indonesia (Ghauri, 1971). Jenis wereng hijau ini dikenal sebagai penular utama virus tungro (Oka, 1995). Kehilangan hasil yang disebabkan oleh virus tungro bervariasi, dimana pada intensitas serangan ringan dapat menyebabkan kehilangan hasil sebesar 15%, serangan sedang mencapai 35%, serangan berat 59%, dan bila di atas 79% dinyatakan puso (Poinar, 1984). Di Sulawesi Tengah pada musim tanam tahun 2006 tanaman padi sawah terserang penyakit tungro dilaporkan mencapai 156 ha (Fachrudin, 1980).

Upaya untuk pengendalian serangga hama wereng hijau oleh petani umumnya masih mengandalkan penggunaan insektisida. Aplikasi insektisida tidak mampu memecahkan masalah bahkan dapat menimbulkan masalah baru seperti terjadi resurgensi hama, terbunuhnya musuh alami, dan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengendalian hama secara terpadu. Pengendalian hama terpadu dapat berjalan dengan baik bila tersedia komponen-komponen dalam pengendalian hama tanaman. Salah satu komponen pengendalian hama secara terpadu yang mempunyai prospek yang cukup baik adalah pemanfaatan refugia (Sejati, 2010).

Menurut Haerudin (2009) cara kerja hama wereng hijau yakni dengan cara menghisap cairan pada tanaman padi yang terletak dibagian batang tanaman, kerusakan yang ditimbulkan oleh hama wereng hijau yaitu daun tanaman akan

menguning atau kuning oranye, berkurangnya daya tumbuh terhadap jumlah anakan dan menghambat pertumbuhan tanaman secara total sehingga tanaman terlihat kerdil atau pendek, bukan itu saja hama wereng hijau (*green leafhopper*) selain menghisap cairan juga dapat menularkan virus yang sangat mengakibatkan kerusakan yang fatal bagi tanaman, virus yang ditularkan oleh wereng hijau yaitu virus tungro, virus tungro sendiri merupakan virus yang dikategorikan berbahaya bagi tanaman padi.

Poinal (1984) menyatakan bahwa tanaman yang sudah terserang hama wereng hijau (*green leafhopper*) atau sudah kerkena virus dan penyakit yang ditimbulkan wereng hijau seperti tungro dan kerdil rumput sebaiknya tanaman di cabut dan diganti dengan tanaman baru. karena dikhawtirkan virus pada tanaman akan menyebar ke tanaman lainnya, tanaman yang sudah dicabut tadi buang jauh dari petakan sawah atau bisa dengan cara membakar jerami yang terkena virus dan penyakit dari wereng hijau.

Menurut Ghauri (1971) fase hidup wereng hijau (*green leafhopper*) adalah sebagai berikut:

a. Telur wereng hijau

Telur dari hama wereng hijau biasanya diletakan di bagian daun tanaman padi, dengan mempunyai warna putih kekuningan, telur akan menjadi nimfa membutuhkan waktu paling lama sekitar 7-10 hari, dan menetas diwaktu padi hari sampai siang hari karena suhu di udara masih dalam keadaan hangat

b. Nimfa wereng hijau

Nimfa dari hama wereng hijau mengalami lima perubahan atau lima instar dalam waktu 13-18 hari. nimfa yang masih muda mempunyai warna putih kekuningan, setelah menyebar nimfa hama wereng akan menyebar keseluruhan tanaman, sedangkan diwaktu hari sudah panas nimfa tanaman ini bersembunyi dibagian bawah tanaman padi.

c. Wereng dewasa

Wereng dewasa denderung berwarna hijau dengan beberapa corak hitam pada sayapnya, wereng dewasa mampu hidup selama 20 hari sebelum ia mengeluarkan kembali telurnya.

Wereng hijau mudah ditemui pada tanaman padi yang ketersediaan airnya cukup tinggi seperti pada padi irigasi dan tadah hujan, sedangkan pada jenis padi gogo hama ini jarang ditemui.

Menurut Sudarmo (1990: 44) pengendalian wereng putih dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu:

- a. Budidaya : tanam serempak dengan menggunakan varietas yang berumur pendek. Membakar sisa tanaman sehabis panen.
- b. Varietas tahan
- c. Biologi : berbagai parasite dan predator yang menekan hama ini seperti pada wereng coklat.
- d. Insektisida : pemberian insektisida sistemik dinilai lebih efektif untuk mengendalikan wereng hijau.

### 2.5.3 Wereng Zig-Zag (Homoptera: Cicallidae)

Ada beberapa jenis yaitu *Recilia* (= *Inazuma*) *dorsalis* atau *Deltocephalus dorsalis*. Hama ini merupakan hama utama karena dapat menyebabkan virus dan penyakit. Jenis lain yang sayapnya mempunyai tanda zig-zag adalah *Scaphoideus morosus*, *Deltocephalus oryzae* dan *Eutettix*. Hama ini bukanlah hama yang serius apabila dibandingkan dengan jenis wereng yang lain. Populasinya melimpah, biasanya pada awal musim penghujan (Sudarmo, 1990: 42).

Wereng zig-zag adalah serangga polyvoltin yang dapat menurunkan beberapa generasi dalam satu tahun. Telur-telur diletakkan oleh alat peletak telur (ovipositor) pada jaringan tanaman dan akan menetas antara 8-3 hari. Rata-rata umur nimfa wereng betina sekitar 13,5 hari, dan untuk nimfa serangga jantan berumur 12,7 hari. Dalam perkembangan menjadi dewasa, nimfa tidak ada yang berkembang menjadi

wereng brakhiptera. Semuanya berkembang menjadi makroptera dengan nisbah jantan dan betina 2:1. Masa prapeneluran antara 6-13 hari, masa bertelur 10-41 hari, dan asa pasca peneluran 1-6 hari. Walaupun masa bertelur cukup panjang, produksi telur perharinya sangat kecil, sehingga telur yang diletakkan hanya mencapai 98 butir. Lama hidup wereng jantan adalah 1-42 hari, sedangkan wereng betina antara 1-45 hari (Baehaki, 1986).

Tanaman yang terserang wereng zig-zag ujung daunnya menjadi kering, kedua sisi daunnya menguning, kemudian seluruh daun menjadi kering. Daun pinggir menggulung ke atas. Dari survey di Jawa ditemukan kepadatan wereng zig-zag lebih tinggi daripada wereng hijau, karena itu kelimpahan dari wereng zig-zag harus dipandang mempunyai potensi merusak yang menimbulkan ledakan dari dua penyakit yaitu vector virus kerdil padi dan kerdil padi menguning (Soehardjan, 1973).

Menurut Sudarmo (1990: 44) pengendalian wereng putih dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu:

- a. Budidaya : membersihkan gulma yang dijadikan sarang bagi wereng zig-zag.
- b. Biologi : berbagai musuh alaminya seperti wereng coklat.
- c. Insektisida : aplikasi insektisida dengan penyemprotan ternyata lebih efektif dibandingkan dengan insektisida butiran.

#### 2.5.4 Wereng Putih (Homoptera: Cicadellidae)

Jenis yang sering dijumpai adalah *Cofana* (= *Tettigella* = *Cicadella*) *spectra*. Sedangkan jenis yang jarang dijumpai adalah *Thaia oryzivora* atau wereng berwarna oranye dan *Zygina maculifrons* yang berwarna biru. Populasi hama ini melimpah biasanya pada akhir musim hujan. Hama ini sebenarnya bukan merupakan hama yang serius apabila dibandingkan dengan wereng coklat. Dewasanya berwarna putih abu-abu, biasanya berada pada bagian bangsal tanaman, dan tertarik oleh cahaya lampu. Betinanya mampu menghasilkan 100-200 butir telur, masa hidupnya sekitar tiga

minggu. Bentuk telur memanjang dan berwarna putih, diletakkan berderet terdiri atas 10-15 butir pada bagian tanaman dekat dengan permukaan air. hama ini menyebabkan daun padi menjadi kering, karena wereng dewasa dan nimfanya mengisap jaingan tanaman (Sudarmo, 1990: 43).

Banyaknya wereng jantan makroptera, wereng betin makroptera, dan wereng betina brakhiptera yang muncul pada pemeliharaan satu ekor nimfa perbatang adalah 56,5%, 17,5%, dan 26,0%. Masa prapeneluran, masa bertelur dan masa pascapeneluran betina makroptera berturut-turut 3-7 hari, 2-15 hari, dan 0-3 hari. Masa hidup makroptera 1-23 hari (Baehaki, 1986).

Menurut Sudarmo (1990: 44) pengendalian wereng putih dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu:

- a. Budidaya : membersihkan gulma yang digunakan sebagai inang alternatif.
- b. Biologi : berbagai musuh alami seperti pada wereng coklat.
- c. Insektisida : pemberian insektisida dengan penyemprotan.

## 2.6 Walang Sangit (*Leptocorisa acuta*, Thumb.)

Walang sangit menyerang tanaman padi pada stadium nimfa dan imago. Nimfa dan imago menyerang buah padi yang sedang matang susu dengan cara menghisap cairan buah, sehingga menyebabkan buah menjadi hampa. Pada bekas tusukkannya timbul bercak putih yang lama-kelamaan menjadi coklat atau hitam karena ditumbuhi cendawan *Helminthosporium* (Tjahjadi, 1989).

### 2.6.1 Bioekologi dan Morfologi Walang Sangit

Walang sangit mengalami metamorfosis sederhana yang perkembangannya dimulai dari stadia telur, nimfa dan imago. Imago berbentuk seperti kepik, bertubuh ramping, antena dan tungkai relatif panjang. Warna tubuh hijau kuning kecoklatan dan panjangnya berkisar antara 15 – 30 mm (Pratimi, 2011: 57).

Telur berbentuk seperti cakram berwarna merah coklat gelap dan diletakkan secara berkelompok. Kelompok telur biasanya terdiri dari 10 - 20 butir. Telur-telur tersebut biasanya diletakkan pada permukaan atas daun di dekat ibu tulang daun. Peletakan telur umumnya dilakukan pada saat padi berbunga. Telur akan menetas 5 – 8 hari setelah diletakkan. Perkembangan dari telur sampai imago adalah 25 hari dan satu generasi mencapai 46 hari (Baehaki, 2009:68).

Nimfa berwarna kekuningan, kadang-kadang nimfa tidak terlihat karena warnanya sama dengan warna daun. Stadium nimfa 17 – 27 hari yang terdiri dari 5 instar (Andoko, 2002).

Imago walang sangit yang hidup pada tanaman padi, bagian ventral abdomennya berwarna coklat kekuning-kuningan dan yang hidup pada rerumputan bagian ventral abdomennya berwarna hijau keputihan. Bertelur pada permukaan daun bagian atas padi dan rumput-rumputan lainnya secara kelompok dalam satu sampai dua baris (Sudarmo, 1991).

Walang sangit (*Leptocorisa acuta* Thumb.) mengalami metamorfosis sederhana yang perkembangannya dimulai dari stadia telur, nimfa dan imago. Imago berbentuk seperti kepik, bertubuh ramping, antena dan tungkai relatif panjang. Warna tubuh hijau kuning kecoklatan dan panjangnya berkisar antara 15 – 30 mm (Sidim, 2009).

Perkembangan walang sangit telah diketahui gejala serangan dan kerusakan yang ditimbulkannya terjadi pada waktu temperatur sedang, curah hujan rendah dan sinar matahari terang. Walang sangit dapat berkembang biak di lahan dataran rendah maupun di dataran tinggi (Sembel, 1989).

Menurut Andoko (2002) nimfa dan imago mengisap bulir padi pada fase masak susu, selain itu dapat juga mengisap cairan batang padi. Malai yang diisap menjadi hampa dan berwarna coklat kehitaman. Walang sangit mengisap cairan bilir padi dengan cara menusukkan styletnya. Nimfa lebih aktif daripada imago, tapi imago dapat merusak lebih banyak karena hidupnya lebih lama. Hilangnya cairan biji

menyebabkan biji padi mengecil jika cairan dalam bilir tidak dihabiskan. Dalam keadaan tidak ada bulir yang matang susu, maka dapat menyerang bulir padi yang mulai mengeras, sehingga pada saat stylet ditusukkan mengeluarkan enzim yang dapat mencerna karbohidrat.

#### 2.6.2 Klasifikasi Walang Sangit (*Leptocorisa acuta* Thumb.)

Berikut adalah klasifikasi walang sangit berdasarkan it is.gov (2017):

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Hemiptera
Famili	: Alydidae
Genus	: <i>Leptocorisa</i>
Spesies	: <i>Leptocorisa acuta</i> , Thumb.

### 2.7 Musuh Alami Serangga Hama Tumbuhan Padi

Keberadaan serangga hama dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah musuh alami. Peristiwa akan dan dimakan selalu terjadi pada ekosistem. Menurut Khodijah (2012: 61-62) musuh-musuh alami hama dan penyakit pada tanaman padi dapat dikategorikan kedalam 3 macam, yaitu :

#### a. Predator

Predator merupakan golongan makhluk hidup yang paling penting sebagai pengendali kehidupan organisme pada tanaman padi, tiap predator akan memakan banyak mangsa dalam hidupnya. Predator memiliki bentuk yang mudah dilihat walaupun kerap kali ada beberapa yang masih sulit dibedakan dengan hama yang banyak terdapat di sekitar tanaman padi. Beberapa jenis predator seperti kumbang kubah, laba-laba, dan kumbang tanah mencari mangsa seperti wereng daun, wereng batang, larva dan ngengat penggerek batang serta ulat pemakan daun di pertanaman

padi. Laba-laba lebih menyukai mangsa yang bergerak walaupun ada beberapa yang dapat menyerang kelompok telur. Banyak jenis laba-laba berburu mangsanya pada malam hari, sementara jenis yang lain membuat jala perangkap kemudian dikumpulkan ke dalam jala perangkap tersebut sepanjang malam dan siang hari. Banyak jenis kumbang, diantaranya belalang predator dan jangkrik ternyata lebih menyukai mangsa berupa telur serangga. Tidak jarang dijumpai bahwa 80-90% telur hama tertentu menjadi makanan predator. Seekor laba-laba pemburu dewasa dapat menyerang 5-15 wereng batang padi cokelat setiap hari. Kebanyakan pada tahap menjelang dewasa dan dewasa, predator memangsa serangga hama lebih banyak karena untuk perkembangan hidupnya. Predator lain seperti kepinding air buas hidup pada permukaan air sawah apabila pada waktu serangga hama seperti wereng, larva kecil penggerek batang dan penggulung daun sedang berpencar, sehingga banyak yang terjatuh dipermukaan air dan kemudian diserang oleh kepinding air buas atau predator lainnya (Untung, 2006).

Predator cenderung merupakan pemangsa yang umum dan sering juga menyerang spesies serangga berguna lainnya. Hal ini dapat terjadi terutama bila jumlah makanan yang tersedia terbatas. Namun pada umumnya predator akan memangsa jenis serangga yang paling melimpah dijumpai pada pertanaman seperti serangga-serangga hama tanaman. Perlu disadari bahwa serangga hama pada jumlah tertentu, selama tidak merugikan secara ekonomis adalah baik untuk memelihara adanya populasi predator, sehingga dapat mencegah ledakan hama yang dapat menimbulkan kerusakan (Herlinda, 2008).

#### b. Parasit

Serangga parasit umumnya memiliki inang yang lebih khas apabila dibandingkan dengan predator. Pada umumnya serangga parasit lebih kecil dan sukar dilihat dengan mata kita, kecuali jenis parasit yang berukuran besar dan berwarna cerah. Namun perlu diingat parasit memiliki peranan yang penting dalam mengendalikan jumlah hama. Bila predator memerlukan beberapa mangsa untuk

melengpai perkembangannya, umumnya parasit hanya memerlukan seekor serangga inang. Parasit meletakkan telurnya secara berkelompok atau sendiri-sendiri pada tubuh inang, di dalam atau di dekat inangnya. Bila satu telur parasit menetas dan menjadi dewasa maka inangnya akan segera mati. Satu jenis hama dapat diserang oleh banyak jenis parasit. Parasit dapat menyerang telur, larva, nimfa, kepompong atau inang dewasa. Mereka bekerja lebih efektif pada saat jumlah inang berlebihan. Berbeda dengan predator, parasit tetap dapat menemukan inangnya meskipun tingkat kepadatan inangnya rendah (Untung, 2006).

#### c. Patogen

Berbagai jasad renik dapat menyebabkan infeksi dan membunuh hama pada tanaman padi. Kelompok jasad renik utama adalah cendawan, virus dan bakteri. Nematoda dan beberapa organisme lain juga ada yang bersifat demikian. Cendawan sejauh ini merupakan patogen yang paling penting pada beberapa wereng daun dan wereng batang padi. Virus dan cendawan sering mengendalikan ulat hama, dari kelompok ini yang paling penting adalah virus nuklear poli hidrolis dan virus *granulosis*. Ulat-ulat yang terinfeksi virus berhenti makan dan tubuhnya berisi semacam cairan. Tubuhnya menjadi lembek dan kemudian mati, sering kita lihat bergantung pada tanaman padi. Virus semacam ini dilaporkan hampir ada pada setiap hama ulat di tanaman padi. Cendawan *Nomuraea rileyi* merupakan cendawan yang sangat penting dalam mengendalikan hama ulat pemakan daun, dalam beberapa keadaan hama ulat pemakan daun tidak pernah mencapai kerusakan ekonomis disebabkan karena adanya cendawan tersebut. Penyakit atau patogen hama dapat diproduksi secara massal dengan biaya murah dalam bentuk cairan atau tepung, yang pelaksanaannya dilapang dapat disemprotkan seperti kita menggunakan insektisida biasa (Sejati, 2010).

## 2.8 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keberadaan Serangga Hama

Menurut Herlinda (2008: 100) ada beberapa faktor yang mempengaruhi keberadaan hama yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal berkaitan dengan kemampuan suatu spesies hama dalam melakukan proses reproduksi dan kemampuan bertahan hidup dalam suatu ekosistem. Faktor eksternal berkaitan dengan lingkungan (mikroklimat). Lingkungan yang mendukung atau lingkungan yang cocok akan sangat berpengaruh terhadap proses reproduksi suatu spesies hama. Faktor lingkungan ini dapat berupa keberadaan musuh alami, ketersediaan makanan, dan lain-lain. Faktor mikroklimat berpengaruh dalam keberadaan serangga khususnya hama. Faktor mikroklimat yang berpengaruh antara lain suhu, kelembapan udara, intensitas cahaya dan kecepatan angin.

### a. Suhu

Pengaruh suhu terhadap kehidupan serangga banyak dipelajari di negara beriklim dingin/średang, dimana suhu selalu berubah menurut musim. Di negara tropika seperti Indonesia keadaannya berbeda, iklimnya hampir sama sehingga variasi suhu relatif kecil. Perbedaan suhu yang nyata adalah karena ketinggian. Serangga adalah organisme yang sifatnya poikilotermal sehingga suhu badan serangga banyak dipengaruhi dan mengikuti perubahan suhu udara.

Beberapa aktifitas serangga dipengaruhi oleh suhu dan kisaran suhu optimal bagi serangga bervariasi menurut spesiesnya. Secara garis besar suhu berpengaruh pada Monsanto (2013) kesuburan/produksi telur, laju pertumbuhan dan migrasi atau penyebarannya.

Setiap spesies serangga mempunyai jangkauan suhu masing-masing dimana ia dapat hidup, dan pada umumnya jangkauan suhu yang efektif adalah suhu minimum. Serangga memiliki kisaran suhu tertentu untuk kehidupannya. Diluar kisaran suhu tersebut serangga dapat mengalami kematian. Efek ini terlihat pada proses fisiologis serangga, dimana pada suhu tertentu aktivitas serangga tinggi dan akan berkurang (menurun) pada suhu yang lain (Santosa dan Sulisty, 2007:8). Umumnya kisaran

suhu yang efektif adalah 15°C (suhu minimum), 25°C suhu optimum dan 45°C (suhu maksimum). Pada suhu yang optimum kemampuan serangga untuk melahirkan keturunan akan besar dan kematian (mortalitas) sebelum batas umur akan sedikit (Nentwig, 1998: 65).

Hama wereng batang coklat untuk menyelesaikan siklus hidupnya dari telur sampai dewasa/mati membutuhkan total konstanta panas efektif sebesar 500 hari derajat. Untuk mencapai jumlah tersebut diperlukan waktu sebulan (30 hari) untuk generasi musim panas dengan suhu rata-rata harian 27°C dan membutuhkan waktu 42 hari untuk generasi musim gugur dengan suhu rata-rata harian 22 °C (Pelawi, 2009: 140).

#### b. Kelembaban Udara

Kelembaban udara mempengaruhi kehidupan serangga langsung atau tidak langsung. Serangga yang hidup di lingkungan yang kering mempunyai cara tersendiri untuk mengenfisienkan penggunaan air seperti menyerap kembali air yang terdapat pada feces yang akan dibuang dan menggunakan kembali air metabolik tersebut, contohnya serangga rayap. Oleh karena itu kelembaban harus dilihat sebagai keadaan lingkungan dan kelembaban sebagai bahan yang dibutuhkan organisme untuk melangsungkan proses fisiologis dalam tubuh. Sebagai unsur lingkungan, kelembaban sangat menonjol sebagai faktor modifikasi suhu lewat reduksi evapotranspirasi. Selanjutnya tidak ada organisme yang dapat hidup tanpa air karena sebagian besar jaringan tubuh dan kesempurnaan seluruh proses vital dalam tubuh akan membutuhkan air. Serangga akan selalu mengkonsumsi air dari lingkungannya dan sebaliknya secara terus menerus akan melepaskan air tubuhnya melalui proses penguapan dan ekskresi. Dalam hal ini kebutuhan air bagi serangga sangat dipengaruhi oleh lingkungan hidupnya terutama kelembaban udara (Herlinda, 2008: 97).

