

Acey  
9/7  
2020



**PENGARUH KEHADIRAN BUNGA REFUGIA TERHADAP, LAMA  
HIDUP, FEKUNDITAS DAN DAYA PREDASI *Menochilus sexmaculatus*  
(COLEOPTERA : COCCINELLIDAE) TERHADAP *Aphis craccivora*  
PADA TANAMAN KACANG PANJANG**

**SKRIPSI**

Oleh

**Shahrizal Muhammad Abdillah  
NIM 151510501015**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2020**



**PENGARUH KEHADIRAN BUNGA REFUGIA TERHADAP, LAMA  
HIDUP, FEKUNDITAS DAN DAYA PREDASI *Menochilus sexmaculatus*  
(COLEOPTERA : COCCINELLIDAE) TERHADAP *Aphis craccivora*  
PADA TANAMAN KACANG PANJANG**

**SKRIPSI**

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

Oleh

**Shahrizal Muhammad Abdillah  
NIM 151510501015**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2020**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang telah memberikan Beasiswa Bidik Misi melalui Ristekdikti
2. Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Jember
3. Ir. Hari Purnomo, M.Si., Ph.D., DIC selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember
4. Prof. Dr. Ir. Wiwiek Sri Wahyuni, M. S. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Penguji II
5. Nanang Tri Haryadi SP., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Skripsi (DPS)
6. Wildan Muchlison S.P., M.Si. selaku Dosen Penguji I
7. Ibunda Sri Hartini dan Ayahanda Achmad Basyori serta Mbak Achniar Irtiahun Ni'mah yang telah memberikan doa, dukungan, kasih sayang serta semangat secara moral dan materi mulai dari awal hingga terselesaikannya skripsi ini.

**MOTTO**

*“Dan apabila dikatakan: “Berdirilah kamu”, Maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan”*

(QS. Al-Mujadalah : 11)

*“Dan Orang-orang yang berjihad untuk (mencari keridhaan) Kami, benar-benar akan Kami tunjukkan kepada mereka jalan-jalan Kami”*

(QS. Al-Ankabuut : 69)

*“Hamba yang dikehendaki oleh Allah Subhanahu wata’ala kebaikan, maka ia difahamkan akan ilmu-ilmu agama”*

(Hadis Qudsi)

*“Setiap orang yang qona’ah pasti orang yang kaya”*

(Syekh Abu Hasan Syadzilli)

*“Memaksa diri berbahagia adalah cara mengimani qodlo’ dan qodar, jangan sampai karena terlalu sering ngeluh menyebabkan kita tidak percaya taqdir”*

(KH. Bahaudin Nur Salim)

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Shahrizal Muhammad Abdillah

NIM : 151510501015

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul **“Pengaruh Kehadiran Bunga terhadap Lama Hidup, Fekunditas dan Daya Predasi *Menochilus sexmaculatus* (COLEPTERA : COCCINELLIDAE) terhadap *Aphis craccivora* pada Tanaman Kacang Panjang”** adalah benar-benar hasil karya penulis sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya tulis plagiasi. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 3 November 2020  
Yang menyatakan

Shahrizal Muhammad Abdillah  
NIM. 151510501015

**SKRIPSI**

**PENGARUH KEHADIRAN BUNGA REFUGIA TERHADAP, LAMA  
HIDUP, FEKUNDITAS DAN DAYA PREDASI *Menochilus sexmaculatus*  
(COLEOPTERA : COCCINELLIDAE) TERHADAP *Aphis craccivora*  
PADA TANAMAN KACANG PANJANG**

Oleh :

Shahrizal Muhammad Abdillah  
NIM 151510501015

Pembimbing

Dosen Pembimbing Skripsi : Nanang Tri Haryadi, SP., M.Sc.

NIP.198105152005011003

\

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “**Pengaruh Kehadiran Bunga terhadap Lama Hidup, Fekunditas dan Daya Predasi *Menochilus sexmaculatus* (COLEPTERA : COCCINELLIDAE) terhadap *Aphis craccivora* pada Tanaman Kacang Panjang**” telah diuji dan disahkan pada:

Hari :  
Tanggal :  
Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

**Dosen Pembimbing Skripsi,**

**Nanag Tri Haryadi, S.P., M. Sc**  
**NIP. 198105152005011003**

**Dosen Penguji I,**

**Dosen Penguji II,**

**Wildan Muchlison, S.P., M.Si.**  
**NIP. 760017037**

**Prof. Ir. Wiwiek Sri Wahyuni MS., Ph.D.**  
**NIP. 195212171980032001**

**Mengesahkan,**  
**Dekan,**

**Prof. Dr. Ir. Soetriono, MP.**  
**NIP. 1960403041989021001**

## RINGKASAN

**“Pengaruh Kehadiran Bunga terhadap Lama Hidup, Fekunditas dan Daya Predasi *Menochilus sexmaculatus* (COLEPTERA : COCCINELLIDAE) terhadap *Aphis craccivora* pada Tanaman Kacang Panjang”** ; Shahrizal Muhammad Abdillah; 151510501015; 2020; Program Studi Agr\oteknologi; Fakultas Pertanian; Universitas Jember.

Kumbang predator *Menochilus sexmaculatus* banyak dimanfaatkan sebagai agens pengendali hayati karena memiliki sifat oligofag (memangsa beberapa jenis serangga). Kumbang *M. sexmaculatus* dapat memangsa 200 ekor kutu *Aphis gossypii* dan dapat bertahan hidup selama 9-15 hari serta mampu bertelur rata-rata 155 butir. Serangga dari famili Coccinellidae merupakan serangga yang sering mengunjungi tanaman berbunga karena mengandung nektar dan pollen. Usaha untuk meningkatkan predasi *M. sexmaculatus*, lama hidup dan fekunditas dapat dilakukan melalui perlakuan tanaman berbunga.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari predasi, lama hidup dan fekunditas *M. sexmaculatus* dan untuk mengetahui jenis bunga yang dapat meningkatkan predasi, lama hidup dan fekunditas *M. sexmaculatus*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga Desember 2019 di Laboratorium Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diberikan yaitu Kontrol (tanpa bunga), Bunga Kertas (*Zinnia elegans*), Bunga Kenikir (*Cosmos caudatus*) dan Bunga Tahi ayam (*Tagetes erecta*). Penelitian ini diulang sebanyak 7 kali sehingga terdapat 28 sampel. Variabel pengamatan dalam penelitian ini adalah daya predasi, lama hidup dan fekunditas *M. sexmaculatus*. Daya predasi dilakukan dengan sebanyak 50 ekor kutu *Aphis craccivora* dipaparkan pada imago *M. sexmaculatus*, kemudian dihitung jumlah kutu *Aphis craccivora* yang masih hidup. Kemudian, pada pengamatan lama hidup dihitung mulai diletakkannya imago pada kotak pemeliharaan hingga mati. Sedangkan pada pengamatan fekunditas *M. sexmaculatus* dilakukan dengan menghitung jumlah telur yang muncul sejak diletakkannya sepasang imago *M. sexmaculatus* pada kotak pemeliharaan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam,



dengan uji lanjut menggunakan metode Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf signifikansi 5%.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan predasi, lama hidup, fekunditas *M. sexmaculatus* berbeda nyata. Kemudian dilakukan uji lanjut dengan menggunakan DMRT taraf signifikansi 5% menunjukkan antara perlakuan kontrol dengan perlakuan perlakuan bunga berbeda sangat nyata.

Perlakuan perlakuan bunga kertas (*Zinnia elegans*) dapat meningkatkan predasi imago betina *M. sexmaculatus* dengan total kutu *A. craccivora* yang dimangsa sebesar 203.14 ekor. Perlakuan perlakuan bunga kenikir dan tahi ayam dapat meningkatkan predasi imago jantan *M. sexmaculatus* berturut-turut sebesar 179.29 ekor dan 179.43 ekor.

Perlakuan perlakuan bunga kenikir dapat meningkatkan lama hidup dan fekunditas imago betina *M. sexmaculatus*. Lama hidup imago betina *M. sexmaculatus* dengan perlakuan bunga kenikir selama 28 hari atau selama 708.00 jam, sementara itu perlakuan kontrol (Tanpa Bunga) hanya 24 hari atau selama 584.57 jam. Perlakuan bunga kenikir juga mampu meningkatkan lama hidup imago *M. sexmaculatus* selama 28 hari atau 673 jam. Hasil analisis data terhadap fekunditas menunjukkan antara perlakuan kontrol dengan perlakuan bunga berbeda sangat nyata, sedangkan antara perlakuan bunga kertas, bunga kenikir dan tahi ayam menunjukkan tidak berbeda nyata, dengan rata-rata masing-masing 120.142 butir telur, 116.857 butir telur, 111.00 butir telur.

## SUMMARY

**The Effect of Refugia Flower Presence on Longevity, Fecundity and Predation of *Menochilus sexmaculatus* on *Aphis craccivora* on Long Bean ;** Shahrizal Muhammad Abdillah; 151510501015; 2020; Agrotechnology Study Program; The Faculty of Agriculture; University of Jember.

The most predatory bug useful is *Menochilus sexmaculatus* because they are categorized as oligofag. *M. sexmaculatus* can feed 200 number of *Aphis gossypii* and survive at least 9-15 days then produce 155 number of eggs. The member of famili Coccinellidae is the most visited on flowering plant because they consumn nectar and pollen.