Beberapa penelitian mengenai beberapa ketahanan serangga terhadap kekeringan menunjukkan korelasi yang tinggi dengan keadaan lembab tempat

hidupnya. Secara umum kelembaban udara dapat mempengaruhi pembiakan, pertumbuhan, perkembangan dan keaktifan serangga baik langsung maupun tidak langsung. Kemampuan serangga bertahan terhadap keadaan kelembaban udara sekitarnya sangat berbeda menurut jenisnya. Dalam hal ini kisaran toleransi terhadap kelembaban udara berubah untuk setiap spesies maupun stadia perkembangannya, tetapi kisaran toleransi ini tidak jelas seperti pada suhu. Bagi serangga pada umumnya kisaran toleransi terhadap kelembaban udara yang optimum terletak didalam titik maksimum 73-100 persen. Cuaca yang lembab merangsang pertumbuhan populasi, sedang cuaca yang sangat kering atau keadaan yang banyak hujan menghambat pertumbuhan tersebut. Kebanyakan air, seperti banjir dan hujan lebat merupakan bahaya bagi kehidupan beberapa jenis serangga, termasuk juga berbagai jenis kupu-kupu yang sedang beterbangan, serta dapat menghanyutkan larva yang baru menetas (Pelawi, 2009: 140).

#### c. Intensitas Cahaya

Cahaya adalah faktor ekologi yang besar pengaruhnya bagi serangga, diantaranya lamanya hidup, cara bertelur, dan berubahnya arah terbang. Banyak jenis serangga yang memiliki reaksi positif terhadap cahaya dan tertarik oleh sesuatu warna, misalnya oleh warna kuning atau hijau. Beberapa jenis serangga diantaranya mempunyai ketertarikan tersendiri terhadap suatu warna dan bau, misalnya terhadap warna-warna bunga. Akan tetapi ada juga yang tidak menyukai bau tertentu (Khodijah, 2012: 61).

Sumber cahaya dan panas yang utama di alam adalah radiasi surya. Radiasi dalam hal ini radiasi langsung yang bersumber dari surya dan radiasi baur yang berasal dari atmosfer secara keseluruhan. Untuk menjelaskan sifat radiasi di bedakan antara panjang gelombang cahaya dan intensitas cahaya atau radiasi. Pengaruh cahaya terhadap perilaku serangga berbeda antara serangga yang aktif siang hari dengan yang aktif pada malam hari. Pada siang hari keaktifan serangga dirangsang oleh keadaan intensitas maupun panjang gelombang cahaya di sekitarnya. Sebaliknya ada serangga

pada keadaan cahaya tertentu justru menghambat keaktifannya. Pada umumnya radiasi yang berpengaruh terhadap serangga adalah radiasi infra merah, dalam hal ini berpengaruh untuk memanaskan tubuh serangga (Herlinda, 2008: 99).

Menurut Khodijah (2012: 58) cahaya mempunyai peranan penting dalam pertumbuhan, perkembangannya dan tahan kehidupannya serangga baik secara langsung maupun tidak langsung. Cahaya mempengaruhi aktifitas serangga, cahaya membantu untuk mendapatkan makanan, tempat yang lebih sesuai. Setiap jenis serangga membutuhkan intensitas cahaya yang berbeda untuk aktifitasnya. Berdasarkan hasil di atas serangga dapat digolongkan:

- 1) Serangga diurnal yaitu serangga yang membutuhkan intensitas cahaya tinggi aktif pada siang hari
- 2) Serangga krepskular adalah serangga yang membutuhkan intensitas cahaya sedang aktif pada senja hari.
- 3) Serangga nokturnal adalah serangga yang membutuhkan intensitas cahaya rendah aktif pada malam hari .

#### d. Angin

Angin dapat berpengaruh secara langsung terhadap kelembaban dan proses penguapan badan serangga dan juga berperan besar dalam penyebaran suatu serangga dari tempat yang satu ke tempat lainnya. Baik memiliki ukuran sayap besar maupun yang kecil, dapat membawa beberapa ratus meter di udara bahkan ribuan kilometer (Pielou, 1975). Angin mempengaruhi mobilitas serangga. Serangga kecil mobilitasnya dipengaruhi oleh angin, artinya serangga yang demikian dapat terbawa sejauh mungkin oleh gerakan angin.

Pendapat lain dikemukakan oleh Erniwati (2009: 197) yang menyatakan bahwa selain faktor internal dan eksternal, keberadaan makanan juga berpengaruh terhadap keberadaan populasi serangga. Faktor makanan sangat penting bagi kehidupan serangga hama. Keberadaan faktor makanan akan dipengaruhi oleh suhu, kelembaban, curah hujan dan tindakan manusia. Pada musim hujan, orang banyak

menanam lahannya dengan berbagai tanaman. Apabila semua faktor lain sangat mendukung perkembangan serangga maka pertambahan populasi serangga akan sejalan dengan makin bertambahnya makanan. Keadaan sebaliknya akan menurunkan populasi serangga hama. Hubungan faktor makanan dengan populasi serangga itu disebut hubungan bertautan padat atau *density independent*. Oleh karena itu faktor makanan dapat digunakan untuk menekan populasi serangga hama, baik dalam bentuk tidak memahami lahan pertanian dengan tanaman yang merupakan makanan serangga hama, bisa juga menanam lahan pertanian dengan tanaman yang tidak disukai serangga hama tertentu atau dengan tanaman resistens. Misal makin luasnya tanaman kelapa akan meningkatkan, populasi *Artona sp.* Walaupun demikian *Artona* lebih menyukai daun tua dan bukan daun muda yang baru terbuka ataupun daun yang belum terbuka kurang disukai. Walang sangit hanya menghisap butir padi dalam keadaan matang susu. Jelaslah tersedianya kualitas makanan dalam jumlah yang memadai akan meningkatkan populasi hama dengan cepat.

## 2.9 Pengertian Buku Ilmiah Populer

Kata populer berarti dikenal dan mudah untuk dipahami masyarakat luas. Jadi karya ilmiah populer berarti karya yang berisi ilmu pengetahuan yang dikenal oleh banyak orang dan ditulis secara ilmiah serta mudah dipahami. Penulis karya ilmiah pengetahuan populer menulis informasi yang rata-rata dapat dipahami oleh pembacanya. Gaya bahasa dalam karangan ilmu pengetahuan populer itu dikenal tidak formal, kata-katanya tidak khas teknis. Jika menggunakan kata teknis, maka istilah itu segera diikuti definisi sehingga pembaca umum dapat memahaminya (Brotowidjoyo, 1993: 152).

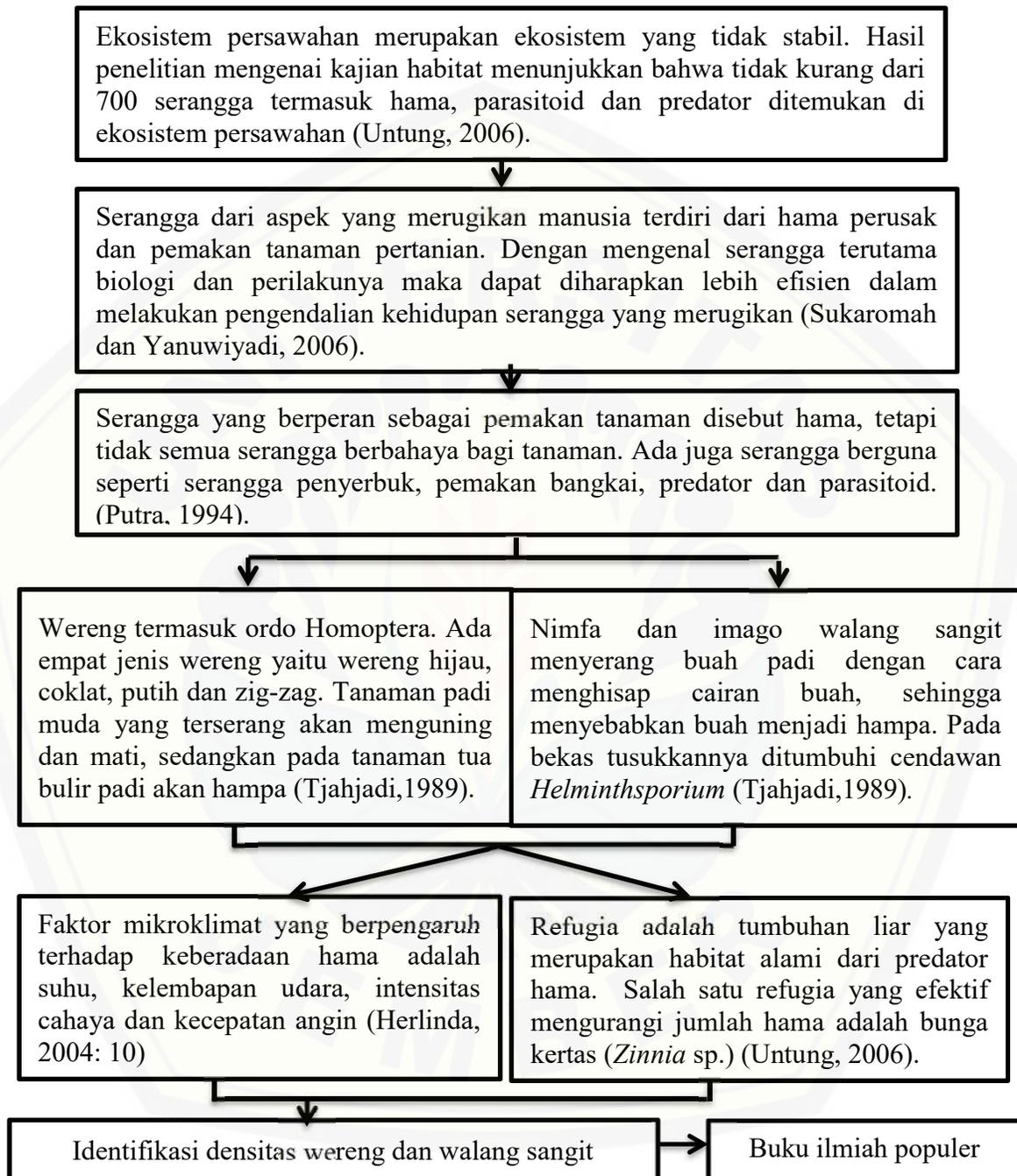
Menurut Revolta dalam Sujarwo (2006: 6-7) karya ilmiah populer adalah karangan yang mengandung unsur ilmiah dan fakta, dan aktualisasi tidak mengikat. Dalam karya ilmiah populer yang dipentingkan bukan keindahan bahasanya tetapi lebih kepada isi ilmiahnya (mengajarkan atau menerangkan sesuatu). Unsur yang

ditekan dalam karya ilmiah populer adalah unsur mendidiknya sehingga lebih baik menghindari unsur subjektifitas. Sumber tulisan karya ilmiah populer berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, ataupun tesis. Karya ilmiah populer ini disebarkan kepada masyarakat luas dengan bahasa yang sederhana, singkat, dan jelas sehingga akan memudahkan pembaca untuk memahaminya.

Penulisan karya ilmiah populer perlu memperhatikan *layout* atau tata letak elemen-elemen karya tulis populer pada suatu bidang dua dimensi untuk mendukung konsep/ pesan yang dibawanya. Tujuannya adalah mengolah tampilan elemen gambar dan teks agar komunikatif dan menarik melalui cara tertentu yang dapat memudahkan pembaca menerima informasi yang disajikan. Elemen *layout* karya tulis ilmiah populer dibagi menjadi tiga, yaitu elemen teks, elemen visual, dan *invisible element*. Elemen teks merupakan bagian yang terdiri atas tulisan atau kata-kata, misalnya: bagian pendahuluan, isi dan penyudah (kesimpulan). Elemen visual adalah semua elemen buku teks yang terlihat dalam sebuah layout biasanya berupa foto, gambar yang berfungsi untuk memperjelas informasi yang ingin disampaikan. *Invisible element* merupakan fondasi atau kerangka yang berfungsi sebagai acuan penempatan semua elemen *layout*, contohnya: margin (Wiana, 2010: 58).

Buku ilmiah populer termasuk dalam buku pengayaan yang bertujuan untuk menarik minat baca masyarakat awam. Langkah-langkah dalam penyusunan buku ilmiah populer adalah 1) Penemuan gagasan menulis; 2) Memperbanyak membaca buku; 3) Memperhatikan fenomena kehidupan; 4) Melakukan survei buku; 5) Mempelajari segmen pembaca; 6) Mendiskusikan topik; 7) Perumusan tulisan (Dalman, 2014).

## 2.10 Kerangka Berpikir



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

### 2.11 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah, maka jawaban sementara (hipotesis) dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Kenaikan kepadatan bunga kertas (*Zinnia* sp.) berpengaruh terhadap penurunan densitas wereng dan walang sangit pada laha padi di Desa Tambakrejo Kecamatan Muncar, Banyuwangi.
- b. Kenaikan kepadatan bunga kertas (*Zinnia* sp.) berhubungan dengan penurunan densitas wereng dan walang sangit pada laha padi di Desa Tambakrejo Kecamatan Muncar, Banyuwangi.
- c. Hasil penelitian tentang pengaruh kepadatan bunga kertas (*Zinnia* sp.) terhadap densitas wereng dan walang sangit layak digunakan sebagai buku ilmiah populer.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah jenis penelitian eksperimental lapang. Mc Millan dan Schumacher (2010: 258-259) menyatakan bahwa tujuan menggunakan metode eksperimental adalah untuk meneliti kemungkinan sebab akibat dengan mengenakan satu atau lebih kondisi perlakuan pada satu atau lebih kelompok eksperimen dan membandingkan hasilnya dengan satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan.

### 3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2018 di lahan padi Desa Tambakrejo, Kecamatan Muncar, Kabupaten Banyuwangi. Lahan padi yang digunakan kurang lebih seluas 250 m<sup>2</sup>.

### 3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional bertujuan untuk memberikan batasan pengertian terhadap istilah yang digunakan dalam penelitian. Hal ini bertujuan untuk menyamakan persepsi antara peneliti dan penulis agar tidak terjadi kerancuan pemahaman.

- a. Refugia merupakan salah satu cara pengendalian hama tanaman yang memanfaatkan agen hayati sehingga tidak merusak dan berimbas pada kesuburan tanah.
- b. Densitas serangga merupakan kepadatan serangga yang dalam hal ini merupakan wereng dan walang sangit.
- c. Buku ilmiah populer merupakan salah satu media yang dapat digunakan oleh pembaca dari semua jenjang pendidikan dan tingkatan kelas atau lintas pembaca,

sehingga materi buku ilmiah populer pelajaran dapat dimanfaatkan pula oleh pembaca secara umum.

### 3.4 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan untuk menunjang keberhasilan tujuan penelitian yaitu perangkat lengket (*sticky trap*) yang terdiri dari mika berwarna kuning serta lem perekat sebagai alat perekat, batang penyangga, kain sifon putih, alkohol 70%, klorofom, paku, palu, buku, alat tulis, kertas label, kamera digital, meteran, thermohygrometer, lup, anemometer, luxmeter, polybag, tanah, benih bunga *Zinnia* sp., dan tali rafia.

### 3.5 Desain Penelitian

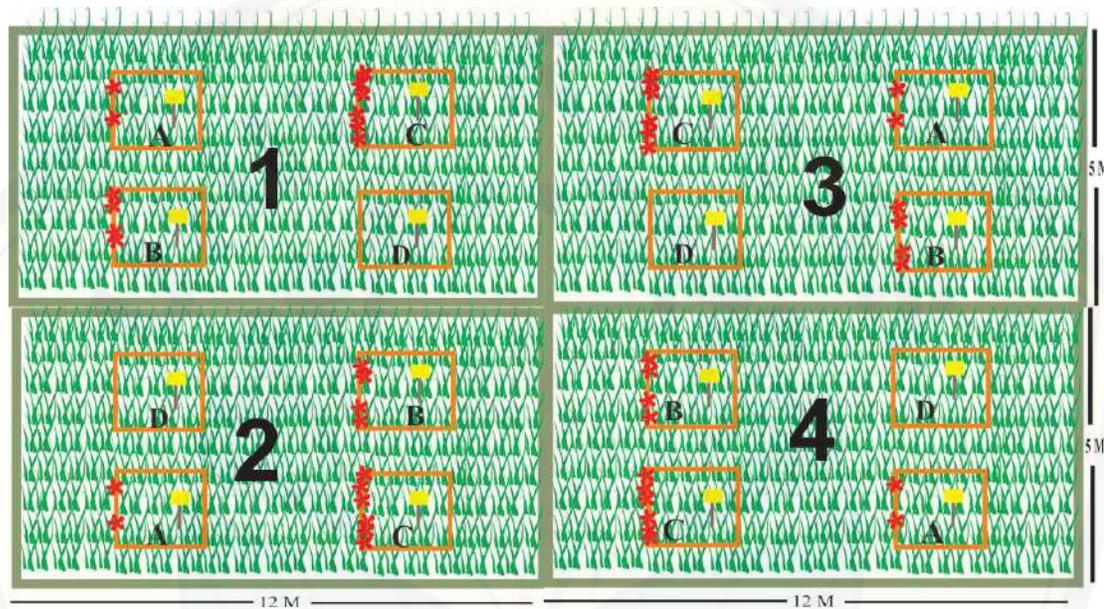
#### 3.5.1 Penentuan Daerah Penelitian

Penelitian ini dilakukan di lahan padi di Desa Tambakrejo, Muncar milik salah satu warga dengan luas kurang lebih 250 m<sup>2</sup>. Lahan padi ini dipilih karena letaknya yang mudah dijangkau yaitu di pinggiran sawah dan tidak ada tumbuhan yang berbeda yang ditanam di area tersebut. Penanaman *Zinnia* sp. pada lahan padi dilakukan di pematang sawah dengan jarak tanam antar refugia yaitu dua meter. Jarak sejauh dua meter menurut Sari dan Yanuwiadi (2014) merupakan jarak paling efektif karena pada jarak tersebut diversitas predator akan melimpah dan diversitas herbivor (serangga hama) akan menurun.

Peletakkan refugia pada daerah yang dijadikan objek penelitian dengan jarak dua meter antar tanaman refugia. Tiap perlakuan dilakukan empat kali ulangan. Terdapat empat kali perlakuan dalam penelitian ini. Perlakuan pertama dengan jumlah tanaman *Zinnia* sp. sebanyak dua tanaman, perlakuan kedua dengan jumlah tanaman *Zinnia* sp. sebanyak empat tanaman, perlakuan ketiga dengan jumlah tanaman *Zinnia* sp. enam tanaman, dan perlakuan keempat merupakan perlakuan kontrol. Penggunaan tanaman dengan jumlah 2,4, dan 6 dipilih karena rentang

perbedaan yang sama dan lebih efektif. Apabila jumlah tanaman terlalu banyak maka kanopinya dapat menutupi tanaman pokok yang dalam hal ini adalah padi.

Lahan padi yang dijadikan objek penelitian sebanyak 4 petak dengan luas masing-masing petak kurang lebih 12 x 5 m. desain penelitian yang akan dilakukan tergambar dalam Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Tata letak *Zinnia* sp. sebagai refugia di lahan padi. (Sumber: Dokumen pribadi)

Keterangan:

-  : *Zinnia* sp.
-  : Padi
-  : *Sticky trap*

- |   |                      |   |   |
|---|----------------------|---|---|
| 1 | : Ulangan 1 (blok 1) | A | : Perlakuan 1 ( menggunakan 2 tumbuhan <i>Zinnia</i> sp.) |
| 2 | : Ulangan 2 (blok 2) | B | : Perlakuan 2 (menggunakan 4 tumbuhan <i>Zinnia</i> sp.)  |
| 3 | : Ulangan 3 (blok 3) |   |   |
| 4 | : Ulangan 4 (blok 4) |   |   |

C : Perlakuan 3 (menggunakan 6 tumbuhan *Zinnia* sp.)

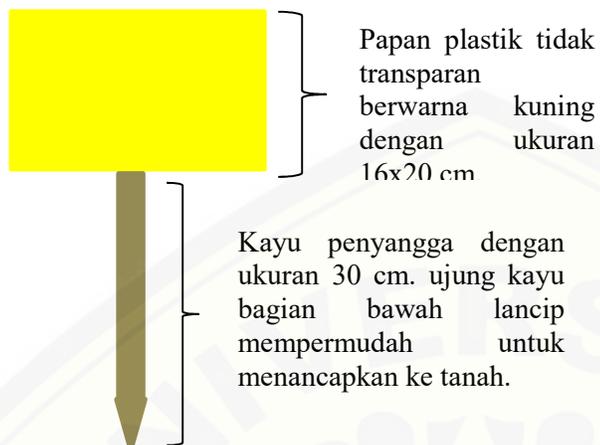
D : Perlakuan 4 (kontrol/ tanpa perlakuan)

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen acak berblok (*randomized completely block design*). Menurut Subali (2011) sebuah desain eksperimen disebut dengan desain acak berblok jika ada satu dari seluruh variabel pengganggu yang tidak dapat dikendalikan atau dikontrol sehingga berubah kedudukannya menjadi variabel terkendali (*control variable*), namun dengan cara dibuat grup-grup di dalamnya masih dapat diperoleh kondisi yang homogen dimasing-masing grup. sumber variabel pengganggu dapat berasal dari objek penelitiannya/satuan eksperimen, dapat berasal dari kondisi eksternal baik yang berkaitan dengan media tumbuh untuk tumbuhan juga faktor pakan untuk hewan, faktor iklim, faktor pemeliharaan selama eksperimen berlangsung, juga faktor peneliti/petugas lapangan selama melaksanakan eksperimen. Oleh karena itu, pengeblokan atas variabel yang tidak dapat dikendalikan secara penuh dapat berasal dari salah satu sumber variabel pengganggu.

### 3.5.2 Pengambilan Sampel

Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik pengambilan dengan bantuan perangkap lengket (*sticky trap*) dan menggunakan metode pengambilan secara langsung (*direct sampling*).

Menurut Tambunan (2013) pengamatan dengan *sticky trap* yaitu menggunakan perangkap perekat yang terbuat dari kertas berwarna kuning yang berukuran 16 x 20 cm yang diolesi dengan perekat secara merata pada permukaan kertas. Metode *sticky trap* menangkap serangga penghuni kanopi dengan menempatkan perangkap lengket ke pancang kayu di tingkat kanopi tanaman.



Gambar 3.2 *Yellow Sticky Trap* sebagai alat menangkap serangga hama. (Sumber: Dokumen pribadi)

Metode pengambilan sampel secara langsung (*direct sampling*) dilakukan dengan menggunakan selubung kain. Kemudian serangga yang ditemukan dianalisis termasuk serangga hama (wereng dan walang sangit) atau predator. Jika itu merupakan serangga predator maka akan dilepaskan dan jika itu merupakan serangga hama akan dimusnahkan.



Selubung dari kain sifon putih.

Gambar 3.3 Selubung kain sebagai alat menangkap serangga hama. (Sumber: Dokumen pribadi)

### 3.6 Prosedur Penelitian

#### 3.6.1 Persiapan Pra Penelitian

##### a. Penentuan Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian bertempat pada lahan padi Desa Tambakrejo, Muncar milik salah satu warga dengan luas 250 m<sup>2</sup>.

##### b. Observasi Pendahuluan

Kegiatan observasi dilakukan sebelum melakukan penelitian. Rangkaian kegiatan observasi meliputi peninjauan lokasi penelitian untuk mengetahui kondisi lapangan yang berguna untuk mengetahui plot peletakkan refugia yang akan dilakukan. Lahan yang digunakan untuk penelitian adalah lahan dengan ukuran kurang lebih 250 m<sup>2</sup> yang terbagi atas empat petak dengan ukuran masing-masing petak yang relatif sama yaitu 15m x 4m. Lahan tersebut ditanami padi dengan jarak antar tanaman adalah 20 cm x 20 cm. Padi yang digunakan dalam penelitian adalah padi dengan usia kurang lebih dua bulan.

#### 3.6.2 Tahap Pengambilan Data

Terdapat dua jenis pengamatan yaitu pengamatan menggunakan bantuan perangkap lengket (*Sticky traps*) dan pengamatan dengan menggunakan bantuan alat selebung. Tahapan dari pengamatan menggunakan (*Sticky traps*) yaitu perhitungan faktor ekologis (suhu dan kelembapan udara, intensitas cahaya dan kecepatan angin) dan perhitungan serangga yang menempel pada perangkap lengket. Perhitungan serangga dilakukan setelah perangkap lengket diambil dari tiap plot. Pengamatan dengan metode perangkap lengket ini dilakukan pada hari ketujuh penelitian, namun setiap hari tetap dilakukan monitoring dengan cara mencatat dan penandai serangga yang menempel. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi serangga yang mungkin terlepas atau rusak pada perangkap.

Pengamatan kedua secara langsung dengan menggunakan metode selubung. Selubung yang digunakan terbuat dari bahan kain sifon. kain dipotong dengan ukuran 100x50 cm dan dijahit menyerupai bentuk sarung bantal. Satu selubung digunakan untuk satu rumpun padi saja dimana setiap plot satu rumpun padi yang diselubungi. Hal ini dilakukan secara bergantian pada semua padi dalam plot. Pengamatan dilakukan selama tujuh hari pada setiap pagi dengan tahapan pemasangan selubung pada pukul 06.00 WIB, pengambilan sampel pada keesokan harinya pukul 06.00 WIB dengan cara menarik selubung ke atas dan mengikatnya agar serangga yang terperangkap tidak dapat keluar, kemudian sampel dimasukkan dalam toples dengan kapas yang telah ditetesi kloroform, serangga yang telah mati lalu dihitung dan dibedakan berdasarkan jenisnya (hama atau predator). Tahap terakhir dari pengamatan ini adalah menghitung serangga yang terperangkap. Sebelum masuk tahapan pengambilan sampel, pengukuran faktor ekologis dilakukan di tiap blok dengan pengulangan sebanyak tiga kali dan kemudian diambil rata-rata.

### 3.6.3 Penyusunan Buku Ilmiah Populer

Penyusunan buku dapat dimulai ketika analisis data penelitian sudah dalam tahap penyelesaian. Setiap tahapan penelitian dijadikan bab dalam buku dan kemudian dikembangkan sesuai penelitian yang telah dilakukan. Beberapa bagian dari buku ilmiah populer yang dibuat adalah bagian sampul depan dan dalam, kata pengantar, halaman persembahan, daftar isi, pendahuluan, isi, dan biodata penulis.

Pengembangan buku ilmiah populer berjudul “Pengendalian Wereng dan Walang Sangit melalui Pemanfaatan *Zinnia* sp. sebagai Refugia” dilakukan dengan menggunakan model pengembangan 4D. Model ini terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate* atau diadaptasikan menjadi model 4-D, yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Pada pengembangan buku ilmiah populer yang dilakukan hanya tiga tahap saja yaitu *define*, *design*, dan *develop*.

Tahap *define* adalah tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap *define* ini mencakup lima langkah pokok, yaitu analisis ujung depan (*front-end analysis*), analisis pembaca (*learner analysis*), analisis tugas (*task analysis*), analisis konsep (*concept analysis*) dan perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*). Dalam pengembangan buku ilmiah populer yang dilakukan, pada tahap *define* mencakup *learner analysis*, *concept analysis*, dan *specifying instructional objectives*.

Menurut Thiagarajan, dkk (1974), analisis pembaca merupakan telaah tentang karakteristik pembaca yang sesuai dengan desain pengembangan. Karakteristik itu meliputi latar belakang kemampuan akademik (pengetahuan), perkembangan kognitif, serta keterampilan-keterampilan individu atau sosial yang berkaitan dengan topik pembelajaran, media, format dan bahasa yang dipilih. Analisis konsep dilakukan untuk mengidentifikasi konsep pokok yang akan diajarkan, menyusunnya dalam bentuk hirarki, dan merinci konsep-konsep individu ke dalam hal yang kritis dan yang tidak relevan. Analisis membantu mengidentifikasi kemungkinan contoh dan bukan contoh untuk digambarkan dalam mengantar proses pengembangan. Perumusan tujuan pembelajaran berguna untuk merangkum hasil dari analisis konsep dan analisis tugas untuk menentukan perilaku objek penelitian. Kumpulan objek tersebut menjadi dasar untuk menyusun tes dan merancang perangkat pembelajaran yang kemudian diintegrasikan ke dalam materi perangkat pembelajaran yang akan digunakan oleh peneliti.

Tahap perancangan bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran. Empat langkah yang harus dilakukan pada tahap ini, yaitu: (1) penyusunan standar tes (*criterion-test construction*), (2) pemilihan media (*media selection*) yang sesuai dengan karakteristik materi dan tujuan pembelajaran, (3) pemilihan format (*format selection*), yakni mengkaji format-format bahan ajar yang ada dan menetapkan format bahan ajar yang akan dikembangkan, (4) membuat rancangan awal (*initial design*) sesuai format yang dipilih (Dalman, 2014). Namun pada pengembangan buku

ilmiah populer yang dibuat hanya meliputi pemilihan format, pembuatan desain, pemilihan gambar dan *font* penulisan kemudian pemilihan materi yang akan dimasukkan ke dalam buku. Pemilihan format dalam pengembangan buku ilmiah populer ini dimaksudkan untuk mendesain atau merancang isi buku, dan sumber materi. Format yang dipilih adalah yang memenuhi kriteria menarik, memudahkan dan membantu dalam pemahaman pembaca.

Tahap ketiga adalah pengembangan. Tahap pengembangan adalah tahap untuk menghasilkan produk pengembangan yang dilakukan melalui dua langkah, yakni: (1) penilaian ahli (*expert appraisal*) yang diikuti dengan revisi, (2) uji coba pengembangan (*developmental testing*) (Thiagarajan, 1974). Tujuan tahap pengembangan ini adalah untuk menghasilkan bentuk akhir buku setelah melalui revisi berdasarkan masukan para validator. Dalam tahap ini hanya validasi yang dilakukan dan tidak sampai pada tahap uji coba.

Outline buku yang dibuat adalah sebagai berikut.

Tabel 3.1 Komponen Kerangka Buku Ilmiah Populer

Komponen Kerangka Buku Ilmiah Populer
Cover
Halaman Sampul
Prakata
Daftar Isi
Bab 1. Pendahuluan
Bab 2. Selayang Pandang Tentang Refugia
Bab 3. Potensi Kepadatan <i>Zinnia</i> sp. sebagai Refugia
Bab 4. Wereng dan Walang Sangit
Bab 5. Refugia dan Perannya
a. Macam refugia
b. Fungsi dan Peran Refugia
c. Pengaplikasian Refugia pada Lahan Padi
Bab 6. Efektifitas Refugia terhadap Densitas Wereng dan Walang Sangit
Bab 7. Besarnya Kontribusi Kepadatan Refugia Terhadap Densitas Walang Sangit
Bab 8. Besarnya Kontribusi Dan Hubungan Kepadatan Refugia Terhadap Densitas Serangga Nontarget

Bab 9. Penutup  
Daftar Pustaka  
Glosarium  
Indeks  
Profil Penulis



Gambar 3.4 Cover depan dan cover belakang Buku Ilmiah Populer. (Sumber: Dokumen pribadi)

### 3.6.4 Uji Kelayakan Buku Ilmiah Populer

Hasil akhir dari penelitian ini berupa buku ilmiah populer yang pada tahap akhir dilakukan uji validitas oleh beberapa validator (kuesioner validasi dan rubrik penielialain buku ilmiah populer terlampir). Sebelumnya telah dilakukan analisis kebutuhan (*need assessment*) dilakukan pada lima responden. Responden terdiri dari tiga petani padi dan dua orang mahasiswa.

Validasi dilakukan oleh satu dosen ahli materi dan media Program Studi Pendidikan Biologi FKIP, masyarakat umum yang dalam hal ini adalah petani, guru dan mahasiswa. Uji validitas bertujuan untuk meningkatkan kevalidan komponen buku baik dari segi materi maupun media sehingga kelayakan buku dapat dipertimbangkan. Validasi produk yang dilakukan oleh validator akan menggunakan lembar penilaian validasi yang disusun dan dilampirkan beserta rubrik penilaian yang dapat digunakan sebagai pedoman untuk melakukan penskoran dalam penilaian validasi.

### 3.7 Analisis Hasil Penelitian

#### 3.7.1 Analisis Korelasi

Faktor abiotik seperti suhu, intensitas cahaya, kelembaban udara di tempat penelitian berhubungan dengan densitas yang akan diteliti sehingga harus dianalisis kaitannya. Selain itu kepadatan refugia juga sangat berpengaruh terhadap densitas serangga hama pada tanaman padi. Kaitan antara kepadatan refugia dan densitas hama dapat diketahui hubungannya salah satunya dengan menggunakan analisis korelasi dengan taraf signifikansi 95% yang menggunakan rumus sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}$$

Keterangan :

r = nilai korelasi

x = penurunan densitas wereng dan walang sangit

y = kepadatan refugia n = Jumlah subjek (jumlah plot)

Kekuatan hubungan antara dua variabel dapat dilihat dari nilai korelasi yang meliputi kriteria sebagai berikut (Sarwono, 2006):

- a. 0 : tidak ada korelasi antara dua variabel
- b. >0 – 0,25 : korelasi sangat lemah
- c. >0,25 – 0,5 : korelasi cukup
- d. >0,5 – 0,75 : korelasi kuat
- e. >0,75 – 0,99 : korelasi sangat kuat
- f. 1 : korelasi sempurna

#### 3.7.2 Uji Regresi

Menurut Supangat (2007) persamaan garis regresi adalah merupakan model hubungan antara dua variabel atau lebih, yaitu antara variabel bergantung (*dependent*

*variable*), dengan variabel bebasnya (*independent variabel*). Sedangkan yang dimaksud dengan garis regresi adalah suatu garis yang ditarik diantara titik-titik sedemikian rupa sehingga dapat digunakan untuk menaksir besarnya variabel yang satu berdasarkan besar variabel yang lain, dan dapat juga digunakan untuk mengetahui macam korelasinya. Analisis ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel bebas yaitu: kepadatan *Zinnia* sp (X)., terhadap variabel terikatnya yaitu densitas walang sangit dan wereng (Y). Persamaan regresi linier adalah sebagai berikut (Supangat,2007):

Dimana:

$$y = a_0 + bx + e$$

Keterangan:

y	= Variabel dependen (densitas walang sangit dan wereng)
a	= Konstanta
b	= Koefisien garis regresi
x	= Variabel independen (kepadatan <i>Zinnia</i> sp.)
e	= <i>error</i> / variabel pengganggu

### 3.7.3 Analisis Hasil Penelitian Pengembangan

Buku ilmiah populer disusun untuk menjadi buku bacaan bagi masyarakat awam, sehingga sampel yang digunakan harus mampu mewakili keberagaman masyarakat yang ada. Kelompok masyarakat yang digunakan untuk uji validasi produk ini adalah dua dosen FKIP Biologi UNEJ, satu orang masyarakat, satu orang guru, dan satu orang mahasiswa. Tabel 3.2 merupakan validator buku ilmiah populer.

Tabel 3.2 Validator Buku Ilmiah Populer

1. Vendi Eko Susilo, S.Pd., M.Pd.	Ahli Materi
2. Ika Lia Novenda, S.Pd., M.Pd.	Ahli Media dan Pengembangan
3. Putri Intan Permatasari, S.P.	Mahasiswa
4. Sunarto, S.Pd.	Guru
5. Paeran	Masyarakat

Untuk mengetahui kelayakan produk buku ilmiah populer untuk digunakan sebagai buku bacaan masyarakat awam maka dibutuhkan uji validitas buku, maka skor yang diperoleh harus nilai validasi yang baik, sedangkan deskripsi penilaian produk buku ilmiah populer hasil penelitian dengan rentang skor 1 sampai 4 adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 Nilai untuk Tiap Kategori

Kategori	Rentang Skor
Kurang	1
Cukup	2
Baik	3
Sangat Baik	4

Untuk mengetahui kelayakan produk buku ilmiah populer untuk digunakan sebagai buku bacaan masyarakat, maka skor yang diperoleh harus memiliki rentang terbaik. Rentang skor untuk kelayakan produk buku ilmiah populer adalah sebagai berikut:

$$\text{Nilai Kriteria Buku: } \frac{\text{Skor yang didapat}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

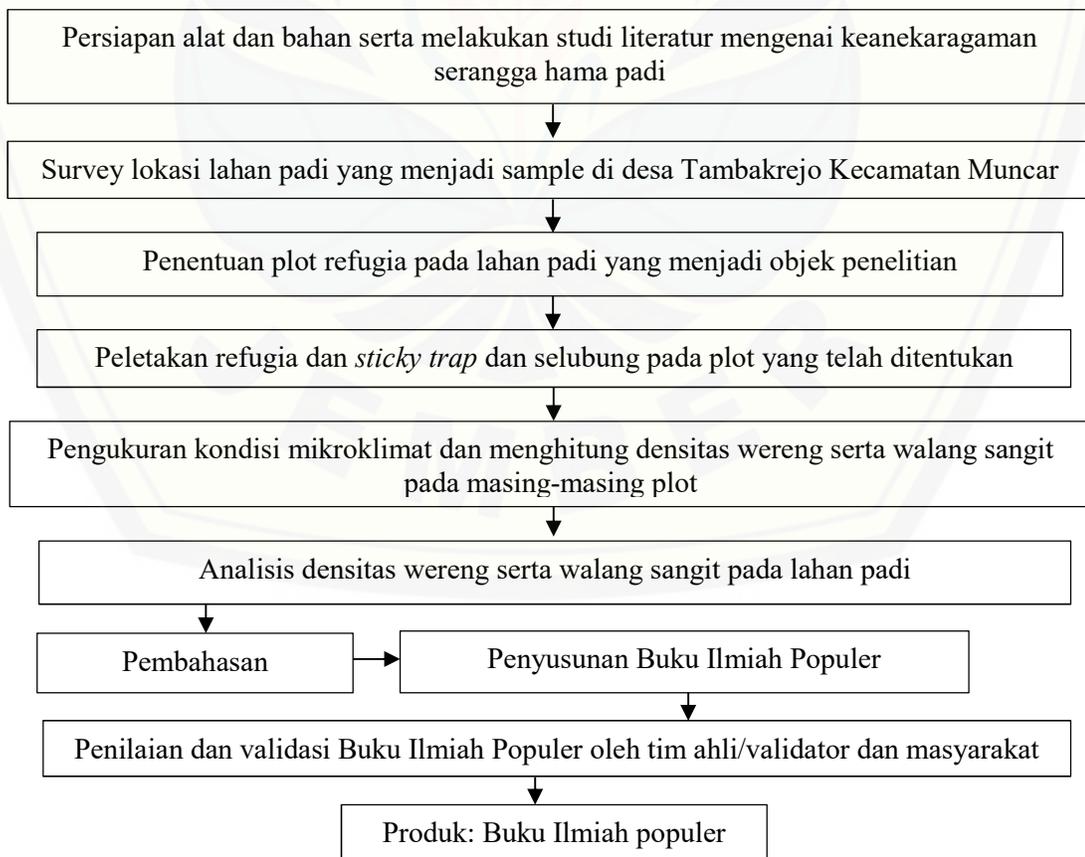
Tabel 3.4 Rentang Nilai untuk Tiap Kriteria

Rentang Nilai (%)	Kriteria
81,25-100	Sangat Layak
62,50-81,24	Layak
43,75-62,49	Cukup Layak
25,00-43,74	Kurang Layak

Keterangan:

- a. Sangat layak: jika semua item pada unsur yang dimulai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan buku ilmiah populer sehingga dapat digunakan sebagai bacaan masyarakat.
- b. Layak: jika semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meski ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran dengan produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.
- c. Cukup layak: jika semua item ada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk ini dan perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai bacaan masyarakat.
- d. Kurang layak: jika masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat (Sujarwo, 2006).

### 3.8 Alur Penelitian



Gambar 3.5 Bagan Alur Penelitian

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- a. Kepadatan refugia berpengaruh sangat signifikan terhadap penurunan densitas wereng baik menggunakan *sticky traps* ( $p = 0,002$ ) maupun menggunakan selubung ( $p = 0,000$ ). Kepadatan refugia tidak berpengaruh terhadap densitas walang sangit baik menggunakan metode *sticky traps* ( $p = 0,481$ ) maupun menggunakan metode sulubung ( $p = 0,224$ ).
- b. Kenaikan kepadatan *Zinnia* sp. berhubungan sangat kuat dengan penurunan densitas wereng baik menggunakan metode *sticky traps* ( $p = 0,783$ ) maupun langsung dengan bantuan selubung ( $p = 0,777$ ). Sedangkan kenaikan kepadatan *Zinnia* sp. berhubungan sangat lemah dengan penurunan densitas walang sangit ( $p = 0,159$ ) pada *sticky traps* maupun pada metode selubung ( $p = 0,051$ ).
- c. Hasil validasi buku ilmiah populer dari lima validator menyatakan bahwa buku ilmiah populer layak digunakan dengan nilai rata-rata hasil validasi yakni 84.

### 5.2 Saran

- a. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan variasi jenis bunga yang berbeda sehingga menemukan spesifikasi efektifitas jenis bunga sebagai refugia pada padi.
- b. Penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan tanaman selain bunga yang dijadikan refugia agar dapat dimanfaatkan hasilnya sebagai tanaman penghasil sampingan (selain padi).

**DAFTAR PUSTAKA**

- Allifah, N. 2013. Refugia sebagai Mikrohabitat untuk Meningkatkan Peran Musuh Alami di Lahan Pertanian. *Prosiding FMIPA Universitas Pattimura*.
- Andoko, A. 2002. *Budi Daya Padi Secara Organik*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- B.M. Shepard, A.T. Barrion dan J.A. Litsinger. 1987. *Serangga-serangga, Laba-laba dan Patogen Yang Membantu*. Manila Philippines: Lembaga penelitian Padi Internasional.
- Baehaki, S. 2009. Strategi Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Padi Dalam Perspektif Praktek Pertanian yang Baik (*Good Agricultural Practices*). *Pengembangan Inovasi Pertanian*. Vol. 2 (1): 65-78.
- Baehaki. 2014. Wereng Cokelat sebagai Hama Global Bernilai Ekonomi Tinggi dan Strategi Pengendaliannya. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*. Vol. 9 (1)
- Boror, DJ. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Keenam (Indonesian Edition)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Dadi. 2010. Potensi Agroforestri Pendukung Eksistensi Arthropoda Predator Wereng Padi di Ekosistem Sawah. *Agrarokologie* 4:1-140.
- Debach, P. 1973. *Biological Control of Insect Pests and Weeds*. London: Chapman and Hall Ltd.
- Erniwati. 2009. Peranan Tumbuhan Liar dalam Konservasi Serangga Penyerbuk Ordo Hymenoptera. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 10 (2): 195-203.
- Fachrudin, 1980. Bionomi *Nephotettix virescens* (Distant) (Homoptera) cicallidae :Euscelidae. *Entomol Res*. 58: 392-433.
- Ghuri, M. S. K. 1971. Revision of the Genus *Nephotettix matsumura* (Homoptera; Cicadellidae: Euscelidae) Base on the Type Material. *Entomol Res*. 60: 481-512.
- Haerudin, T. 2009. *Bercocok tanam padi sawah Buku 2*. Bogor: Pusdiklat Tanaman Pangan.