The objective of this research is to study of predation, longevity and fecundity of *M. sexmaculatus* and to understand of flowering plant can promote of predation, longevity and fecundity *M. sexmaculatus*. The research activity was conducted on March to Desember in Agroteknologi Laboratory Agriculture Faculty Jember University using a Complete Randomized Design (CRD). The treatment had been given was B1 = *M. sexmaculatus* + Control (without flowering plant), B2 = *M. sexmaculatus* + *Zinnia elegans*, B3 = *M. sexmaculatus* + *Cosmos caudatus*, and B4 = *M. sexmaculatus* + *Tagetes erecta*. Then, the treatmeant had been repeatedly seven times, thus can be found 28 sample. The observation variables in this study were the predation, longevity, and fecundity of *M. sexmaculatus*. For the predation, 50 number of *Aphis craccivora* were given to imago *M. sexmaculatus*, then the number of *A. craccivora* alive were counted. Futhermore, the effect longevity were counted from the time placing *M. sexmaculatus* on a cage of silinder until dead. Whereas, the fecundity were counted by number of eggs emerged since a pair of *M. sexmaculatus* on a cage of silinder until dead.

The data were analyzed using analysis of variance, with further tests using the DMRT (Duncan Multi Range Test) method. The results of the analysis showed that predation, longevity and fecundity significantly differently. Then, the result of DMRT 5% showed that signicantly different between Control and flowering plant addition treatment on predation, longevity and fecundity of *M. sexmaculatus*.

According to the observation, the highest predation of female imago *M. sexmaculatus* shows on (*Z. elegans*) with the number 203.14 aphids and the lowest on Control with 187.29 aphids. However, this isn't significantly between *C. caudatus* and *T. erecta*. This is can be assumed that female adult heavily need nutrition than male adult because mature eggs. Meanwhile, the treatment of *C. caudatus* and *T. erecta* increased on predation male adult *M. sexmaculatus* in a number of aphids 178.29 and 179.43.

The treatment of increased on longevity and fecundity of female adult On this observation, shows that longevity of female adult *M. sexmaculatus* has influenced by *C. caudatus* as long as 28 days or 708.00 hours. Meanwhile,

The treatment of adding *C. caudatus* can increase the length of life and fecundity of female *M. sexmaculatus*. The lifespan of female imago *M. sexmaculatus* with *T. erecta* treatment for 28 days or 708.00 hours, while the control (without flower) was only 24 days or 584.57 hours. The addition of kenikir flowers also can increase the life span of imago *M. sexmaculatus* for 28 days or 673 hours. Thus, the fecundity of *M. sexmaculatus* showed that between the control treatment with the addition of different flowers was very significant, while between the addition of *Z. elegans*, *C. caudatus* and *T. erecta* showed no significant difference, with an average of 120,142 eggs, 116,857 eggs, 111.00 eggs, respectively.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Kehadiran Bunga terhadap Lama Hidup, Fekunditas dan Daya Predasi *Menochilus sexmaculatus* (COLEPTERA : COCCINELLIDAE) terhadap *Aphis craccivora* pada Tanaman Kacang Panjang**”. Sholawat serta salam tetap tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW.

Dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari masukan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu ucapan terima kasih saya sampaikan kepada

1. Kedua orang tua saya tercinta, yang telah mendoakan dan memberikan dukungan moral, material dan kasih sayang berlimpah kepada saya dalam keadaan apapun Ayahanda Achmad Basyori dan Ibunda Sri Hartini. Tak lupa juga, Skripsi ini saya persembahkan untuk Ustadz dan Kyai Abdul Haris yang selalu memberikan motivasi dan semangat serta wejangan kepada santri-santrinya. Persembahan ini juga untuk kakak saya, Achniar Irtiahun Ni'mah dan Ferdian Aji Prasetya. Tak lupa juga dipersembahkan kepada keponakan tercinta Aziqna Barda Afwik yang selalu memberi semangat bagi saya menyelesaikan pendidikan Sarjana Pertanian.
2. Seluruh dosen dan civitas akademika Fakultas Pertanian Universitas Jember dan Dosen Pembimbing saya Nanang Tri Haryadi, SP., M.Sc. yang telah mengajarkan saya banyak hal termasuk kesabaran dan kerja keras.
3. Teman-teman saya yang selalu menjadi korban lawakan dari saya
4. Sahabat, teman, kekasih saya Sunarto yang telah menemani saya, menguatkan saya dan membantu segala permasalahan terkait skripsi saya.
5. Semua teman-teman Pengurus Pondok Pesantren Al-Bidayah dan santri seperjuangan mencari barokah ilmu.
6. Almamater Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UNEJ yang saya cintai dan banggakan

7. Seluruh teman, saudara dan masyarakat yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan, bantuan atau apapun selama saya menyusun skripsi.

Semoga karya ilmiah tertulis ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan penulis juga menyadari bahwa karya ilmiah tertulis ini masih jauh dari sempurna sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan selanjutnya.