- Herlinda. 2004. Perbandingan Keanekaragaman Spesies dan Kelimpahan Arthropoda Predator Penghuni Tanah di Sawah Lebak yang Diaplikasi dan Tanpa Aplikasi Insektisida. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 5 (2): 96-107.
- \_\_\_\_\_. 2008. Artropoda Predator Penghuni Ekosistem Persawahan di Daerah Cianjur, Jawa Barat. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 1 (1): 9-15.
- Herman, E. 2007. *Waspada! Wereng Coklat Biotipe Baru*. <http://www.litbang.deptan.go.id/berita/one/432> . [22 Desember 2017].
- Kartohardjono, A. 1988. Kemampuan Beberapa Predator (laba-laba, *Paederus* sp., *Ophionea* sp., *Cyrtorhinus* sp., dan *Coccinella* spp.) dalam Mengurangi Kepadatan Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal) pada Tanaman Padi. *Penelitian Pertanian*. 8(1): 25-31.
- \_\_\_\_\_. 2011. Penggunaan Musuh Alami sebagai Komponen Pengendalian Hama Padi Berbasis Ekologi. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 4(1): 29-46
- Khodijah. 2012. Artropoda Predator Penghuni Ekosistem Persawahan Lebak dan Pasang Surut Sumatera Selatan. *Jurnal Lahan Suboptimal*. 1 (1): 57-63
- Letourneau, D. and Miguel, A. 2003. *Vegetation management and biological control in agroecosystems*. USA: Journal of Biological Control.
- Manwan, I. 1977. *Peranan Varietas Tahan Hama dalam Pengelolaan Hama Tanaman. Aspek Pestisida Indonesia*. Edisi ke-3, Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Bogor.
- Mc Millan, J.H. dan Schumacher, S. 2010. *Research in Education (Evidence Based Inquiry) Seventh Edition*. London: Pearson.
- Michael, P. E. 1995. *Metode Ekologi untuk Penyelidikan Ladang Laboratorium*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Monsanto, 2013. *Pengujian Tanaman Jagung di Lapangan Uji Terbatas*. Jakarta: Monsanto Company.
- Nentwig, 1998. *Weedy Plant Species and Their Beneficial Arthropods: Potential for Manipulation in Field Crops*. In. C.H Pickett and R.L Bugg (ed) *Enhancing*

*Biological Control, Habitat Management to Promote Natural Enemies of Agricultural Pest.* London: University of California Press.

Novrianti. 2017. *Refugia Tanaman Hias Cantik di Pinggir Sawah.* <http://cybex.pertanian.go.id/teknologi> [Diakses pada 20 Januari 2018].

Odum, E. P. 1998. *Dasar – Dasar Ekologi Edisi Ketiga.* Yogyakarta: Gajah Madah University Press.

Oka, I.N. 1995. *Pengendalian Hama Terpadu, dan Implimentasinya di Indonesia.* Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Pelawi, A,P,. 2009, *Indeks Keanekaragaman Jenis Serangga Pada Beberapa Ekosistem di Areal Perkebunan PT. Umbulmas Wisesa Kabupaten Labuhan Batu.* USU Repository: Biological Collections. *J. Theoret. Biol.*, 13: 131-144.

Pielou, C. E. 1975. *Ecological Diversity.* New York: Introduction to Insect Pest Management.

Poinar, G.O and C.M. Thomas. 1984. *Laboratory Guide to Insect Patogen & Parasites.* New York: Plenum Press.

Pratimi, A; R.C.H. Soesilohadi, 2011. Fluktuasi Populasi Walang Sangit *Leptocoris oratorius* F. (Hemiptera : Alydidae) Pada Komunitas Padi di Dusun Kepitu, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal BIOMA.* Vol. 13 (2): 54-59.

Purnomo, H. 2009. *Pengantar Pengendalian Hayati.* Jember: Penerbit Andi.

Putra, N. S. 1994. *Serangga di Sekitar Kita.* Yogyakarta: Kanisius.

Rismunandar. 1993. *Hama Tanaman Pangan dan Pembasmiannya.* Bandung: Sinar Baru.

Rosmini dan Lasmini, Anjar. 2010. Identifikasi Cendawan Entomopatogen Lokal Dan Tingkat Patogenitasnya Terhadap Hama Wereng Hijau (*Nephotettix virescens* Distant.) Vektor Virus Tungro Pada Tanaman Padi Sawah Di Kabupaten Donggala. *Jurnal Agrpland.* Vol. 17 (3): 205-212.

Santosa, Sartono, J., dan Sulistyono. 2007. Peranan Musuh Alami Hama Utama Padi pada ekosistem Sawah. *Jurnal Inovasi Pertanian.* 6 (1): 1-10.

- Sari, Pravita, R., dan Yanuwiadi, Bagyo. 2014. Efek Refugia pada Populasi Herbivora di Sawah Padi Merah Organik Desa Sengguruh, Kepanjen, Malang. *Jurnal Biotropika*. Vol. 2 (1).
- Sa'adaniyah, N. 2012. *Hubungan antara Jenis, Ketebalan Serasah dan vegetasi terhadap Keragaman Collembola di Kawasan Universitas Jember sebagai Sumber Belajar pada Topik Keanekaragaman Hayati di SMA*. Jember: Universitas Jember Press.
- Scholwalter, T.D., Yanli, Z., and Robert A. Progar. 2005. Canopy Arthropod Response To Density and Distribution of Green Trees Retained after Partial Harvest. *Ecological Applicants*, 15(5). Pp 1594-1603.
- Sejati, R. 2010. *Studi Jenis dan Populasi Serangga-Serangga yang Berasosiasi dengan Tanaman Berbunga pada Pertanian Padi*. Surakarta: Perpustakaan UNS.
- Sembel, D. T., 2012. *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman*. Manado: Fakultas Pertanian UNSRAT Manado.
- Sidim, F. 2009. *Penyebaran Hama Walang sangat Leptocorisa oratorius F. (Hemiptera ; Alydidae) Pada Tanaman Padi di Kabupaten Minahasa*. Manado: Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Soehardja. 1973. Observation Leaf and Planthopper on Rice in Java. Bogor. *Contr.CRIA*. Vol 3 (1): 1-10.
- Solichah, I.W. 2001. *Uji Preferensi Serangga Syrpidae Terhadap Beberapa Tumbuhan Famili Mimosaceae*. Malang: UNISMA press.
- Subali, B. 2011. *Metodologi Penelitian Biologi*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sudarmo, S. 1991. *Pengendalian Serangga, Hama, Penyakit dan Gulma Pada Padi*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Sujarwo. 2006. Penyusunan Karya Tulis Ilmiah Populer. <http://staff.uny.ac.id/>. [Diakses pada 28 November 2017].
- Sukaromah dan Yanuwiadi. 2006. *Preferensi Serangga Familia Coccinelidae Untuk Memilih Kombinasi Tumbuhan Famili Asteraceae*. *Bioscientiae*. 3(1). Juli 2017. <http://bioscientiae.tripod.com>.

- Supangat, Andi. 2007. *Statistika*. Bandung: Kencana Prenada Media Grup.
- Susilo. 2007. *Pengendalian Hayati dengan Memberdayakan Musuh Alami Hama Tanaman*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suwito, R. 2017. *Petani Banyuwangi Resah Tanaman Padi Diserang Hama Wereng*. <http://www.kabarbanyuwangi.info>. [Diakses tanggal 22 Desember 2017].
- Tirtowirjono, S., Sahi I., dan Ade, S. 1987. *Evaluasi Beberapa Galur Harapan Padi Pertanaman Cadangan Strategik Tahan Wereng Coklat*. Bogor: Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S & Semmel, M. I. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Minnesota: Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota.
- Tjahjadi, N. 1989. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Palembang: Kanisius.
- Untung, K. 2006. *Pengantar Pengolahan Hama Terpadu*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Widiarta I. N., 2005. *Wereng Hijau (Nephotettix virescens Distant): Dinamika Populasi Dan Strategi Pengendaliannya Sebagai Vektor Penyakit Tungro*. <http://pustaka.litbang.pertanian.go.id/publikasi/p3243051.pdf>. [Diakses tanggal 22 Desember 2017].
- Yaherwandi dan Reflinaldon. 2015. Biologi *Nilaparvata lugens* Stall (Homoptera : Delphacidae) Pada Empat Varietas Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) (Biology Of *Nilaparvata lugens* Stall [Homoptera : Delphacidae] Of Four Varieties Of Rice Plant [*Oryza sativa* L.]). *Jurnal Litbang Pertanian*. Vol 4 (3).
- Zen, Khairul, I., Manti, Nasrun, D., dan Taufik. 1994. Perkembangan Populasi Wereng Coklat Koloni Sumatera Barat pada Beberapa Varietas Unggul Padi Sawah. *Dalam* : Risalah Seminar. Balai Penelitian Tanaman Pangan Sukarami. Sukarami. Vol IV : 29 – 36.

Lampiran 1

MATRIKS PENELITIAN

Judul	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
<p>Pengaruh Kepadatan Bunga Kertas (<i>Zinnia</i> Sp.) Sebagai Refugia Terhadap Densitas Wereng (<i>Nilaparvata lugens</i> Stal.) Dan Walang Sangit (<i>Leptocorisa acuta</i> Thumb.) Di Lahan Padi Desa Tambakrejo Serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer</p>	<p>Dilansir dari berita Jatim (2017) hama padi yang merugikan warga Desa Tambakrejo, Kecamatan Muncar, Banyuwangi adalah wereng. Satu hektar lahan padi di Desa Balambangan, Muncar gagal panen karena serangan hama wereng. Hama wereng mulai menyerang padi pada usia dini. Hal ini terus berkembang sejalan dengan perkembangan padi. Selain hama wereng, hama lain yang mengancam gagal panen di daerah ini adalah walang sangit. Penggunaan pestisida bisa dikurangi atau bahkan tidak digunakan lagi</p>	<p>a. Bagaimana nakah hubungan kepadatan <i>Zinnia</i> sp. terhadap densitas wereng dan walang sangit di Desa Tambakrejo Kecamatan Muncar, Banyuwangi?                      b. Bagaimana nakah efektifitas kepadatan <i>Zinnia</i> sp. terhadap densitas wereng dan walang sangit di Desa Tambakrejo Kecamatan Muncar, Banyuwangi?                      c. Apakah produk buku ilmiah</p>	<p>a. Variabel bebas : kepadatan refugia                      b. Variabel terikat: Densitas wereng dan walang sangit</p>	<p>Adanya serangga hama (wereng dan walang sangit) yang menempel pada <i>sticky trap</i> dan selubung kain. Selain itu serangga lain yang ikut terjebak akan diidentifikasi.</p>	<p>a. Data primer Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan pengamatan langsung di lahan pertanian                      b. Data sekunder Didapatkan dari berbagai sumber, seperti jurnal ataupun buku sebagai pendukung informasi yang dibutuhkan.</p>	<p>a. Model penelitian adalah penelitian eksperimental                      b. Penelitian dilakukan pada bulan Maret 2018 di lahan padi Desa Tambakrejo Kecamatan Muncar, Banyuwangi seluas kurang lebih 250m<sup>2</sup>                      c. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen acak berblok (<i>randomized completely block design</i>). Desain penelitian terdiri atas dua tahap yaitu penentuan daerah penelitian dan pengambilan sampel. Penelitian dilakukan di lahan padi seluas 250m<sup>2</sup> dengan melakukan empat perlakuan. Perlakuan pertama menggunakan dua tanaman refugia, perlakuan kedua menggunakan empat tanaman refugia,</p>

	<p>dengan menggantikan peran pestisida dengan agen hayati. Pestisida memang dapat mengurangi angka serangan hama, namun secara tidak langsung penggunaan pestisida juga berdampak negatif pada padi, lingkungan, dan bahkan manusia. Pengendalian hama dengan menggunakan agen hayati dapat dilakukan salah satunya dengan pemanfaatan refugia. Refugia merupakan suatu area yang ditumbuhi beberapa jenis tumbuhan yang dapat menyediakan tempat perlindungan, sumber pakan atau sumberdaya yang lain bagi musuh alami seperti predator dan parasitoid. Bunga kertas (<i>Zinnia</i> sp.) merupakan dua jenis bunga yang</p>	<p>populer tentang pengaruh kepadatan bunga kertas (<i>Zinnia</i> sp.) di Lahan Padi Desa Tambakrejo Kecamatan Muncar, Banyuwangi layak digunakan?</p>				<p>perlakuan ketiga menggunakan enam tanaman refugia dan perlakuan keempat merupakan perlakuan kontrol (tanpa perlakuan). Masing-masing perlakuan dilakukan empat kali pengulangan. Jarak tanam antar tanaman refugia adalah dua meter.</p> <p>d. Penelitian dilakukan pada lahan padi dengan usia padi kurang lebih dua bulan. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan <i>sticky trap</i> yang dipasang di setiap plot dan menggunakan selubung pada tiap rumpun padi. Pengukuran mikroklimat yang dilakukan adalah suhu dan kelembapan udara, kecepatan angin dan intensitas cahaya.</p> <p>e. Perhitungan serangga dan faktor mikroklimat dimasukkan dalam tabel dan dianalisis menggunakan SPSS (uji</p>
--	--	--	--	--	--	--

	direkomendasikan sebagai refugia dalam area pertanaman padi karena mampu meningkatkan interaksi dan jumlah musuh alami paling tinggi dibandingkan dengan jenis bunga lainnya				regresi dan korelasi). f. Hasil penelitian kemudian ditulis dalam buku ilmiah populer dan divalidasi oleh satu orang dosen ahli materi, ahli media dan tiga masyarakat.
--	--	--	--	--	--

**Lampiran 2**

**Tabel Hasil Pengamatan**

a. Tabel Hasil Pengamatan Menggunakan Perangkat Lengket (*Sticky traps*)

Kepadatan Bunga	Wereng	Walang Sangit	Serangga Lain				S	KU	IC	KA	
			Lalat	Ngengat	Kumbang	Laba-Laba					Jangkrik
0	197	2	15	1	6	0	1	28	72	4750	5
2	126	4	17	4	10	1	0	28	72	4750	5
4	71	3	23	19	7	0	0	28	72	4750	5
6	72	4	24	7	9	2	1	28	72	4750	5

b. Tabel Hasil Pengamatan Menggunakan Selubung Kain

Kepadatan Bunga	Jumlah Ulangan	Wereng	Walang Sangit	Serangga Lain				S	KU	IC	KA
				Kumbang	Ngengat	Tomcat	Jangkrik				
0	56	1408	50	0	1	22	21	28	72	4750	5
2	56	1022	32	10	4	5	22	28	72	4750	5
4	56	744	46	9	9	2	20	28	72	4750	5
6	56	502	38	2	3	2	25	28	72	4750	5

Keterangan:

S : Suhu

KU : Kelembapan Udara

IC : Intensitas Cahaya

KA : Kecepatan Angin

## c. Tabel Hasil Penelitian (individu)

1. Data kepadatan refugia (*Zinnia* sp.) dan densitas wereng (*Nilaparvata lugens*, Stal.) (Individu) di Lahan Padi

Kepadatan Refugia	Jumlah Ulangan	Jumlah (Individu)	Rata-rata	Standar Deviasi
0	4	197	49	11,18
2	4	126	32	11,39
4	4	71	18	5,90
6	4	72	18	9,09

2. Data kepadatan refugia (*Zinnia* sp.) dan densitas walang sangit (*Leptocorisa acuta*, Thumb.) dengan metode *sticky traps*

Kepadatan Refugia	Jumlah Ulangan	Jumlah	Rata-rata	Standar Deviasi
0	4	2	0	1,00
2	4	4	1	1,15
4	4	3	1	0,96
6	4	4	1	0,81

3. Data kepadatan refugia (*Zinnia* sp.) dan serangga lain nontarget

Nama Serangga/ Jml. Refugia	Jumlah	N	Rata-rata	Std. Deviasi
Lalat/ 0	15	4	4	1,70
Lalat/ 2	17	4	4	1,70
Lalat/ 4	23	4	6	2,21
Lalat/ 6	24	4	6	4,76
Ngengat/ 0	1	4	0,25	0,50
Ngengat/ 2	4	4	1	2,00
Ngengat/ 4	19	4	5	8,18
Ngengat/ 6	7	4	2	1,50
Kumbang/ 0	6	4	2	1,29
Kumbang/ 2	10	4	3	1,73
Kumbang/ 4	7	4	2	1,25
Kumbang/ 6	9	4	2	2,50
Laba-laba/ 0	0	4	0	0,00
Laba-laba/ 2	1	4	0,25	0,50
Laba-laba/ 4	0	4	0	0,00
Laba-laba/ 6	2	4	0,5	0,57
Belalang/ 0	1	4	0,25	0,50
Belalang/ 2	0	4	0	0,00
Belalang/ 4	0	4	0	0,00
Belalang/ 6	0	4	0	0,50

4. Kepadatan refugia (*Zinnia* sp.) dan densitas wereng (*Nilaparvata lugens*, Stal.) (individu) menggunakan metode selubung kain

Kepadatan Bunga	Jumlah Ulangan	Jumlah (Individu)	Rata-rata	Standar Deviasi
0	4	1408	25	4,54
2	4	1022	18	4,87
4	4	744	13	4,60
6	4	502	9	4,06

5. Data kepadatan refugia (*Zinnia* sp.) terhadap penurunan densitas walang sangit (*Leptocorisa acuta*, Thumb.) di lahan padi menggunakan metode selubung

Kepadatan Bunga	Jumlah Ulangan	Jumlah	Rata-rata	Standar Deviasi
0	56	50	1	0,89
2	56	32	1	0,76
4	56	46	1	0,91
6	56	38	1	0,83

6. Tabel 4.15 Data kepadatan refugia dan serangga nontarget

Nama Serangga/ Jml. Refugia	Jumlah	N	Rata-rata	Std. Deviation
Kumbang/ 0	0	4	0	0,00
Kumbang/ 2	10	4	2.5	0,38
Kumbang/ 4	9	4	2.25	0,37
Kumbang/ 6	2	4	0.5	0,18
Ngengat/ 0	1	4	0.25	0,13
Ngengat/ 2	4	4	1	0,25
Ngengat/ 4	9	4	2.25	0,37
Ngengat/ 6	3	4	0.75	0,22
Tomcat/ 0	22	4	5.5	0,67
Tomcat/ 2	5	4	1.25	0,28
Tomcat/ 4	2	4	0.5	0,18
Tomcat/ 6	2	4	0.5	0,18
Belalang/ 0	21	4	5.25	0,48
Belalang/ 2	22	4	5.5	0,56
Belalang/ 4	20	4	5	0,48
Belalang/ 6	25	4	6.25	0,50

## Lampiran 3

## Analisis Regresi

1. Metode Perangkap Lengket (*Sticky traps*)

- a. Tabel hasil model *summary* pengaruh kepadatan refugia (*Zinnia* sp.) terhadap densitas wereng (*Nilaparvata lugens*)

Model	R	R Kuadrat	R Kuadrat yang disesuaikan	Standar error
1	0,783 <sup>a</sup>	0,613	0,554	10,595

- a. Prediktor : (konstan), kepadatan refugia  
 b. Variabel terikat : Densitas wereng

- b. Tabel hasil koefisien pengaruh kepadatan refugia (*Zinnia* sp.) terhadap densitas wereng (*Nilaparvata lugens*).

Model		Koefisien		Standar Koefisien		
		B	Std. error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	44,625	7,397		6,033	0,000
	Kepadatan Refugia	-5,375	1,185	-0,783	-4,538	0,001

- a. Variabel terikat: Densitas wereng

- c. Tabel model *summary* pengaruh kepadatan refugia (*Zinnia* sp.) terhadap densitas walang sangit (*Leptocorisa acuta*).

Model	R	R Kuadrat	R Kuadrat yang disesuaikan	Standar error
1	0,326 <sup>a</sup>	0,107	-0,031	0,925

- a. Prediktor : (konstan), kepadatan refugia  
 b. Variabel terikat : Densitas walang sangit

d. Tabel hasil koefisien pengaruh kepadatan refugia (*Zinnia sp.*) terhadap densitas walang sangit (*Leptocorisa acuta*).

Model		Koefisien		Standar	t	Sig.
		B	Std. error	Koefisien		
1	(Constant)	0,062	0,646	Beta	0,097	0,924
	Kepadatan Refugia	0,063	0,103	0,159	0,605	0,556

a. Variabel terikat: Densitas walang sangit

e. Tabel hasil model *summary* pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas lalat.

Model	R	R Kuadrat	R Kuadrat yang	
			disesuaikan	Standar eror
1	0,344 <sup>a</sup>	0,118	0,05	2,690

a. Prediktor: (Constant), Kepadatan refugia

f. Tabel hasil uji ANOVA pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas lalat

Model		Jumlah Kuadrat	Df	Rerata Kuadrat	F	Sig.
				Skor		
1	Regresi	13,612	1	13,612	1,881	0,192 <sup>a</sup>
	Residual	101,325	14	7,238		
	Total	114,938	15			

a. Prediktor : (Constant), kepadatan refugia

b. Variabel terikat: Densitas lalat

df : *Degrees of freedom*/ variabel bebas

F : Hasil uji fisher

g. Tabel koefisien pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas lalat.

Model		Koefisien		Standar	t	Sig.
		B	Std. Error	Koefisien		
1	(Constant)	3,700	1,125	Beta	3,288	0,005
	Kepadatan refugia	0,413	0,301	0,344	1,371	0,192

a. Variabel terikat: Densitas lalat

- h. Tabel hasil model *summary* pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas ngengat.

Model	R	R Kuadrat	R Kuadrat yang disesuaikan	Standar eror
1	0,226 <sup>a</sup>	0,051	-0,017	4,254

a. Prediktor: (Constant), kepadatan refugia

- i. Tabel hasil uji ANOVA pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas ngengat.

Model		Jumlah Kuadrat	df	Rerata Kuadrat Skor	F	Sig.
1	Regresi	13,613	1	13,613	0,752	0,400 <sup>a</sup>
	Residual	253,325	14	18,095		
	Total	266,938	15			

a. Prediktor : (Constant), kepadatan refugia

b. Variabel terikat : Densitas ngengat

df : *Degrees of freedom*

F : Hasil uji fisher

- j. Tabel koefisien pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas ngengat.

Model		Koefisien		Standar Koefisien	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	0,700	1,779		0,393	0,700
	Kepadatan refugia	0,413	0,476	0,226	0,867	0,400

a. Variabel terikat: Densitas ngengat

- k. Tabel hasil model *summary* pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas kumbang.

Model	R	R Kuadrat	R Kuadrat yang disesuaikan	Standar eror
1	0,072 <sup>a</sup>	0,005	-0,066	0,416

a. Prediktor: (Constant), kepadatan refugia

1. Tabel hasil uji ANOVA pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas kumbang.

Model		Jumlah Kuadrat	df	Rerata Kuadrat Skor	F	Sig.
1	Regresi	0,450	1	0,450	0,159	0,696 <sup>a</sup>
	Residual	39,550	14	2,825		
	Total	40,000	15			

a. Prediktor : (*Constant*), kepadatan refugia

b. Variabel terikat : Densitas kumbang

df : *Degrees of freedom*

F : Hasil uji fisher

- m. Tabel hasil koefisien pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas kumbang.

Model		Koefisien		Standar Koefisien	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1,775	0,703		2,524	0,024
	Kepadatan refugia	0,075	0,188	0,106	0,399	0,696

a. Variabel terikat: Densitas kumbang

- n. Tabel hasil model *summary* pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas labalaba.

Model	R	R Kuadrat	R Kuadrat yang disesuaikan	Standar eror
1	0,358 <sup>a</sup>	0,128	0,066	0,390

a. Prediktor: (*Constant*), kepadatan refugia

o. Tabel hasil uji ANOVA pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas laba-laba.

Model		Jumlah Kuadrat	df	Rerata Kuadrat Skor	F	Sig.
1	Regresi	0,312	1	0,312	2,059	0,173 <sup>a</sup>
	Residual	2,125	14	0,152		
	Total	2,437	15			

a. Prediktor : (Constant), kepadatan refugia

b. Variabel terikat : Densitas laba-laba

p. Tabel hasil koefisien pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas laba-laba.

Model		Koefisien		Standar Koefisien		Sig.
		B	Std. Error	Beta	t	
1	(Constant)	7,074	0,163		0,000	1,000
	jumlahbunga	0,063	0,044	0,358	1,435	0,173

a. Variabel terikat: Densitas laba-laba

q. Tabel hasil model *summary* pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas belalang.

Model	R	R Kuadrat	R Kuadrat yang disesuaikan	Standar eror
1	0,000 <sup>a</sup>	0,000	-0,071	0,354

a. Prediktor: (Constant), kepadatan refugia

r. Tabel hasil uji ANOVA pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas belalang.

Model		Jumlah Kuadrat	df	Rerata Kuadrat Skor	F	Sig.
1	Regresi	0,000	1	0,000	0,000	1,000 <sup>a</sup>
	Residual	1,750	14	0,125		
	Total	1,750	15			

a. Prediktor : (Constant), kepadatan refugia

b. Variabel terikat : Densitas belalang

df : Degrees of freedom

F : Hasil uji fisher

s. Tabel koefisien pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas belalang.

Model		Koefisien		Standar	t	Sig.
		B	Std. Error	Koefisien		
1	(Constant)	0,125	0,148	Beta	0,845	0,412
	Kepadatan refugia	0,000	0,040	0,000	0,000	1,000

a. Variabel terikat: Densitas belalang

## 2. Metode Selubung Kain

a. Tabel hasil *summary* pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas wereng.

Model	R	R Kuadrat	R Kuadrat yang disesuaikan	Standar eror
1	0,795 <sup>a</sup>	0,631	0,623	4,685

a. Prediktor : (konstan), kepadatan refugia

b. Variabel terikat : Densitas wereng

b. Tabel hasil koefisien pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas wereng.

Model		Koefisien		Standar	t	Sig.
		B	Std. error	Koefisien		
1	(Constant)	12,209	10,659	Beta	1,145	0,253
	Kepadatan Refugia	-2,638	0,140	-0,775	-18,833	0,000

a. Variabel terikat: Densitas wereng

c. Tabel *summary* pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas walang sangit.

Model	R	R Kuadrat	R Kuadrat yang disesuaikan	Standar eror
1	0,177 <sup>a</sup>	0,031	0,009	0,851

a. Prediktor : (konstan), kepadatan refugia

b. Variabel terikat : Densitas walang sangit

d. Tabel hasil koefisien hubungan kepadatan refugia terhadap densitas walang sangit.

Model		Koefisien		Standar Koefisien		
		B	Std. error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	-2,168	1,936		-1,120	0,264
	Kepadatan Refugia	-0,021	0,025	-0,054	-0,814	0,417

a. Variabel terikat: Densitas walang sangit

e. Tabel hasil model *summary* pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas kumbang

Model	R	R Kuadrat	R Kuadrat yang disesuaikan	Standar eror
1	0,034 <sup>a</sup>	0,001	-0,003	0,293

a. Prediktor: (Constant), Kepadatan refugia

f. Tabel hasil uji ANOVA pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas kumbang.

Model		Jumlah Kuadrat	df	Rerata Kuadrat Skor	F	Sig.
1	Regresi	0,022	1	0,022	0,261	0,610 <sup>a</sup>
	Residual	19,009	222	0,086		
	Total	19,031	223			

a. Prediktor : (Constant), Kepadatan refugia

b. Variabel terikat: Densitas kepik

df : *Degrees of freedom*

F : Hasil Uji Fisher

g. Tabel koefisien pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas kumbang

Model		Koefisien		Standar Koefisien		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	0,080	0,033		0,015	0,403
	Kepadatan refugia	0,004	0,009	0,034	0,610	0,792

a. Variabel terikat: Densitas kepik

h. Tabel hasil model *summary* pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas ngengat.

Model	R	R Kuadrat	R Kuadrat yang disesuaikan	Standar error
1	0,083 <sup>a</sup>	0,007	0,002	0,265

a. Prediktor: (Constant), kepadatan refugia

i. Tabel hasil uji ANOVA pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas ngengat.

Model	Jumlah Kuadrat	df	Rerata Kuadrat Skor	F	Sig.	
1	Regresi	0,108	1	0,108	1,537	0,216 <sup>a</sup>
	Residual	15,602	222	0,70		
	Total	15,710	223			

a. Prediktor : (Constant), kepadatan refugia

b. Variabel terikat : Densitas ngengat

df : Degrees of freedom

F : Hasil uji fisher

j. Tabel koefisien pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas ngengat.

Model		Koefisien		Standar Koefisien	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	0,046	0,030		1,566	0,119
	Kepadatan refugia	0,010	0,008	0,083	1,240	0,216

a. Variabel terikat: Densitas ngengat

k. Tabel 4.46 hasil model *summary* pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas tomcat.

Model	R	R Kuadrat	R Kuadrat yang disesuaikan	Standar error
1	0,302 <sup>a</sup>	0,091	0,087	0,399

a. Prediktor: (Constant), kepadatan refugia

## 1. Tabel hasil uji ANOVA pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas tomat.

Model		Jumlah Kuadrat	df	Rerata Kuadrat		Sig.
				Skor	F	
1	Regresi	3,525	1	3,525	22,156	0,000 <sup>a</sup>
	Residual	35,165	221	0,159		
	Total	38,691	222			

a. Prediktor : (Constant), kepadatan refugia

b. Variabel terikat : Densitas tomat

df : Degrees of freedom

F : Hasil uji fisher

## m. tabel koefisien pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas tomat.

Model		Koefisien		Standar	t	Sig.
		B	Std. Error	Koefisien		
1	(Constant)	0,307	0,045	Beta	6,886	0,000
	Kepadatan refugia	-0,056	0,012	-0,302	-4,707	0,000

a. Variabel terikat: Densitas tomat

n. Tabel hasil model *summary* pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas belalang.

Model	R	R Kuadrat yang		Standar eror
		R Kuadrat	disesuaikan	
1	0,039 <sup>a</sup>	0,002	-0,003	0,508

a. Prediktor: (Constant), kepadatan refugia

o. Tabel hasil uji ANOVA pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas belalang.

	Model	Jumlah Kuadrat	Df	Rerata Kuadrat Skor	F	Sig.
1	Regresi	0,089	1	0,089	0,346	0,557 <sup>a</sup>
	Residual	57,339	222	0,258		
	Total	57,429	223			

a. Prediktor : (Constant), kepadatan refugia

b. Variabel terikat : Densitas belalang

df : Degrees of freedom

F : Hasil uji fisher

p. Tabel koefisien pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas belalang.

Model		Koefisien		Standar	t	Sig.
		B	Std. Error	Koefisien Beta		
1	(Constant)	0,366	0,057		6,443	0,000
	Kepadatan refugia	0,009	0,015	0,039	0,588	0,557

a. Variabel terikat: Densitas belalang

**Lampiran 4. Angket Analisis Kebutuhan Buku Ilmiah Populer****I. PETUNJUK UMUM**

1. Mohon Bapak/ Ibu/ Saudara/ I memberikan penilaian dengan memberikan tanda *Check list* (√) pada kotak yang tersedia di dalam angket ini.
2. Sebe;um memberikan penilaian dalam angket ini, dimohon Bapak/ Ibu/ Saudara? I terlebih dahulu mengisi identitas diri pada tempat yang sudah disediakan di bawah ini.
3. Angket yang telah diisi dapat diserahkan kembali.

**II. IDENTITAS DIRI**

Nama Lengkap :  
Jenis Kelamin :  
Alamat :  
Pekerjaan :

**Silahkan isi pertanyaan di bawah ini dengan tanda (√)**

1. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui apa itu refugia?  
Ya  Tidak
2. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i pernah melihat tumbuhan berjenis bunga di area persawahan padi?  
Ya  Tidak
3. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui manfaat bunga kertas (*Zinnia* sp.) terhadap pertanian padi?  
Ya  Tidak
4. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i pernah memanfaatkan tumbuhan berbunga sebagai pengendali hama?  
Ya  Tidak

5. Tahukah Bapak/Ibu/Saudara/i tentang hama padi?

Ya  Tidak

Jika anda tahu tentang hama padi, tuliskan hama padi yang sering anda dengar/ yang dominan menyerang tumbuhan padi di bawah ini!

.....

.....

6. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui cara untuk mengendalikan hama padi?

Ya  Tidak

Jika anda tahu cara untuk menanggulangi hama padi, tuliskan di bawah ini!

.....

.....

.....

.....

7. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i setuju apabila akan disusun buku ilmiah populer yang berisi informasi mengenai pengaruh *Zinnia* sp. (bunga kertas) terhadap densitas wereng dan walang sangit?

Ya  Tidak

8. Tuliskan saran Bapak/Ibu/Saudara/i tentang buku ilmiah populer yang seharusnya memberikan informasi kepada masyarakat!

.....

.....

.....

.....

.....

**Lampiran 5. Kuesioner Validasi Karya Ilmiah Ahli Materi****LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER  
OLEH AHLI MATERI****I. Identitas Peneliti**

Nama : Nurul Hidayah  
NIM : 140210103015  
Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi

**II. Pengantar**

Berkenaan dengan penyelesaian studi strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul “Pengaruh Kepadatan Bunga Kertas (*Zinnia* sp.) sebagai Refugia terhadap Densitas Wereng dan Walang Sangit di Lahan Padi Desa Tambakrejo serta Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer”.

Untuk mencapai tujuan tersebut, penulis bermaksud memohon dengan hormat kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu melakukan pengisian daftar kuesioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Saya sampaikan terimakasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu mengisi daftar kuesioner ini.

Hormat saya,

Nurul Hidayah  
NIM. 140210103015

**III. Petunjuk :**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda *Check list* (√) pada kolom skor yang telah disediakan.
2. Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk buku ilmiah populer yang telah disusun.
4. Keterangan penilaian :
  - 1 = tidak valid
  - 2 = kurang valid
  - 3 = valid
  - 4 = sangat valid

<b>I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI</b>					
<b>Sub Komponen</b>	<b>Butir</b>	<b>Skor</b>			
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Cangkupan Materi	1. Kejelasan tujuan penyusunan buku				
	2. Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku				
	3. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku				
	4. Kejelasan materi				
Akurasi Materi	5. Akurasi fakta dan data				
	6. Akurasi konsep/materi				
	7. Akurasi gambar/ilustrasi				
Kemutakhiran Materi	8. Kesesuaian dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini				
	9. Menyajikan contoh-contoh mutakhir dari lingkungan lokal/nasional/regional/internasional				
<b>Jumlah Skor Komponen Kelayakan Isi</b>					
<b>II. KOMPONEN KELAYAKAN PENYAJIAN</b>					
<b>Sub Komponen</b>	<b>Butir</b>	<b>Skor</b>			
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Teknik Penyajian	10. Konsistensi sistematika sajian				
	11. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				
Pendukung	12. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan				

Penyajian Materi	materi				
	13. Pembangkit motivasi pembaca				
	14. Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar				
<b>Jumlah Skor Komponen Kelayakan Penyajian</b>					
<b>JUMLAH SKOR KESELURUHAN</b>					

(Sumber: Diadaptasi dari Puskurbuk, 2013)

### Saran dan Komentar Perbaikan Buku Ilmiah Populer

### Kesimpulan

Berdasarkan penilaian di atas, maka produk buku ini :

- a. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- b. Dapat digunakan dengan revisi
- c. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, .....

Validator

.....

**RUBRIK PENILAIAN MASING-MASING SKOR DALAM PENILAIAN  
LEMBAR KUESIONER UJI PRODUK**

<b>NO</b>	<b>SKOR</b>	<b>KRITERIA</b>	<b>RUBRIK PENILAIAN</b>
1	4	Sangat Baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk karya ilmiah populer yang ada.
2	3	Baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai meski ada kekurangan sedikit dengan produk karya ilmiah populer yang ada dan perlu pembenaran pada karya ilmiah populer tersebut.
3	2	Cukup	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan ada kekurangan sedikit atau banyak dengan produk karya ilmiah populer yang ada dan perlu pembenaran pada karya ilmiah populer tersebut.
4	1	Kurang	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan banyak kekurangan dengan produk karya ilmiah populer yang ada sehingga sangat perlu pembenaran pada karya ilmiah populer tersebut.

**Lampiran 6. Kuesioner Validasi Karya Ilmiah Ahli Media****LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER  
OLEH AHLI MEDIA DAN PENGEMBANGAN****I. Identitas Peneliti**

Nama : Nurul Hidayah  
NIM : 140210103015  
Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi

**II. Pengantar**

Berkenaan dengan penyelesaian studi strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul Pengaruh Kepadatan Bunga Kertas (*Zinnia* sp.) sebagai Refugia terhadap Densitas Wereng dan Walang Sangit di Lahan Padi Desa Tambakrejo serta Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer”.

Untuk mencapai tujuan tersebut, penulis bermaksud memohon dengan hormat kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu melakukan pengisian daftar kuesioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Saya sampaikan terimakasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu mengisi daftar kuesioner ini.

Hormat saya,

Nurul Hidayah  
NIM. 140210103015

**III. Petunjuk :**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda *Check list* (√) pada kolom skor yang telah disediakan.
2. Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk buku ilmiah populer yang telah disusun.
4. Keterangan penilaian :
  - 1 = tidak valid
  - 2 = kurang valid
  - 3 = valid
  - 4 = sangat valid

<b>I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI</b>					
<b>Sub Komponen</b>	<b>Butir</b>	<b>Skor</b>			
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Artistik dan Estetika	1. Komposisi sesuai dengan tujuan penyusunan buku				
	2. Penggunaan teks dan grafis proporsional				
	3. Kemenarikan <i>lay out</i> dan tata letak				
	4. Pemilihan warna menarik				
	5. Keserasian teks dan grafis				
<b>Jumlah Skor Komponen Kelayakan Isi</b>					
<b>II. KOMPONEN PENGEMBANGAN</b>					
<b>Sub Komponen</b>	<b>Butir</b>	<b>Skor</b>			
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Teknik Penyajian	6. Konsistensi sistematika sajian dalam bab				
	7. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				
	8. Kelogisan substansi antar bab				
	9. Keseimbangan substansi antar bab				
Pendukung Penyajian Materi	10. Keserasian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				
	11. Kesesuaian gambar dan keterangan				
	12. Adanya rujukan/sumber acuan				
<b>Jumlah Skor Komponen Kelayakan Pengembangan</b>					
<b>JUMLAH SKOR KESELURUHAN</b>					

(Sumber: Aulia, 2015 (Dengan dimodifikasi))

**Saran dan Komentar Perbaikan Buku Ilmiah Populer**



**Kesimpulan**

Berdasarkan penilaian di atas, maka produk buku ini :

- a. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- b. Dapat digunakan dengan revisi
- c. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, .....

Validator

.....



**RUBRIK PENILAIAN MASING-MASING SKOR DALAM PENILAIAN  
LEMBAR KUESIONER UJI PRODUK**

NO	SKOR	KRITERIA	RUBRIK PENILAIAN
1	4	Sangat Baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk karya ilmiah populer yang ada.
2	3	Baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai meski ada kekurangan sedikit dengan produk karya ilmiah populer yang ada dan perlu pembenaran pada karya ilmiah populer tersebut.
3	2	Cukup	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan ada kekurangan sedikit atau banyak dengan produk karya ilmiah populer yang ada dan perlu pembenaran pada karya ilmiah populer tersebut.
4	1	Kurang	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan banyak kekurangan dengan produk karya ilmiah populer yang ada sehingga sangat perlu pembenaran pada karya ilmiah populer tersebut.

## Lampiran 7. Kuesioner Validasi Karya Ilmiah Ahli Masyarakat

**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER  
OLEH MASYARAKAT**

**I. Identitas Responden**

Nama :  
 Alamat Rumah :  
 Jenis Kelamin :  
 Usia :  
 Pendidikan Terakhir :  
 Pekerjaan :  
 No. Telepon/HP :

NO	URAIAN	Skor			
<b>A</b>	<b>KETENTUAN DASAR</b>				
1	Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor	1	2	3	4
<b>B</b>	<b>CIRI KARYA ILMIAH POPULER</b>				
1	Karangan mengandung unsure ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa)	1	2	3	4
2	Berisi informasi akurat, berdasarkan fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis)	1	2	3	4
3	Aktualisasi tidak mengikat	1	2	3	4
4	Bersifat obyektif	1	2	3	4
5	Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, atau tesis	1	2	3	4
6	Menyisipkan unsur kata-kata humor namun tidak terlalu berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan	1	2	3	4
<b>C</b>	<b>KOMPONEN BUKU</b>				
1	Ada bagian awal (prakata, pengantar, dan daftar isi)	1	2	3	4
2	Ada bagian isi atau materi	1	2	3	4
3	Ada bagian akhir (daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan)	1	2	3	4
<b>D</b>	<b>PENILAIAN KARYA ILMIAH POPULER</b>				
1	Materi buku mengaitkan dengan kondisi actual dan	1	2	3	4

	berhubungan dengan kegiatan sehari-hari				
2	Menyajikan <i>value added</i>	1	2	3	4
3	Isi buku memperkenalkan temuan baru	1	2	3	4
4	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sahih, dan akurat	1	2	3	4
5	Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender, serta pelanggaran HAM	1	2	3	4
<b>NO</b>	<b>URAIAN</b>	<b>SKOR</b>			
6	Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami oleh masyarakat awam	1	2	3	4
7	Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreatifitas, kemampuan berinovasi	1	2	3	4
8	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1	2	3	4
9	Ilustrasi (gambar, foto, diagram, tabel) yang digunakan sesuai dan proporsional	1	2	3	4
10	Istilah yang digunakan baku	1	2	3	4
11	Bahasa (ejaan, kata, kalimat, dan paragraph) yang digunakan dengan tepat, lugas, dan jelas	1	2	3	4

(Sumber: Sujarwo, 2006)

**Komentar Umum :**

.....

.....

.....

.....

**Saran :**

.....

.....

.....

.....

**Keterangan :**

1 = kurang

2 = cukup

3 = baik

4 = sangat baik

**Alasan :**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Simpulan Akhir :**

Dilihat dari semua aspek, apakah buku layak atau tidak layak digunakan sebagai buku pengayaan pengetahuan?