Jember, ..... 2020

Penulis



**DAFTAR ISI**

<b>PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>MOTTO</b> .....	iii
<b>SKRIPSI</b> .....	v
<b>PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>SUMMARY</b> .....	ix
<b>PRAKATA</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang Permasalahan</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat</b> .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Konsep dan Penerapan Rekayasa Ekologi dalam Pengelolaan Hama Terpadu (PHT)</b> .....	4
<b>2.2 Potensi Predator <i>Menochilus sexmaculatus</i> sebagai Agen Pengendali Hayati <i>Aphis craccivora</i></b> .....	9
<b>2.3 Pengaruh Tanaman Refugia terhadap Kehadiran Musuh Alami di Agroekosistem</b> .....	9
<b>2.4 Pengaruh Kandungan Bunga terhadap Kebugaran Musuh Alami</b> .....	9
<b>2.5 Kemampuan Memangsa <i>M. sexmaculatus</i> terhadap Serangga Hama</b> .....	9
<b>2.6 Hipotesis</b> .....	9
<b>BAB III. METODE</b> .....	10
<b>3.1 Waktu dan Tempat Penelitian</b> .....	10
<b>3.2 Persiapan Penelitian</b> .....	10
3.2.1 Perbanyak <i>A. craccivora</i> .....	10
3.2.2 Penyediaan Bunga Refugia .....	11
3.2.3 Perbanyak predator <i>M. sexmaculatus</i> .....	11
<b>3.3 Pelaksanaan Penelitian</b> .....	11
3.3.1 Rancangan Percobaan .....	11

3.3.2	Prosedur Penelitian .....	12
<b>3.4</b>	<b>Variabel Pengamatan .....</b>	<b>13</b>
3.4.1	Daya Predasi <i>M. sexmaculatus</i> terhadap <i>A. caraccvora</i> .....	13
3.4.2	Lama hidup <i>M. sexmaculatus</i> .....	14
<b>3.5</b>	<b>Analisis Data.....</b>	<b>14</b>
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>15</b>
<b>4.1</b>	<b>Hasil.....</b>	<b>22</b>
4.1.1	Pengaruh Kehadiran Bunga terhadap Predasi Imago <i>M. sexmaculatus</i> ..	22
4.1.2	Pengaruh Kehadiran Bunga terhadap Lama Hidup Imago <i>M. sexmaculatus</i> .....	22
4.1.3	Pengaruh Kehadiran Bunga terhadap Fekunditas Imago Betina <i>M. Sexmaculatus</i> .....	22
<b>4.2</b>	<b>Pembahasan.....</b>	<b>22</b>
4.2.1	Daya Predasi <i>M. sexmaculatus</i> dengan Perlakuan Tanaman Bunga.....	22
4.2.2	Pengaruh Perlakuan Bunga terhadap Lama Hidup <i>M. sexmaculatus</i> .....	22
4.2.3	Pengaruh Perlakuan Bunga terhadap Fekunditas Imago <i>M. sexmaculatus</i> .....	22
<b>BAB 5</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>23</b>
<b>5.1</b>	<b>Kesimpulan.....</b>	<b>23</b>
<b>5.2</b>	<b>Saran .....</b>	<b>23</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>24</b>

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 4. 1 Grafik Fekunditas Imago *M. sexmaculatus* selama 14 hari ..... 22

Gambar 4. 2 Imago *M. sexmaculatus* mendekati Bunga Kenikir (*Cosmos caudatus*)..... 22