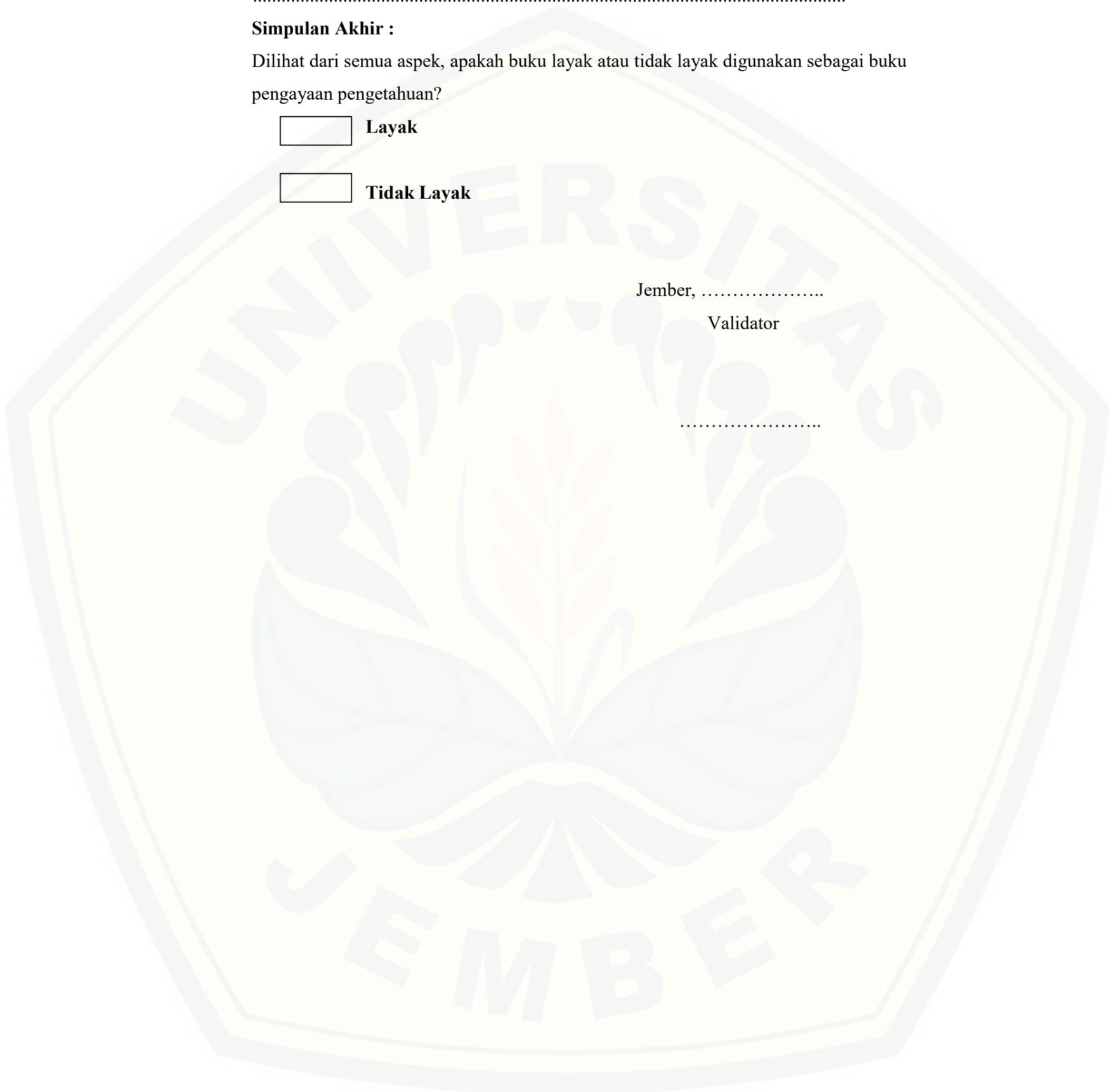
**Layak**

**Tidak Layak**

Jember, .....

Validator

.....



**RUBRIK PENILAIAN MASING-MASING SKOR DALAM PENILAIAN  
LEMBAR KUESIONER UJI PRODUK**

NO	SKOR	KRITERIA	RUBRIK PENILAIAN
1	4	Sangat Baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk karya ilmiah populer yang ada.
2	3	Baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai meski ada kekurangan sedikit dengan produk karya ilmiah populer yang ada dan perlu pembenaran pada karya ilmiah populer tersebut.
3	2	Cukup	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan ada kekurangan sedikit atau banyak dengan produk karya ilmiah populer yang ada dan perlu pembenaran pada karya ilmiah populer tersebut.
4	1	Kurang	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan banyak kekurangan dengan produk karya ilmiah populer yang ada sehingga sangat perlu pembenaran pada karya ilmiah populer tersebut.

Lampiran 8. Hasil Angket *Need Assesment* Buku Ilmiah Populer

**ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN BUKU ILMIAH POPULER**

**I. PETUNJUK UMUM**

1. Mohon Bapak/ Ibu/ Saudara/ I memberikan penilaian dengan memberikan tanda *Check list* (✓) pada kotak yang tersedia di dalam angket ini.
2. Sebelum memberikan penilaian dalam angket ini, dimohon Bapak/ Ibu/ Saudara? I terlebih dahulu mengisi identitas diri pada tempat yang sudah disediakan di bawah ini.
3. Angket yang telah diisi dapat diserahkan kembali.

**II. IDENTITAS DIRI**

Nama Lengkap : Puji Infan Permatasari  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Alamat : Bondowoso  
Pekerjaan : Mahasiswa

Silahkan isi pertanyaan di bawah ini dengan tanda (✓)

1. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui apa itu refugia?  
Ya  Tidak
2. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i pernah melihat tumbuhan berjenis bunga di area persawahan padi?  
Ya  Tidak
3. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui manfaat bunga kertas (*Zinnia sp.*) terhadap pertanian padi?  
Ya  Tidak
4. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i pernah memanfaatkan tumbuhan berbunga sebagai pengendali hama?  
Ya  Tidak
5. Tahukah Bapak/Ibu/Saudara/i tentang hama padi?  
Ya  Tidak

Jika anda tahu tentang hama padi, tuliskan hama padi yang sering anda dengar/ yang dominan menyerang tumbuhan padi di bawah ini!

Telus, wereng, walang sangit

6. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui cara untuk mengendalikan hama padi?

Ya

Tidak

Jika anda tahu cara untuk menanggulangi hama padi, tuliskan di bawah ini!

Menggunakan Ustilidida

7. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i setuju apabila akan disusun buku ilmiah populer yang berisi informasi mengenai pengaruh *Zinnia* sp. (bunga kertas) terhadap densitas wereng dan walang sangit?

Ya

Tidak

8. Tuliskan saran Bapak/Ibu/Saudara/i tentang buku ilmiah populer yang seharusnya memberikan informasi kepada masyarakat!

Lebih dipahami dan baganew

☺ Terima Kasih ☺

## ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN BUKU ILMIAH POPULER

## I. PETUNJUK UMUM

1. Mohon Bapak/ Ibu/ Saudara/ I memberikan penilaian dengan memberikan tanda *Check list* (√) pada kotak yang tersedia di dalam angket ini.
2. Sebelum memberikan penilaian dalam angket ini, dimohon Bapak/ Ibu/ Saudara? I terlebih dahulu mengisi identitas diri pada tempat yang sudah disediakan di bawah ini.
3. Angket yang telah diisi dapat diserahkan kembali.

## II. IDENTITAS DIRI

Nama Lengkap : Paeran  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Alamat : Curah Pacul  
Pekerjaan : Buruh Petani

Silahkan isi pertanyaan di bawah ini dengan tanda (√)

1. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui apa itu refugia?  
Ya  Tidak
2. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i pernah melihat tumbuhan berjenis bunga di area persawahan padi?  
Ya  Tidak
3. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui manfaat bunga kertas (*Zinnia* sp.) terhadap pertanian padi?  
Ya  Tidak
4. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i pernah memanfaatkan tumbuhan berbunga sebagai pengendali hama?  
Ya  Tidak
5. Tahukah Bapak/Ibu/Saudara/i tentang hama padi?  
Ya  Tidak

Jika anda tahu tentang hama padi, tuliskan hama padi yang sering anda dengar/ yang dominan menyerang tumbuhan padi di bawah ini!

wereng, walang sangit, tikus, burung

6. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui cara untuk mengendalikan hama padi?

Ya

Tidak

Jika anda tahu cara untuk menanggulangi hama padi, tuliskan di bawah ini!  
disemprot dengan obat dan dijaga  
di sawah

7. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i setuju apabila akan disusun buku ilmiah populer yang berisi informasi mengenai pengaruh *Zinnia* sp. (bunga kertas) terhadap densitas wereng dan walang sangit?

Ya

Tidak

8. Tuliskan saran Bapak/Ibu/Saudara/i tentang buku ilmiah populer yang seharusnya memberikan informasi kepada masyarakat!

Bukunya jelas dan tidak membingungkan  
petani. Praktek lebih baik

😊 Terima Kasih 😊

## ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN BUKU ILMIAH POPULER

## I. PETUNJUK UMUM

1. Mohon Bapak/ Ibu/ Saudara/ I memberikan penilaian dengan memberikan tanda *Check list* (✓) pada kotak yang tersedia di dalam angket ini.
2. Sebelum memberikan penilaian dalam angket ini, dimohon Bapak/ Ibu/ Saudara? I terlebih dahulu mengisi identitas diri pada tempat yang sudah disediakan di bawah ini.
3. Angket yang telah diisi dapat diserahkan kembali.

## II. IDENTITAS DIRI

Nama Lengkap : SUNARTO, Spd  
Jenis Kelamin : LAKI-LAKI  
Alamat : BANYUWANGI  
Pekerjaan : PNS

Silahkan isi pertanyaan di bawah ini dengan tanda (✓)

1. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui apa itu refugia?  
Ya  Tidak
2. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i pernah melihat tumbuhan berjenis bunga di area persawahan padi?  
Ya  Tidak
3. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui manfaat bunga kertas (*Zinnia* sp.) terhadap pertanian padi?  
Ya  Tidak
4. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i pernah memanfaatkan tumbuhan berbunga sebagai pengendali hama?  
Ya  Tidak
5. Tahukah Bapak/Ibu/Saudara/i tentang hama padi?  
Ya  Tidak

Jika anda tahu tentang hama padi, tuliskan hama padi yang sering anda dengar/ yang dominan menyerang tumbuhan padi di bawah ini!

WERENG DAN WALANG

6. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui cara untuk mengendalikan hama padi?

Ya  Tidak

Jika anda tahu cara untuk menanggulangi hama padi, tuliskan di bawah ini!

*Di basmi menggunakan pestisida*

7. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i setuju apabila akan disusun buku ilmiah populer yang berisi informasi mengenai pengaruh *Zinnia* sp. (bunga kertas) terhadap densitas wereng dan walang sangit?

Ya  Tidak

8. Tuliskan saran Bapak/Ibu/Saudara/i tentang buku ilmiah populer yang seharusnya memberikan informasi kepada masyarakat!

*Alau kualitas lebih baik, jika buku ilmiah populer  
lgi bisa mudah dimengerti oleh semua lapisan  
masyarakat.*

😊 Terima Kasih 😊

JEMBER

## ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN BUKU ILMIAH POPULER

## I. PETUNJUK UMUM

1. Mohon Bapak/ Ibu/ Saudara/ I memberikan penilaian dengan memberikan tanda *Check list* (✓) pada kotak yang tersedia di dalam angket ini.
2. Sebelum memberikan penilaian dalam angket ini, dimohon Bapak/ Ibu/ Saudara? I terlebih dahulu mengisi identitas diri pada tempat yang sudah disediakan di bawah ini.
3. Angket yang telah diisi dapat diserahkan kembali.

## II. IDENTITAS DIRI

Nama Lengkap : Sugianto  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Alamat : Banyuwangi  
Pekerjaan : Petani

Silahkan isi pertanyaan di bawah ini dengan tanda (✓)

1. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui apa itu refugia?  
Ya  Tidak
2. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i pernah melihat tumbuhan berjenis bunga di area persawahan padi?  
Ya  Tidak
3. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui manfaat bunga kertas (*Zinnia* sp.) terhadap pertanian padi?  
Ya  Tidak
4. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i pernah memanfaatkan tumbuhan berbunga sebagai pengendali hama?  
Ya  Tidak
5. Tahukah Bapak/Ibu/Saudara/i tentang hama padi?  
Ya  Tidak

Jika anda tahu tentang hama padi, tuliskan hama padi yang sering anda dengar/ yang dominan menyerang tumbuhan padi di bawah ini!

Kresek, wereng, walang sangit

6. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui cara untuk mengendalikan hama padi?

Ya  Tidak

Jika anda tahu cara untuk menanggulangi hama padi, tuliskan di bawah ini!

Dengan obat

7. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i setuju apabila akan disusun buku ilmiah populer yang berisi informasi mengenai pengaruh *Zinnia* sp. (bunga kertas) terhadap densitas wereng dan walang sangit?

Ya  Tidak

8. Tuliskan saran Bapak/Ibu/Saudara/i tentang buku ilmiah populer yang seharusnya memberikan informasi kepada masyarakat!

Mudah dibaca dan dimangeti

😊 Terima Kasih 😊

## ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN BUKU ILMIAH POPULER

## I. PETUNJUK UMUM

1. Mohon Bapak/ Ibu/ Saudara/ I memberikan penilaian dengan memberikan tanda *Check list* (✓) pada kotak yang tersedia di dalam angket ini.
2. Sebe,um memberikan penilaian dalam angket ini, dimohon Bapak/ Ibu/ Saudara? I terlebih dahulu mengisi identitas diri pada tempat yang sudah disediakan di bawah ini.
3. Angket yang telah diisi dapat diserahkan kembali.

## II. IDENTITAS DIRI

Nama Lengkap : Pardi  
Jenis Kelamin : Laki Laki  
Alamat : Banyuwangi  
Pekerjaan : Tani

Silahkan isi pertanyaan di bawah ini dengan tanda (✓)

1. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui apa itu refugia?  
Ya  Tidak
2. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i pernah melihat tumbuhan berjenis bunga di area persawahan padi?  
Ya  Tidak
3. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui manfaat bunga kertas (*Zinnia* sp.) terhadap pertanian padi?  
Ya  Tidak
4. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i pernah memanfaatkan tumbuhan berbunga sebagai pengendali hama?  
Ya  Tidak
5. Tabukah Bapak/Ibu/Saudara/i tentang hama padi?  
Ya  Tidak

Jika anda tahu tentang hama padi, tuliskan hama padi yang sering anda dengar/ yang dominan menyerang tumbuhan padi di bawah ini!

walang, walang sangit, burung, kresak

6. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui cara untuk mengendalikan hama padi?

Ya  Tidak

Jika anda tahu cara untuk menanggulangi hama padi, tuliskan di bawah ini!

*dengan pestisida*

7. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i setuju apabila akan disusun buku ilmiah populer yang berisi informasi mengenai pengaruh *Zinnia* sp. (bunga kertas) terhadap densitas wereng dan walang sangit?

Ya  Tidak

8. Tuliskan saran Bapak/Ibu/Saudara/i tentang buku ilmiah populer yang seharusnya memberikan informasi kepada masyarakat!

*Mudah dipraktikkan dan lengkap*

😊 Terima Kasih 😊

## Lampiran 9. Hasil Validasi Karya Ilmiah Populer oleh Ahli Materi

**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER  
OLEH AHLI MATERI**

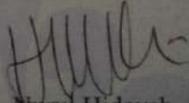
**I. Identitas Peneliti**

Nama : Nurul Hidayah  
NIM : 140210103015  
Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi

**II. Pengantar**

Berkenaan dengan penyelesaian studi strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Pengaruh Kepadatan Bunga Kertas (*Zinnia* sp.) sebagai Refugia terhadap Densitas Wereng dan Walang Sangit di Lahan Padi Desa Tambakrejo (Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer)".

Untuk mencapai tujuan tersebut, penulis bermaksud memohon dengan hormat kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu melakukan pengisian daftar kuesioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Saya sampaikan terimakasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu mengisi daftar kuesioner ini.

Hormat saya,  
  
Nurul Hidayah  
NIM. 140210103015

**III. Petunjuk :**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda *Check list* (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.
2. Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk buku ilmiah populer yang telah disusun.
4. Keterangan penilaian :
  - 1 = tidak valid
  - 2 = kurang valid
  - 3 = valid
  - 4 = sangat valid

I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI					
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
Cangkupan Materi	1. Kejelasan tujuan penyusunan buku			✓	
	2. Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku				✓
	3. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku				✓
	4. Kejelasan materi			✓	
Akurasi Materi	5. Akurasi fakta dan data				✓
	6. Akurasi konsep/materi			✓	
	7. Akurasi gambar/ilustrasi			✓	
Kemutakhiran Materi	8. Kesesuaian dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini			✓	
	9. Menyajikan contoh-contoh mutakhir dari lingkungan lokal/nasional/regional/internasional			✓	
<b>Jumlah Skor Komponen Kelayakan Isi</b>					
II. KOMPONEN KELAYAKAN PENYAJIAN					
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
Teknik Penyajian	10. Konsistensi sistematika sajian				✓
	11. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep			✓	
Pendukung	12. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan				✓

Penyajian Materi	materi				
	13. Pembangkit motivasi pembaca				✓
	14. Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar		✓		
<b>Jumlah Skor Komponen Kelayakan Penyajian</b>					
<b>JUMLAH SKOR KESELURUHAN</b>					

(Sumber: Diadaptasi dari Puskurbuk, 2013)

#### Saran dan Komentar Perbaikan Buku Ilmiah Populer

Pada dasarnya buku sudah baik, akan tetapi terdapat beberapa aspek/bagian yang perlu diperbaiki:

- pengunaan istilah pada judul
- tpo pada beberapa bagian
- kelengkapan dalam kesimpul.
- pada beberapa bagian kuning spe bptn balok
- tidak ada penekanan
- semua komen sudah ditandai pada buku

#### Kesimpulan

Berdasarkan penilaian di atas, maka produk buku ini :

- a. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- b. Dapat digunakan dengan revisi
- c. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, .....

Validator

*[Handwritten Signature]*  
Vespa Edo Kusilo

## Lampiran 10. Hasil Validasi Karya Ilmiah Ahli Media

**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER  
OLEH AHLI MEDIA DAN PENGEMBANGAN**

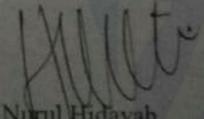
**I. Identitas Peneliti**

Nama : Nurul Hidayah  
NIM : 140210103015  
Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi

**II. Pengantar**

Berkenaan dengan penyelesaian studi strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Pengaruh Kepadatan Bunga Kertas (*Zinnia* sp.) sebagai Refugia terhadap Densitas Wereng dan Walang Sangit di Lahan Padi Desa Tambakrejo (Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer)".

Untuk mencapai tujuan tersebut, penulis bermaksud memohon dengan hormat kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu melakukan pengisian daftar kuesioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Saya sampaikan terimakasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu mengisi daftar kuesioner ini.

Hormat saya,  
  
Nurul Hidayah  
NIM-140210103015

**III. Petunjuk :**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda *Check list* (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.
2. Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk buku ilmiah populer yang telah disusun.
4. Keterangan penilaian :
  - 1 = tidak valid
  - 2 = kurang valid
  - 3 = valid
  - 4 = sangat valid

I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI					
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
Artistik dan Estetika	1. Komposisi sesuai dengan tujuan penyusunan buku			✓	
	2. Penggunaan teks dan grafis proporsional				✓
	3. Kemenarikan <i>lay out</i> dan tata letak			✓	
	4. Pemilihan warna menarik			✓	
	5. Keceriasan teks dan grafis			✓	
<b>Jumlah Skor Komponen Kelayakan Isi</b>					
II. KOMPONEN PENGEMBANGAN					
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
Teknik Penyajian	6. Konsistensi sistematika sajian dalam bab			✓	
	7. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep			✓	
	8. Kelogisan substansi antar bab			✓	
	9. Keseimbangan substansi antar bab				✓
Pendukung Penyajian Materi	10. Keceriasan dan ketepatan ilustrasi dengan materi				✓
	11. Kesesuaian gambar dan keterangan		✓		
	12. Adanya rujukan/sumber acuan			✓	
<b>Jumlah Skor Komponen Kelayakan Pengembangan</b>					
<b>JUMLAH SKOR KESELURUHAN</b>					

(Sumber: Aulia, 2015 (Dengan dimodifikasi))

**Saran dan Komentar Perbaikan Buku Ilmiah Populer**

- ① Buku sudah baik, namun perlu perbaikan di beberapa item.
- ② untuk layout, tulisan bagian atas terlalu kecil, kurang bisa terbaca.
- ③ No. halaman kurang ke bawah.
- ④ Gambar, hampir semua tidak ada skala / perbesaran berapa, mohon ditambahkan agar pembaca tidak salah pemahaman.
- ⑤ untuk gambar yang luas, silahkan tampilan gambar secara keseluruhan dan bagian <sup>nya</sup>.

**Kesimpulan**

Berdasarkan penilaian di atas, maka produk buku ini :

- a. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- ① b. Dapat digunakan dengan revisi
- c. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 20 September 2018

Validator

Ika Lia N., S.Pd., M.Pd

## Lampiran 11. Hasil Validasi Karya Ilmiah Ahli Masyarakat

**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER  
OLEH MASYARAKAT**

**I. Identitas Responden**

Nama : Sunarto Spol  
 Alamat Rumah : Banyuwangi  
 Jenis Kelamin : Laki - Laki  
 Usia : 54  
 Pendidikan Terakhir : S1  
 Pekerjaan : PNS  
 No. Telepon/HP : 086 236 509 866

NO	URAIAN	Skor			
<b>A</b>	<b>KETENTUAN DASAR</b>				
1	Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor	1	2	3	4
<b>B</b>	<b>CIRI KARYA ILMIAH POPULER</b>				
1	Karangan mengandung unsure ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa)	1	2	3	4
2	Berisi informasi akurat, berdasarkan fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis)	1	2	3	4
3	Aktualisasi tidak mengikat	1	2	3	4
4	Bersifat obyektif	1	2	3	4
5	Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, atau tesis	1	2	3	4
6	Menyisipkan unsur kata-kata humor namun tidak terlalu berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan	1	2	3	4
<b>C</b>	<b>KOMPONEN BUKU</b>				
1	Ada bagian awal (prakata, pengantar, dan daftar isi)	1	2	3	4
2	Ada bagian isi atau materi	1	2	3	4
3	Ada bagian akhir (daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan)	1	2	3	4
<b>D</b>	<b>PENILAIAN KARYA ILMIAH POPULER</b>				
1	Materi buku mengaitkan dengan kondisi actual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari	1	2	3	4
2	Menyajikan value added	1	2	3	4

3	Isi buku memperkenalkan temuan baru	1	2	3	4
4	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sah, dan akurat	1	2	3	4
5	Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender, serta pelanggaran HAM	1	2	3	4
<b>NO</b>	<b>URAIAN</b>	<b>SKOR</b>			
6	Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami oleh masyarakat awam	1	2	3	4
7	Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreatifitas, kemampuan berinovasi	1	2	3	4
8	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1	2	3	4
9	Ilustrasi (gambar, foto, diagram, tabel) yang digunakan sesuai dan proporsional	1	2	3	4
10	Istilah yang digunakan baku	1	2	3	4
11	Bahasa (ejaan, kata, kalimat, dan paragraph) yang digunakan dengan tepat, lugas, dan jelas	1	2	3	4

(Sumber: Sujarwo, 2006)

**Komentar Umum :**

Sudah baik karena memberikan pengetahuan baru tentang manfaat bunga kertas untuk pertanian

**Saran :**

**Keterangan :**

- 1 = kurang
- 2 = cukup
- 3 = baik
- 4 = sangat baik

**Alasan :**

.....