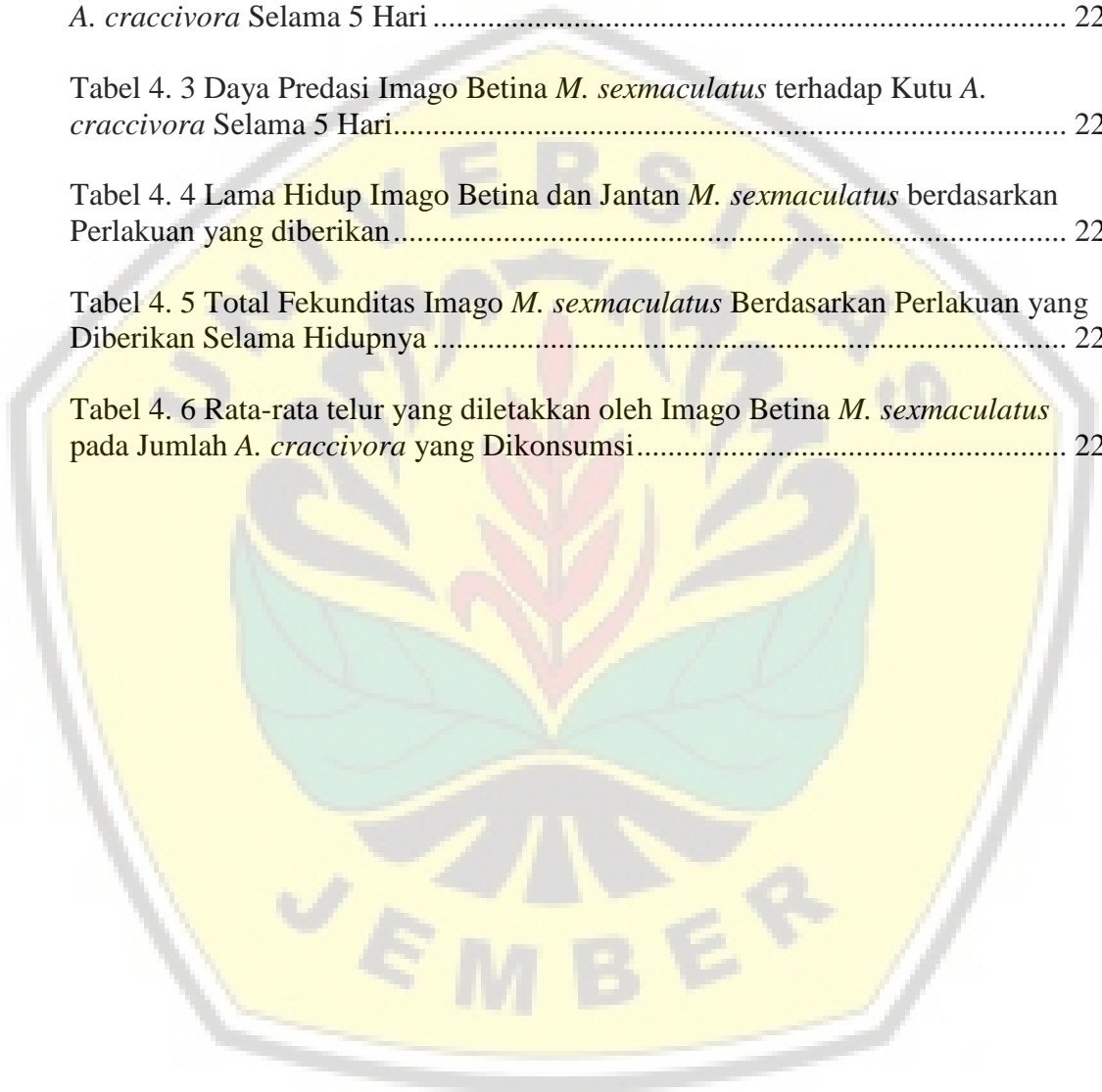
Gambar 4. 3 Telur *M. sexmaculatus* yang diberi perlakuan Bunga Kertas (*Zinnia elegans*) ..... 22





**DAFTAR TABEL**

Tabel 4. 1 Jumlah Kumulatif Konsumsi Imago Jantan dan Betina <i>M. sexmaculatus</i> terhadap <i>A. craccivora</i> selama 5 hari .....	22
Tabel 4. 2 Daya Predasi Imago Jantan <i>M. sexmaculatus</i> terhadap Mortalitas Imago <i>A. craccivora</i> Selama 5 Hari .....	22
Tabel 4. 3 Daya Predasi Imago Betina <i>M. sexmaculatus</i> terhadap Kutu <i>A. craccivora</i> Selama 5 Hari.....	22
Tabel 4. 4 Lama Hidup Imago Betina dan Jantan <i>M. sexmaculatus</i> berdasarkan Perlakuan yang diberikan.....	22
Tabel 4. 5 Total Fekunditas Imago <i>M. sexmaculatus</i> Berdasarkan Perlakuan yang Diberikan Selama Hidupnya .....	22
Tabel 4. 6 Rata-rata telur yang diletakkan oleh Imago Betina <i>M. sexmaculatus</i> pada Jumlah <i>A. craccivora</i> yang Dikonsumsi.....	22



## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Permasalahan

Pemanfaatan tanaman bunga sebagai tanaman refugia dalam penerapan Pengendalian Hama Terpadu memberikan keuntungan terhadap musuh alami sebagai tempat berlindung dan makanan. Keberadaan tanaman refugia dapat menyokong ketersediaan makanan alternatif, seperti nektar, serbuk sari dan embun madu (Landis *et al*, 2000). Jenis bunga dari famili Asteraceae dapat menarik serangga Arthropoda yang menguntungkan karena berfungsi sebagai mikrohabitat maupun sumber nektar (Horgan *et al*, 2016).

Famili Asteraceae diketahui dapat memperpanjang umur hidup predator. Berdasarkan penelitian Zhu (2011) bunga *Tagetes erecta* dapat meningkatkan lama hidup imago betina sebesar 60.5 jam dibandingkan tanpa pemberian bunga. Selain itu, faktor bau juga berpengaruh terhadap ketertarikan imago terhadap bunga. Hal ini ditunjukkan dari penelitian Sakir dan Desinta (2018) bahwa keberadaan tanaman bunga *Zinnia elegans* dan *Cosmos caudatus* dapat meningkatkan keberadaan musuh alami sehingga dapat mengendalikan serangga hama.