.....

.....

.....

**Simpulan Akhir :**

Dilihat dari semua aspek, apakah buku layak atau tidak layak digunakan sebagai buku pengayaan pengetahuan?

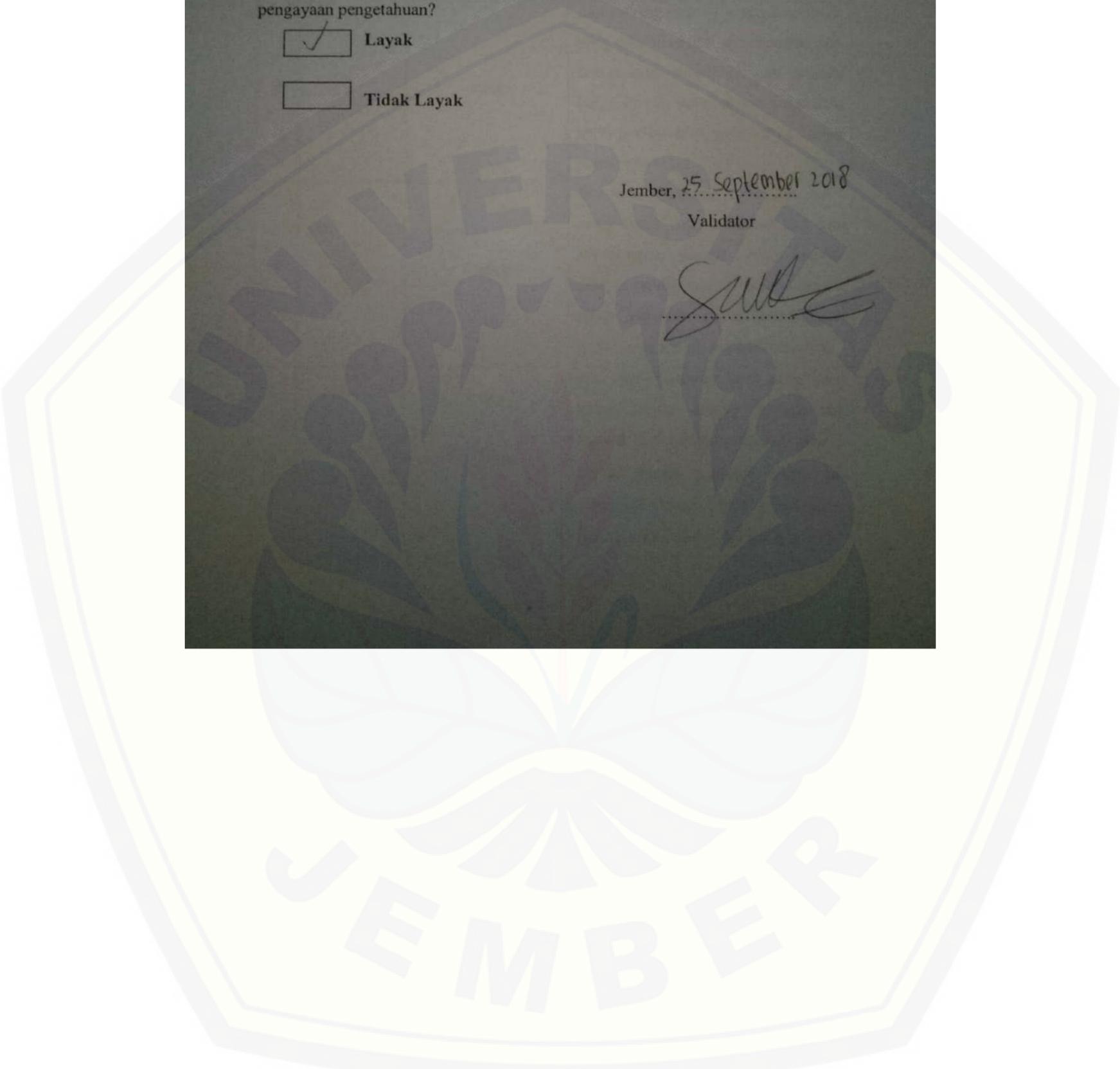
Layak

Tidak Layak

Jember, 25 September 2018

Validator

*[Signature]*



**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER  
OLEH MASYARAKAT**

**I. Identitas Responden**

Nama : Putri Intan Permatasari, SP  
 Alamat Rumah : Bondowoso  
 Jenis Kelamin : Perempuan  
 Usia : 25 Tahun  
 Pendidikan Terakhir : S-1  
 Pekerjaan : Mahasiswa Pascasarjana  
 No. Telepon/HP : 08113631172

NO	URAIAN	Skor			
<b>A</b>	<b>KETENTUAN DASAR</b>				
1	Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor	1	2	<del>3</del>	4
<b>B</b>	<b>CIRI KARYA ILMIAH POPULER</b>				
1	Karangan mengandung unsure ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa)	1	2	<del>3</del>	4
2	Berisi informasi akurat, berdasarkan fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis)	1	2	<del>3</del>	4
3	Aktualisasi tidak mengikat	1	2	3	<del>4</del>
4	Bersifat obyektif	1	2	3	<del>4</del>
5	Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, atau tesis	1	2	3	<del>4</del>
6	Menyisipkan unsur kata-kata humor namun tidak terlalu berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan	1	2	<del>3</del>	4
<b>C</b>	<b>KOMPONEN BUKU</b>				
1	Ada bagian awal (prakata, pengantar, dan daftar isi)	1	2	<del>3</del>	4
2	Ada bagian isi atau materi	1	2	3	<del>4</del>
3	Ada bagian akhir (daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan)	1	2	<del>3</del>	4
<b>D</b>	<b>PENILAIAN KARYA ILMIAH POPULER</b>				
1	Materi buku mengaitkan dengan kondisi actual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari	1	2	<del>3</del>	4
2	Menyajikan <i>value added</i>	1	2	<del>3</del>	4

3	Isi buku memperkenalkan temuan baru	1	2	3	4
4	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sah, dan akurat	1	2	3	4
5	Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender, serta pelanggaran HAM	1	2	3	4
<b>NO</b>	<b>URAIAN</b>	<b>SKOR</b>			
6	Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami oleh masyarakat awam	1	2	3	4
7	Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreatifitas, kemampuan berinovasi	1	2	3	4
8	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1	2	3	4
9	Ilustrasi (gambar, foto, diagram, tabel) yang digunakan sesuai dan proporsional	1	2	3	4
10	Istilah yang digunakan baku	1	2	3	4
11	Bahasa (ejaan, kata, kalimat, dan paragraph) yang digunakan dengan tepat, lugas, dan jelas	1	2	3	4

(Sumber: Sujarwo, 2006)

**Komentar Umum :**

Sudah cukup baik, namun gambar yang disajikan ada beberapa yang kurang jelas.

**Saran :**

Menggunakan gambar dengan ukuran yang agar mudah dipahami

**Keterangan :**

- 1 = kurang
- 2 = cukup
- 3 = baik
- 4 = sangat baik

Alasan :

.....

.....

.....

.....

.....

Simpulan Akhir :

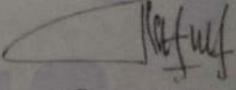
Dilihat dari semua aspek, apakah buku layak atau tidak layak digunakan sebagai buku pengayaan pengetahuan?

Layak

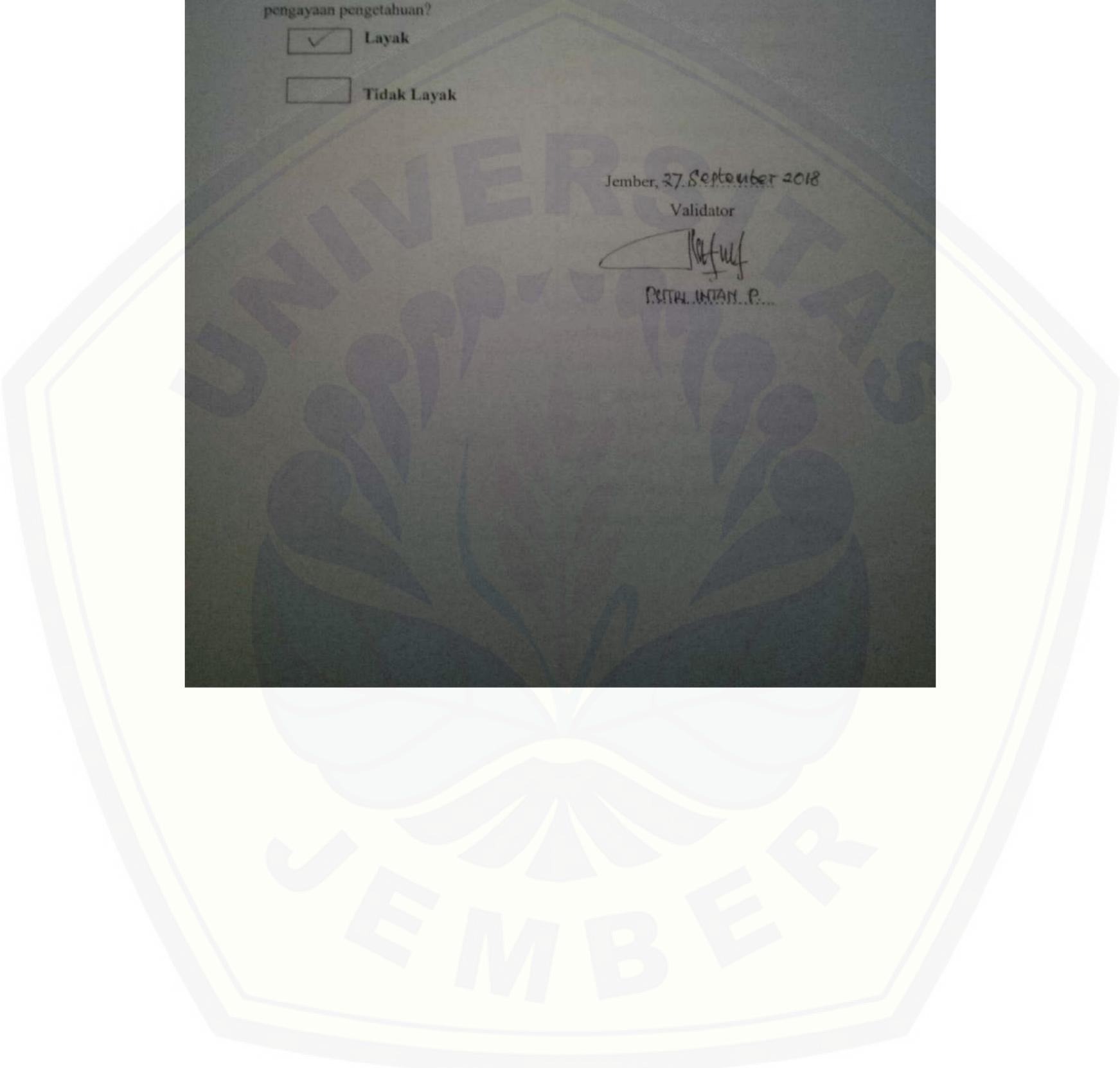
Tidak Layak

Jember, 27 September 2018

Validator



PETAL. UNJAN. P. ...



**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER  
OLEH MASYARAKAT**

**I. Identitas Responden**

Nama : Paeran  
 Alamat Rumah : curah pacul  
 Jenis Kelamin : laki-laki  
 Usia : 58 th  
 Pendidikan Terakhir : SD  
 Pekerjaan : Buruh petani  
 No. Telepon/HP : 082 313 446 425

NO	URAIAN	Skor			
<b>A</b>	<b>KETENTUAN DASAR</b>				
1	Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor	1	2	3	4
<b>B</b>	<b>CIRI KARYA ILMIAH POPULER</b>				
1	Karangan mengandung unsure ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa)	1	2	3	4
2	Berisi informasi akurat, berdasarkan fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis)	1	2	3	4
3	Aktualisasi tidak mengikat	1	2	3	4
4	Bersifat obyektif	1	2	3	4
5	Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, atau tesis	1	2	3	4
6	Menyisipkan unsur kata-kata humor namun tidak terlalu berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan	1	2	3	4
<b>C</b>	<b>KOMPONEN BUKU</b>				
1	Ada bagian awal (prakata, pengantar, dan daftar isi)	1	2	3	4
2	Ada bagian isi atau materi	1	2	3	4
3	Ada bagian akhir (daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan)	1	2	3	4
<b>D</b>	<b>PENILAIAN KARYA ILMIAH POPULER</b>				
1	Materi buku mengaitkan dengan kondisi actual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari	1	2	3	4
2	Menyajikan <i>value added</i>	1	2	3	4

3	Isi buku memperkenalkan temuan baru	1	2	3	4
4	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sah, dan akurat	1	2	3	4
5	Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender, serta pelanggaran HAM	1	2	3	4
<b>NO</b>	<b>URAIAN</b>	<b>SKOR</b>			
6	Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami oleh masyarakat awam	1	2	3	4
7	Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreatifitas, kemampuan berinovasi	1	2	3	4
8	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1	2	3	4
9	Ilustrasi (gambar, foto, diagram, tabel) yang digunakan sesuai dan proporsional	1	2	3	4
10	Istilah yang digunakan baku	1	2	3	4
11	Bahasa (ejaan, kata, kalimat, dan paragraph) yang digunakan dengan tepat, lugas, dan jelas	1	2	3	4

(Sumber: Sujarwo, 2006)

**Komentar Umum :**

Sudah cukup baik namun perlu dilakukan pembedaan terkait kata-kata sulit yang tidak dipahami oleh orang awam

**Saran :**

pilih kata yang mudah dimengerti

**Keterangan :**

1 = kurang

2 = cukup

3 = baik

4 = sangat baik

73

Alasan :

.....

.....

.....

.....

.....

Simpulan Akhir :

Dilihat dari semua aspek, apakah buku layak atau tidak layak digunakan sebagai buku pengayaan pengetahuan?

Layak

Tidak Layak

Jember, .....  
Banguwangi, 25 sept 2018  
Validator

*Pa*  
Paepan .....

**Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian**

1. Pemasangan perangkat lengket (*sticky traps*) dan peletakan refugia (*Zinnia* sp.) pada area penelitian.



2. Perangkat lengket (*sticky traps*) hari pertama pemasangan.





3. Perangkat lengket (*sticky traps*) hari ketujuh pemasangan.





4. Pemasangan selubung kain pada padi.





## Lampiran 13. Lembar Konsultasi Penyusunan Skripsi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN  
TINGGI UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121

Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475

Laman: www.fkip.unej.ac.id

**LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI**

**Pembimbing Utama**

Nama : Nurul Hidayah  
 NIM : 140210103015  
 Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi  
 Judul : Pengaruh Kepadatan Bunga Kertas (*Zinnia* sp.) sebagai Refugia terhadap Densitas Wereng dan Walang Sangit di Lahan Padi Desa Tambakrejo (Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer)  
 Pembimbing Utama : **Drs. Wachju Subchan, MS., Ph.D.**  
 Pembimbing Anggota : Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1	Rabu, 26/07/2017	Pengajuan Judul	
2	Selasa, 15/08/2017	Konsultasi Matriks Penelitian	
3	Jumat, 27/11/2017	Pengajuan BAB 1,2, dan 3	
4	Jumat, 22/12/2017	Revisi BAB 1,2, dan 3	
5	Selasa, 2/01/2018	Konsultasi BAB 1,2, 3 dan Instrumen Penelitian	
6	Senin, 15/01/2018	Revisi BAB 1,2, 3 dan Instrumen	
7	Jumat, 26/01/2018	ACC Seminar Proposal	
8	Selasa, 27/02/2018	Seminar Proposal Skripsi	
9	Jumat, 27/04/2018	Penyerahan Hasil Penelitian	
10	Senin, 13/08/2018	Revisi bab 1,2, 3,4, dan 5	
11	Senin, 17/09/2018	Revisi bab 1,2, 3,4, 5 dan Instrumen	
12	Selasa, 9/10/2018	ACC Ujian Skripsi	
13	Selasa, 13/11/2018	Sidang Skripsi	

Catatan:

1. Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi
2. Lembar ini harus dibawa sewaktu seminar proposal skripsi dan ujian skripsi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121

Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475

Laman: www.fkip.unej.ac.id

**LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI**

**Pembimbing Anggota**

Nama : Nurul Hidayah  
 NIM : 140210103015  
 Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi  
 Judul : Pengaruh Kepadatan Bunga Kertas (*Zinnia sp.*) sebagai Refugia terhadap Densitas Wereng dan Walang Sangit di Lahan Padi Desa Tambakrejo (Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer)  
 Pembimbing Utama : Drs. Wachju Subchan, MS., Ph.D.  
 Pembimbing Anggota : Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1	Rabu, 26/07/2017	Pengajuan Judul	
2	Selasa, 15/08/2017	Konsultasi Matriks Penelitian	
3	Jumat, 27/11/2017	Pengajuan BAB 1,2, dan 3	
4	Jumat, 22/12/2017	Revisi BAB 1,2, dan 3	
5	Selasa, 2/01/2018	Konsultasi BAB 1,2, 3 dan Instrumen Penelitian	
6	Senin, 15/01/2018	Revisi BAB 1,2, 3 dan Instrumen	
7	Selasa, 30/01/2018	ACC Seminar Proposal	
8	Selasa, 27/02/2018	Seminar Proposal Skripsi	
9	Jumat, 27/04/2018	Penyerahan Hasil Penelitian	
10	Senin, 13/08/2018	Revisi bab 1,2, 3,4, dan 5	
11	Senin, 17/09/2018	Revisi bab 1,2, 3,4, 5 dan Instrumen	
12	Kamis, 11/10/2018	ACC Ujian Skripsi	
13	Selasa, 13/11/2018	Sidang Skripsi	

Catatan:

1. Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi
2. Lembar ini harus dibawa sewaktu seminar proposal skripsi dan ujian skripsi

Nurul, *et al.*, Pengaruh kepadatan bunga kertas (*Zinnia sp.*).....

## PENGARUH KEPADATAN BUNGA KERTAS (*Zinnia sp.*) SEBAGAI REFUGIA TERHADAP DENSITAS WERENG COKLAT DI LAHAN PADI DESA TAMBAKREJO

*The Effect of Zinnia sp. Density As Refugia on Density of Planthopper in Tambakrejo Village Rice Field*

Nurul Hidayah, Wachju Subchan, Joko Waluyo  
Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember  
Jl. Kalimantan 37, Jember 68121  
E-mail: wachju.fkip@unej.ac.id

### Abstrak

Wereng coklat (*Nilaparvata lugens*, Stal.) jenis hama yang sering menyerang padi. Populasi wereng coklat sudah mencoba dikurangi dengan menggunakan insektisida. Namun, penggunaan insektisida tidak serta merta dapat mengurangi populasi hama tersebut. Penggunaan insektisida yang terus menerus dapat menyebabkan timbulnya strain hama baru yang resisten terhadap insektisida. Selain itu juga dapat menyebabkan organisme lain seperti musuh alami hama dan serangga pembantu penyerbukan mati. Salah satu cara pengendalian hama secara alami adalah dengan memanfaatkan refugia. Refugia merupakan intervensi lingkungan dengan tanaman bunga sebagai mikrohabitat bagi musuh alami (predator dan parasitoid), penyedia makanan dan perlindungan serta dapat digunakan sebagai inang alternatif. Salah satu jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai refugia adalah bunga kertas (*Zinnia sp.*). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hubungan dan besarnya kontribusi kepadatan *Zinnia sp.* terhadap densitas wereng di Desa Tambakrejo, Kecamatan Muncar, Banyuwangi. Penelitian termasuk penelitian eksperimental lapang dengan menggunakan metode perangkap lengket (*sticky traps*) dan selubung kain. Terdapat empat perlakuan yang digunakan, yaitu dengan menggunakan kepadatan bunga dengan jumlah bunga dua, empat, enam dan tanpa bunga (perlakuan kontrol). Pada metode perangkap lengket (*sticky traps*) kepadatan refugia berpengaruh sangat signifikan terhadap densitas wereng ( $P=0,002$ ) dan berkontribusi sebesar 78,3% terhadap penurunan densitas wereng. Sedangkan dengan metode ( $P=0,000$ ) dan berkontribusi sebesar 77,7% terhadap penurunan densitas wereng.

Kata Kunci: Refugia, *Nilaparvata lugens*, Stal.

### Abstract

*Planthopper (Nilaparvata lugens, Stal.) types of pests that often attack rice. The population of brown planthopper has been tried to be reduced by using insecticides. However, the use of insecticides does not necessarily reduce the pest population. Continuous use of insecticides can cause new pest strains that are resistant to insecticides. Besides that it can also cause other organisms such as natural enemies of pests and pollinators to help die. One way to control pests naturally is to utilize refugia. Refugia is an environmental intervention with flower plants as microhabitat for natural enemies (predators and parasitoids), food providers and protection and can be used as alternative hosts. One type of plant that can be used as refugia is bunga kertas (Zinnia sp.). The purpose of this study was to determine the relationship and the contribution of the density of Zinnia sp. on the density of leafhoppers in Tambakrejo Village, Muncar District, Banyuwangi. The study included a field experimental study using sticky traps and fabric sheaths. There are four treatments that are used, namely by using interest density with the interest of two, four, six and without interest (control treatment). In sticky traps, the density of refugia has a very significant effect on the density of planthopper ( $p=0.002$ ) and contributes 78.3% to the decrease in planthopper density. While the sheath ( $p=0,000$ ) and contributes 77.7% to the decrease in planthopper density.*

Keywords: Refugia, *Nilaparvata lugens*, Stal.