Kutu *A. craccivora* merupakan serangga yang statusnya dapat berubah menjadi hama apabila populasinya di atas ambang ekonomi. Serangan *A. craccivora* mampu menurunkan produksi kacang panjang sebesar 65,78% (Kuswanto *et al*, 2007). Kerusakan yang ditimbulkan oleh *A. craccivora* berupa gejala pada daun, tunas, polong dan bunga pada kacang panjang (Nayar *et al*, 1976) sebagai akibat aktivitas makan secara bergerombol. Selain itu, *A. craccivora* berperan sebagai vektor virus *bean common mosaic virus* (BCMV). Gejala yang ditimbulkan BCMV pada tanaman kacang panjang berupa gejala mosaik kuning. Faktor yang berpengaruh terhadap gejala infeksi BCMV adalah strain BCMV, kultivar kacang panjang dan umur tanaman saat infeksi (Damayanti *et al*, 2009).

Spesies kumbang *Menochilus sexmaculatus* merupakan salah satu predator *generalist entomophagous* potensial untuk mengendalikan hama pada beberapa tanaman. Pendapat ini sejalan dengan Ali *et al* (2009) bahwa kumbang *M.*

*sexmaculatus* dapat memangsa hama tungau, kumbang tepung, kutu putih, dan kutu daun. Kumbang *M. sexmaculatus* diketahui sangat rakus terhadap mangsanya. Menurut Purnomo (2010), kumbang koki mampu memangsa kutu daun sebanyak 100 ekor perhari. Demikian halnya Nelly (2012) menyebutkan bahwa kumbang *M. sexmaculatus* mampu memangsa *A. craccivora* 50 hingga 200 ekor per 24 jam. Muharam dan Setiawati (2007) memperkuat *M. sexmaculatus* mampu memangsa *B. tabacci* sebanyak 51,50 ekor dan *M. persicae* sebanyak 168,50 ekor selama periode 24 jam. Menurut Hasan dkk (2000) menyatakan bahwa *M. sexmaculatus* memiliki kelebihan diantaranya adalah kemampuan bereproduksi yang tinggi, memiliki siklus hidup yang lama dan tingkat pemangsaan yang tinggi.

Predator sebagian hidupnya (terutama imago) bergantung pada tanaman berbunga untuk mengkonsumsi nektar dan polen demi menjaga kebutuhan metabolisme dan kelangsungan hidup (Wackers *et al*, 2008). Nektar dimanfaatkan oleh imago sebagai sumber energi, terutama oleh betina untuk memproduksi telur, sedangkan polen memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga akan membantu proses oogenesis bagi imago betina. Selama siklus hidup yang ditempuh oleh predator terjadi peningkatan konsumsi terhadap mangsa (Omkar dan Pervez, 2004). Demikian halnya dengan kehadiran bunga yang dapat meningkatkan predasi dan lama hidup (Zhu dkk, 2014).

## 1.2 Rumusan Masalah

Beberapa penelitian membuktikan bahwa *M. sexmaculatus* merupakan kumbang predator yang potensial untuk mengendalikan serangga hama. Keberadaan kumbang predator *M. sexmaculatus* di lapangan untuk mengendalikan *A. craccivora* sangat dibutuhkan. Pengendalian *A. craccivora* di lapangan lebih ditekankan pada manipulasi dan pengelolaan habitat melalui tanaman bunga refugia. Strategi ini diharapkan dapat menjadi media konservasi bagi musuh alami dan dapat meningkatkan lama hidup, fekunditas dan predasi. Selama ini, telah banyak penelitian yang mengkaji tentang hubungan tanaman refugia dengan populasi hama dan musuh alaminya, akan tetapi belum mengkaji tentang pengaruh tanaman refugia terhadap musuh alami. Dengan demikian, perlu diteliti jenis bunga

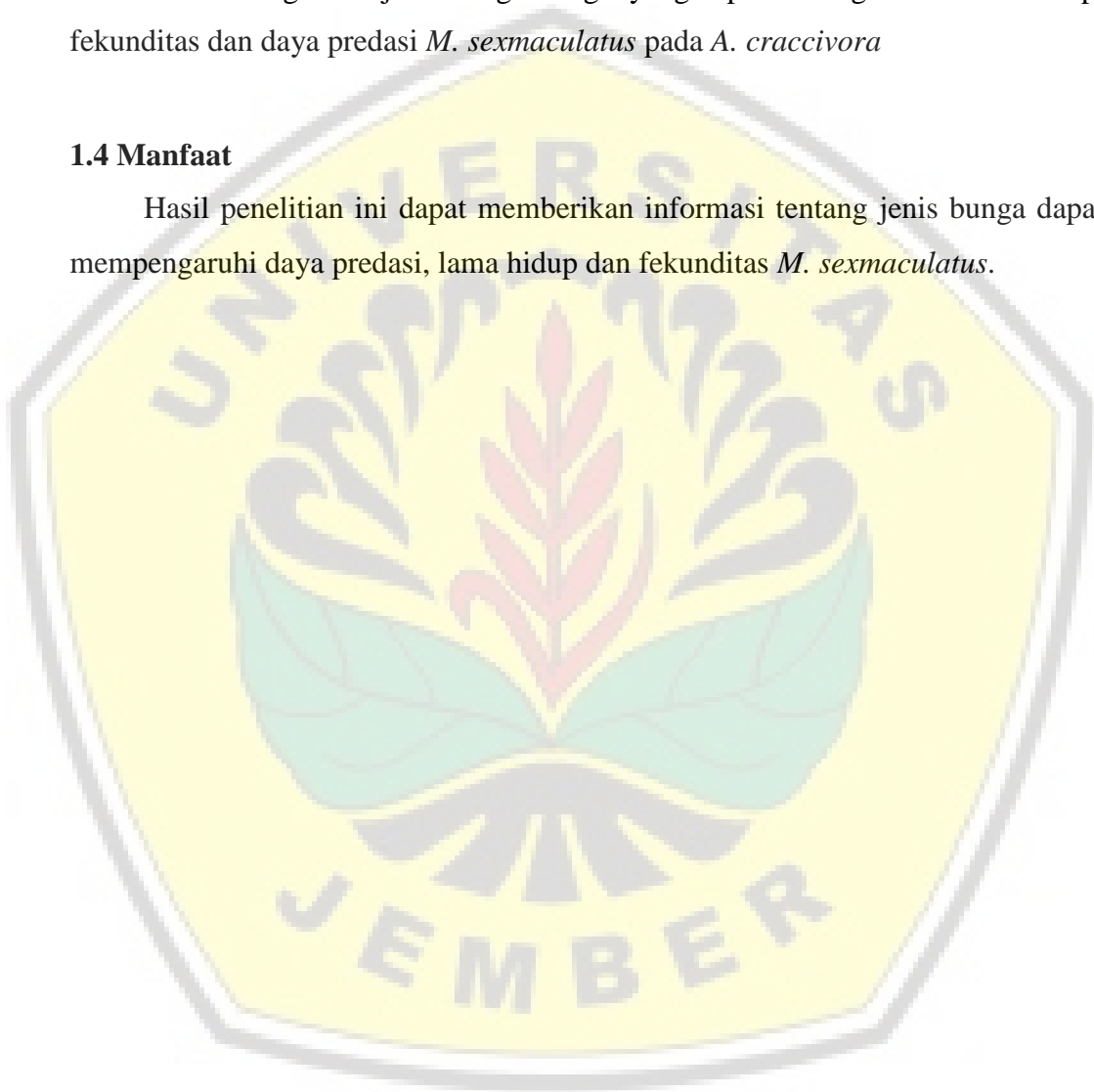
refugia yang mampu meningkatkan daya predasi, lama hidup dan fekunditas *M. sexmaculatus*.

### 1.3 Tujuan

Untuk mengetahui jenis bunga refugia yang dapat meningkatkan lama hidup, fekunditas dan daya predasi *M. sexmaculatus* pada *A. craccivora*

### 1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi tentang jenis bunga dapat mempengaruhi daya predasi, lama hidup dan fekunditas *M. sexmaculatus*.



## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Konsep dan Penerapan Rekayasa Ekologi dalam Pengelolaan Hama Terpadu (PHT)

Rekayasa ekologi menurut Odum (2003) didefinisikan sebagai praktik menggabungkan antara sosial-ekonomi dengan lingkungan secara simbiotik melalui penyesuaian desain teknologi berdasarkan daya dukung dan desain ekologis. Pengendalian hama harus ditekankan pada daya dukung ekosistem sehingga tidak terjadi gangguan rantai makanan alami yang dapat mengakibatkan peningkatan populasi hama dan berkurangnya populasi musuh alami yang dapat mengendalikan populasi hama (Muhibah, 2015). Beberapa dekade terakhir, rekayasa ekologi dalam pengelolaan hama dapat mengacu pada manipulasi/pengelolaan habitat dan konservasi musuh alami (Landis, 2000), sehingga keberadaan musuh alami tidak terganggu dan aliran rantai makanan dapat berjalan secara alami.

Rekayasa ekologi sebagai bagian dari pengelolaan hama terpadu (PHT) memiliki tujuan untuk tercapainya keseimbangan antara hama dan musuh alami berada di bawah ambang ekonomi (Ulima, 2017). Rekayasa ekologi sebagai bagian dari PHT dilakukan melalui rasionalisasi aplikasi pestisida dengan menghindari penggunaan insektisida pada awal pertanaman, manipulasi deritrova menggunakan pupuk organik, penggunaan tanaman perangkap, pengaturan waktu tanam, pemberian bahan organik untuk meningkatkan musuh alami, dan manipulasi vegetasi pada pematang dengan diversifikasi flora refugia (Baehaki, 2016).