### PENDAHULUAN

Serangga ditemukan hampir di semua ekosistem. Semakin banyak tempat dengan berbagai ekosistem maka terdapat jenis serangga yang beragam. Serangga yang berperan sebagai pemakan tanaman disebut hama, tetapi tidak semua serangga berbahaya bagi tanaman. Ada juga serangga berguna seperti serangga penyerbuk, pemakan bangkai, predator dan parasitoid. setiap serangga mempunyai

sebaran khas yang dipengaruhi oleh biologi serangga, habitat dan kepadatan populasi<sup>[1]</sup>.

Serangga hama memiliki daya merusak yang terdiri dari berbagai macam cara, yaitu menghisap, menggigit, menggerak, dan merusak titik tumbuh. Serangga juga terbagi dalam beberapa ordo, yang mana masing-masing ordo mempunyai ciri khas yang berbeda satu sama lain yang secara sederhana dapat digunakan untuk mengenali atau menentukan kelompok serangga tersebut<sup>[2]</sup>.

Nurul, *et al.*, Pengaruh kepadatan bunga kertas (*Zinnia sp.*).....

Wereng batang coklat termasuk ordo Homoptera, family Delphacidae. Metamorphosis wereng coklat sederhana (heterometabola). Serangga muda yang menetas dari telur disebut nimfa, makanannya sama dengan induknya. Nimfa mengalami pergantian kulit (instar), rata-rata stadium nimfa adalah 12,8 hari. Lamanya waktu untuk menyelesaikan stadium nimfa beragam tergantung dari bentuk dewasa yang akan muncul<sup>[3]</sup>.

Wereng coklat memiliki ukuran panjang badan sekitar 2,6 – 2,9 mm, serangga dewasa berwarna coklat kehitaman, bergerak dengan berjalan dan terbang. Siklus hidup *N.lugens* cukup singkat sehingga proses pergantian generasi berlangsung dengan cepat stadia dewasa (imago) 10-20 hari<sup>[4]</sup>.

Pada tahap permulaan wereng batang coklat datang pada pertanaman padi pada umur 15 hari setelah tanam<sup>[5]</sup>. Gejala serangan hama wereng batang coklat mulai terlihat setelah tanaman padi berumur 20-40 hari setelah tanam atau pada fase vegetatif karena hama ini menyerang bagian batang tanaman padi yang masih muda, yaitu dengan menghisap cairan batang tanaman padi sehingga menyebabkan gejala pada daun menguning akibat batang tanaman sudah terganggu<sup>[6]</sup>.

Hama wereng batang coklat biasanya diatasi dengan penggunaan insektisida. Namun penggunaan insektisida yang dilakukan secara terus menerus dapat memberikan dampak negatif seperti dapat meracuni manusia dan hewan, meracuni organisme yang berguna bagi tanaman seperti (musuh alami hama, serangga pembantu penyerbukan), dapat mencemari lingkungan dengan adanya residu pestisida, menimbulkan strain hama baru yang resisten terhadap pestisida, menimbulkan ledakan populasi hama sekunder, serta dapat menimbulkan terjadinya resurgensi hama atau meningkatnya populasi hama setelah diberi pestisida<sup>[7]</sup>. Dibutuhkan teknik pengendalian secara hayati menggunakan agensia hayati alami perlu dilakukan karena dinilai ramah lingkungan dan mampu dimanfaatkan secara berkelanjutan. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menanggulangi hama secara alami adalah dengan memanfaatkan refugia.

Refugia merupakan beberapa jenis tumbuhan yang dapat menyediakan tempat perlindungan, sumber pakan atau sumberdaya yang lain bagi musuh alami seperti predator dan parasitoid<sup>[8]</sup>. Refugia berfungsi sebagai mikrohabitat yang diharapkan mampu memberikan kontribusi dalam usaha konservasi musuh alami<sup>[9]</sup>. Refugia berperan sebagai sebagai sumber nektar bagi musuh alami sebelum adanya populasi hama di pertanaman. Tanaman refugia ini berfungsi sebagai tempat perlindungan serangga netral maupun menguntungkan (musuh alami dan parasitoid). Menanam tanaman bunga dan sayur diharapkan menarik lebah, tawon, dan organisme

menguntungkan lainnya sehingga jika hama datang sudah tersedia musuh alami di lahan<sup>[10]</sup>. Salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai refugia adalah bunga kertas (*Zinnia sp.*).

Bunga kembang kertas berbentuk floret dengan diameter bunga hingga mencapai 10 cm. Bentuk bunga terdiri dari disk dan petal yang mana bagian disk terletak di bagian tengah dengan warna kuning-jingga atau ungu kecoklatan. Sementara bagian petal terletak di bagian disk yang tersusun menyebar dengan jumlah mulai dai 8–20 dan jumlah tersebut bisa mencapai dua kali hingga tiga kali lipatnya pada tanaman hasil kultivar<sup>[11]</sup>. Bunga kertas dapat mengurangi hama karena pada bunga kertas terdapat nektar yang mampu menarik predator alami dari wereng dan walang sangit salah satunya yaitu laba- laba. Seekor laba-laba mampu memangsa 4-5 wereng setiap harinya<sup>[12]</sup>.

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian eksperimental lapang.

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian pengaruh kepadatan bunga kertas (*Zinnia sp.*) sebagai refugia terhadap densitas wereng dilakukan di Lahan Padi Desa Tambakrejo, Kecamatan Muncar yang dilakukan pada 14-20 Maret 2018. Lahan pada yang digunakan kurang lebih seluas 250m<sup>2</sup>.

### Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan untuk menunjang keberhasilan tujuan penelitian yaitu perangkat lengket (*sticky trap*) yang terdiri dari mika berwarna kuning serta lem perekat sebagai alat perekat, batang penyangga, kain sifon putih, alkohol 70%, paku, palu, buku, alat tulis, kertas label, kamera digital, meteran, thermohyrometer, lup, anemometer, luxmeter, polybag, tanah, benih bunga *Zinnia sp.*, dan tali rafia.

### Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini meliputi penentuan lokasi penelitian yaitu lahan padi desa Tambakrejo dengan luas 250m<sup>2</sup>, Observasi pendahuluan dan tahap pengambilan data. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen acak berblok (*randomized completely block design*). Terdapat empat kali perlakuan dan empat kali ulangan dalam penelitian ini. Perlakuan pertama dengan jumlah tanaman *Zinnia sp.* sebanyak dua tanaman, perlakuan kedua dengan jumlah tanaman *Zinnia sp.* sebanyak empat tanaman, perlakuan ketiga dengan jumlah tanaman *Zinnia sp.* enam tanaman, dan perlakuan keempat merupakan perlakuan kontrol. Metode pengambilan sampel yang akan digunakan

Nurul, et al., Pengaruh kepadatan bunga kertas (*Zinnia sp.*).....

dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik pengambilan dengan bantuan perangkap lengket (*sticky trap*) dan menggunakan metode pengambilan secara langsung (*direct sampling*).

Pengamatan dengan *sticky trap* yaitu menggunakan perangkap perekat yang terbuat dari kertas berwarna kuning yang berukuran 16 x 20 cm yang diolesi dengan perekat secara merata pada permukaan kertas<sup>[8]</sup>. Metode *sticky trap* menangkap serangga penghuni kanopi dengan menempatkan perangkap lengket ke pancang kayu di tingkat kanopi tanaman. Metode pengambilan sampel secara langsung (*direct sampling*) dilakukan dengan menyusuri daerah penelitian pada jam/ waktu yang ditentukan. Kemudian serangga yang ditemukan dianalisis termasuk serangga hama.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Metode Perangkap Lengket

Metode perangkap lengket menggunakan *yellow sticky traps* dengan perlakuan kepadatan refugia sebanyak 2,4, dan 6, serta perlakuan kontrol. Wereng batang coklat yang terperangkap dalam perangkap lengket dapat dilihat pada Gambar 1. Hasil data kepadatan refugia (*Zinnia sp.*) dan densitas wereng (*Nilaparvata lugens*, Stal.) dapat dilihat pada Tabel 1, hasil uji ANOVA pengaruh kepadatan refugia (*Zinnia sp.*) dan densitas wereng (*Nilaparvata lugens*, Stal.) pada Tabel 2, dan hasil analisis korelasi hubungan kepadatan refugia (*Zinnia sp.*) dan densitas wereng (*Nilaparvata lugens*, Stal.) pada Tabel 3.

Gambar 1. Wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*, Stal.) yang terperangkap *sticky traps* (Sumber: Dokumen pribadi).



Tabel 1 Hasil uji ANOVA pengaruh kepadatan refugia (*Zinnia sp.*) terhadap penurunan densitas wereng (*Nilaparvata lugens*, Stal.) di Lahan Padi dengan metode *sticky traps*

Sumbu		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Kepadatan bunga	Between Groups	76,000	13	5,846	2,923	0,284
	Within Groups	4,000	2	2,000		
	Total	80,000	15			

Berdasarkan Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa kepadatan bunga memiliki hasil yang tidak berbeda nyata terhadap penurunan densitas wereng ( $p = 0,284$ ).

Tabel 2. Hasil uji Regresi pengaruh kepadatan refugia (*Zinnia sp.*) terhadap penurunan densitas wereng (*Nilaparvata lugens*, Stal.) di lahan padi dengan *sticky traps*

- a. Prediktor : (konstan), kepadatan refugia
- b. Variabel terikat : Densitas wereng
- df : Degrees of freedom/ variabel bebas
- F : Hasil Uji Fisher

Sumbu		Jumlah Kuadrat	df	Rerata Kuadrat Skor	F	Sig.
1	Regresi	2312,50	2	1156,25	10,30	0,002
	Residua	1459,25	1	112,250		
Total		3771,75	1			
		0	3			
		0	5			

Sig. : Signifikansi (p value)

Berdasarkan hasil uji regresi pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kepadatan refugia berpengaruh secara sangat signifikan ( $p= 0,002$ ) terhadap penurunan densitas wereng. Dari hasil analisis yang dilakukan diperoleh sebuah persamaan regresi yang menunjukkan nilai koefisien *a* (konstanta) dan *b* (koefisien regresi kepadatan refugia) sebagai berikut.

$$Y = 44,62 - 5,375X$$

Keterangan:

- Y = densitas wereng
- X = kepadatan refugia

Tabel 3. Hasil analisis korelasi hubungan kepadatan refugia (*Zinnia sp.*) terhadap penurunan densitas wereng (*Nilaparvata lugens*, Stal.) di lahan padi menggunakan *sticky traps*

		Densitas Wereng
Kepadatan Refugia	Person Correlation	-0,783**
	Sig. (2-tailed)	0,000
N		16

\*\* Korelasi signifikan pada tingkat 0,01 (2-tailed).

Nurul, *et al.*, Pengaruh kepadatan bunga kertas (*Zinnia sp.*).....

Tabel 3 menunjukkan besarnya korelasi atau hubungan faktor X (kepadatan refugia dan ulangan) terhadap Y (densitas wereng). Tabel di atas menunjukan nilai r dari kepadatan refugia terhadap densitas wereng sebesar 0,783, artinya peningkatan kepadatan refugia berhubungan kuat dengan penurunan densitas wereng ( $r = 0,783$ ). Tanda bintang dua diatas angka menunjukkan bahwa pengaruh kepadatan refugia sangat signifikan terhadap densitas coklat. Sedangkan tanda minus (-) menunjukkan bahwa kenaikan nilai jumlah kepadatan refugia diikuti oleh penurunan densitas wereng.

**Metode Langsung (Selubung Kain)**

Metode langsung menggunakan selubung kain dengan perlakuan kepadatan refugia sebanyak 2,4, dan 6, serta perlakuan kontrol. Wereng batang coklat yang terperangkap dalam selubung kain dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil data kepadatan refugia (*Zinnia sp.*) dan densitas wereng (*Nilaparvata lugens*, Stal.) dapat dilihat pada Tabel 4, hasil uji ANOVA pengaruh kepadatan refugia (*Zinnia sp.*) dan densitas wereng (*Nilaparvata lugens*, Stal.) pada Tabel 5, dan hasil analisis korelasi hubungan kepadatan refugia (*Zinnia sp.*) dan densitas wereng (*Nilaparvata lugens*, Stal) pada Tabel 6.

Gambar 2. Wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*, Stal.) yang terperangkap selubung kain (Sumber: Dokumen pribadi).



Tabel 4 Hasil uji ANOVA pengaruh kepadatan refugia (*Zinnia sp.*) terhadap penurunan densitas wereng (*Nilaparvata lugens*, Stal.) di lahan padi menggunakan metode selubung kain

Sumbu		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Kepada tan bunga	Between Groups	734,926	33	22,270	10,98	0,000
	Within Groups	385,074	190	2,027	9	
	Total	1120,000	223			

Tabel 4 menyatakan bahwa perbedaan kepadatan bunga (perlakuan) berpengaruh sangat

signifikan ( $p = 0,000$ ) terhadap penurunan densitas wereng.

Tabel 5. Hasil uji Regresi pengaruh kepadatan refugia (*Zinnia sp.*) terhadap penurunan densitas wereng (*Nilaparvata lugens*, Stal) di lahan padi dengan selubung kain

a. Prediktor : (konstan), kepadatan refugia  
 b. Variabel terikat : Densitas wereng

Sumbu	Jumlah Kuadrat	df	Rerata Kuadrat Skor	F	Sig.	
1	Regresi <sup>b</sup>	8197,876	5	1639,575	55,206	0,000 <sup>a</sup>
	Residual	4785,763	218	21,953		
	Total	12983,638	223			

df : Degrees of freedom/ variabel bebas  
 Sig. : Signifikansi (p)

Berdasarkan hasil uji ANOVA Tabel 5 menunjukkan kepadatan refugia berpengaruh secara sangat signifikan ( $p= 0,000$ ). Dari analisis yang dilakukan didapatkan persamaan regresi yang menunjukkan nilai koefisien *a* (konstanta) dan *b* (koefisien regresi kepadatan refugia), sebagai berikut.

$$Y = 12,209 - 2,638X$$

Keterangan:

Y = densitas wereng  
 X = kepadatan refugia

Tabel 6. Hasil analisis korelasi hubungan kepadatan refugia (*Zinnia sp.*) terhadap penurunan densitas wereng (*Nilaparvata lugens*, Stal.) di Lahan Padi dengan selubung kain

Kepadatan Refugia	Person Correlation	Densitas Wereng
	-0,777**	
	Sig. (2 - tailed)	0,000
	N	224

\*\* Korelasi signifikan pada 0,01 (2-tailed).

Tabel 6 menunjukkan besarnya korelasi faktor X (kepadatan refugia) dengan Y (densitas wereng). Peningkatan kepadatan refugia memiliki hubungan sangat signifikan dengan penurunan densitas wereng ( $r = 0,777$ ). Sedangkan tanda minus (-) menunjukkan bahwa kenaikan nilai jumlah kepadatan refugia diikuti oleh penurunan densitas wereng.

**PEMBAHASAN**

Nurul, *et al.*, Pengaruh kepadatan bunga kertas (*Zinnia sp.*).....

Densitas wereng mengalami penurunan akibat perlakuan dengan menggunakan refugia. Semakin banyak refugia yang ditanam maka akan semakin sedikit wereng yang ditemukan. Banyaknya wereng yang menempel pada perangkap lengket (*sticky traps*) maupun yang tertangkap dengan menggunakan selubung kain menunjukkan bahwa kepadatan refugia berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan densitas wereng.

Hasil analisis menunjukkan bahwa dengan menggunakan perangkap lengket (*sticky traps*) kepadatan refugia berpengaruh sangat signifikan terhadap densitas wereng dengan probabilitas sebesar 0,002. Besar pengaruh kepadatan refugia terhadap densitas wereng adalah sebesar 61,3%. Hal ini juga ditemukan pada pengamatan menggunakan selubung. Hasil analisis menunjukkan bahwa kepadatan refugia juga berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan densitas wereng. Probabilitas yang muncul pada tabel analisis adalah sebesar 0,000. Sebanyak 63,1% kepadatan refugia berpengaruh terhadap penurunan densitas wereng.

Penurunan densitas wereng pada lahan padi dengan perlakuan refugia juga dipengaruhi oleh kehadiran predator pada lahan padi. Selain menghitung densitas wereng, serangga lain juga ikut diidentifikasi dan dihitung densitasnya. Dari serangga yang ditemukan ada beberapa serangga yang bersifat atau berperan sebagai predator dari wereng diantaranya adalah kumbang, laba-laba, belalang.

Banyaknya padi yang terserang hama wereng juga diakibatkan oleh beberapa hal lain yaitu musim kemarau tetapi masih turun hujan, ketahanan varietas dan keberadaan musuh alami yang rendah. Sedangkan untuk faktor penggunaan pestisida tidak dapat mempengaruhi karena dalam penelitian ini padi yang digunakan tidak diberi pestisida sebelum dan selama penelitian. Kondisi iklim mikro berupa suhu dan kelembapan udara juga sangat berpengaruh terhadap populasi wereng batang coklat. Selama penelitian berlangsung tercatat kelembapan udara di daerah lahan padi adalah sebesar 70%, 72%, dan 80%. Kelembapan yang tinggi dapat meningkatkan populasi dari wereng batang coklat seperti yang dikemukakan oleh Herman (2007) bahwa populasi wereng batang coklat akan meningkat pada kelembapan antara 70-80%. Cuaca yang lembab merangsang pertumbuhan populasi, sedangkan cuaca yang sangat kering atau keadaan yang banyak hujan menghambat pertumbuhan tersebut. Suhu pada area penelitian tercatat 27°C, 28°C, dan 30°C pada siang hari. Herman (2007) mengemukakan bahwa suhu optimum yang menyebabkan densitas wereng semakin meningkat adalah pada kisaran suhu antara 28-30°C.

Sedangkan besarnya kontribusi kepadatan *Zinnia sp.* terhadap densitas wereng dan walang sangat dapat diperoleh dari hasil analisis korelasi. Besarnya kontribusi kepadatan *Zinnia sp.* terhadap

densitas wereng menggunakan metode *sticky traps* adalah 78,3% sedangkan besar kontribusi kepadatan refugia terhadap densitas wereng menggunakan metode langsung dengan bantuan selubung kain adalah sebesar 77,7%. Kedua hasil tersebut tidak terlalu berbeda jauh. Berdasarkan persentase yang didapatkan dapat diinterpretasikan bahwa korelasi kepadatan refugia terhadap densitas wereng adalah sangat kuat. Hal tersebut mengacu pada pernyataan Sarwono (2006) yang menyatakan bahwa apabila koefisien korelasi menunjukkan kisaran angka >0,75-0,99 maka dapat dikatakan bahwa korelasinya adalah sangat kuat.

Penggunaan refugia memicu predator dari wereng yang berupa belalang, belalang, dan laba-laba singgah dan menjadikan *Zinnia sp.* sebagai tanaman tempat tinggalnya. Adanya predator hama menyebabkan interaksi antara hama dan predator meningkat.

## KESIMPULAN

Kepadatan refugia berpengaruh sangat signifikan terhadap penurunan densitas wereng baik menggunakan *sticky traps* ( $p = 0,002$ ) maupun menggunakan selubung ( $p = 0,000$ ). Sedangkan untuk hubungan kenaikan kepadatan refugia dengan densitas wereng berhubungan sangat kuat baik menggunakan metode *sticky traps* ( $r = 0,783$ ) maupun langsung dengan bantuan selubung ( $r = 0,777$ ).

## SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka terdapat beberapa saran yang diajukan oleh peneliti sebagai berikut.

- Penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan variasi bunga yang dijadikan refugia sehingga menemukan spesifikasi efektifitas refugia terhadap serangga hama.
- Penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan tanaman selain bunga yang dijadikan refugia agar dapat dimanfaatkan hasilnya sebagai tanaman penghasil sampingan (selain padi).

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putra, N. S. 1994. *Serangga di Sekitar Kita*. Yogyakarta: Kanisius.
- [2] Tjahjadi, N. 1989. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Palembang: Kanisius.
- [3],[10] Yahrwandi dan Reffinaldon. 2015. Biologi *Nilaparvata Lugens* Stall (Homoptera : Delphacidae) Pada Empat Varietas Tanaman Padi (*Oryza Sativa L.*) (Biology Of *Nilaparvata Lugens* Stall [Homoptera : Delphacidae] Of Four Varieties Of Rice Plant [*Oryza Sativa L.*]). *Jurnal Litbang Pertanian*. Vol 4 (3).

Nurul, *et al.*, Pengaruh kepadatan bunga kertas (*Zinnia sp.*).....

- [4],[7] Tirtowirjono, S., Sahi I., dan Ade, S. 1987. *Evaluasi Beberapa Galur Harapan Padi Pertanaman Cadangan Strategik Tahan Wereng Coklat*. Bogor: Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- [5] Rismunandar. 1993. *Hama Tanaman Pangan dan Pembasmiannya*. Bandung: Sinar Baru.
- [6] Manwan, I. 1977. *Peranan Varietas Tahan Hama dalam Pengelolaan Hama Tanaman. Aspek Pestisida Indonesia*. Edisi ke-3, Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Bogor.
- [8],[12] Nentwig, 1998. *Weedy Plant Species and Their Beneficial Arthropods: Potential for Manipulation in Field Crops*. In. C.H Pickett and R.L Bugg (ed) *Enhancing Biological Control, Habitat Management to Promote Natural Enemies of Agricultural Pest*. London: University of California Press.
- [9] Solichah, I.W. 2001. *Uji Preferensi Serangga Syrphidae Terhadap Beberapa Tumbuhan Famili Mimosaceae*. Malang: UNISMA press.
- [11] Allifah, N. 2013. Refugia sebagai Mikrohabitat untuk Meningkatkan Peran Musuh Alami di Lahan Pertanian. *Prosiding FMIPA Universitas Pattimura*.