### 2.2 Potensi Predator *Menochilus sexmaculatus* sebagai Agen Pengendali Hayati *Aphis craccivora*

Keberadaan *A. craccivora* di lahan pertanian dapat menimbulkan kerugian baik secara kualitatif dan kuantitatif apabila populasinya di atas ambang ekonomi. Menurut Suyanto (1994) kepadatan *A. craccivora* di lapangan rata-rata lebih dari 5 individu perbatang tanaman sudah berada di ambang batas pengendalian. Kerugian yang ditimbulkan oleh perilaku makan nimfa dan imago *A. craccivora* secara

bergerombol pada daun, tunas, polong dan kacang panjang (Nayar *et al*, 1976). Selain itu, *A. craccivora* menjadi vektor virus penting pada kacang-kacangan, diantaranya *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV) dan *Bean common mosaic virus* (BCMV) dengan gejala mosaik kuning (Damayanti *et al*, 2013).

Serangga predator *M. sexmaculatus* termasuk serangga famili Coccinellidae yang memiliki daya predasi tinggi selain *Coccinella transversalis* dan *Verania lineata*. Predator kumbang *M. sexmaculatus* mengalami metamorfosis sempurna (holometabola) dan mengalami 4 stadia hidup, yaitu telur, larva, pupa, dan imago. Serangga predator dari famili Coccinellidae umumnya merupakan pemangsa beberapa jenis mangsa (oligofag). Menurut Omkar dan Pervez (2004) imago *M. sexmaculatus* adalah salah satu predator yang mampu memangsa 200 ekor kutu daun *A. gossypii*. Aktivitas predasi *M. sexmaculatus* pada fase larva instar I dengan kepadatan mangsa 20 ekor *A. craccivora* rata-rata mengkonsumsi 15,80 ekor. Sedangkan pada instar III dengan kepadatan mangsa 20 ekor *A. craccivora* rata-rata mengkonsumsi 18,92 (Rizal, 2018). Selanjutnya, Priyadarshani dkk (2016) menambahkan bahwa seekor imago betina *M. sexmaculatus* dapat memangsa 1624 ekor nimfa *A. craccivora* selama 35 hari. Sedangkan imago jantan dapat memangsa 1300 ekor nimfa *A. craccivora* selama 35 hari.

### **2.3 Pengaruh Tanaman Refugia terhadap Kehadiran Musuh Alami di Agroekosistem**

Penerapan pengendalian hama terpadu dapat dilakukan melalui manipulasi habitat atau rekayasa ekologi. Menurut Ulma (2017) Cara yang dilakukan melalui manipulasi habitat, yaitu salah satu program dalam pengelolaan hama terpadu yang dilakukan bersamaan dengan teknik budidaya yang lain. Zhu *et al* (2011) menambahkan manipulasi habitat dapat dilakukan salah satunya dengan menanam tanaman berbunga (*insectary plant*) yang berfungsi sebagai sumber pakan, inang mangsa alternatif, dan sebagai tempat berlindung bagi musuh alami. Tumbuhan berbunga merupakan media konservasi bagi musuh alami yang berpotensi untuk mengendalikan hama dalam sebuah agroekosistem.



Ketertarikan serangga terhadap tumbuhan berbunga berdasarkan karakter morfologi dan fisiologi dari bunga, yaitu bentuk, warna, bau, periode berbunga serta kandungan nektar dan polen. Tumbuhan berbunga dari famili Compositae memiliki karakter morfologi bunga berukuran kecil, cenderung terbuka, dan periode bunga yang cukup lama, sehingga sangat disukai oleh serangga (Kurniawati dan Martono, 2015). Kegunaan tanaman refugia yaitu dapat menyediakan tempat berlindung secara spasial dan temporal bagi musuh alami hama, seperti predator dan parasitoid (Ulima, 2017).

Kumbang *M. sexmaculatus* dapat ditemukan pada dataran rendah hingga dataran tinggi. Kelimpahan kumbang *M. sexmaculatus* dapat ditemukan pada pertanaman cabai dapat mencapai sekitar 21,2% dari jumlah keseluruhan musuh alami. Hal ini dibuktikan oleh penelitian Nelly dkk (2015) bahwa kumbang *M. sexmaculatus* merupakan spesies predator yang mendominasi pada pertanaman cabai dari populasi 10 spesies dari 223 famili Coccinellidae yang dikoleksi.

Menurut Allifah dkk (2013) serangga dari famili Coccinellidae merupakan serangga yang sering mengunjungi tanaman berbunga. Ketertarikan serangga terhadap tumbuhan berbunga berdasarkan karakter morfologi dan fisiologi dari bunga, yaitu bentuk, warna, keharuman, periode berbunga serta kandungan nektar dan polen. Gordon (1985) telah menemukan terdapat spesies dari Coccinellidae yang memanfaatkan material organik dari tanaman sebagai makanan. Predator Coccinellidae juga mengkonsumsi madu, polen, nektar dan beberapa fungi.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh Almeida dkk (2011) gambar 2.2 menemukan *Exoplectra miniata* merupakan spesies dari *Exoplectra* dari Brazil terlihat mencari *extrafloral nectary* (EFN) merupakan sumber makanan alternatif yang berasal dari tanaman. EFN digunakan oleh *E. minniata* untuk memenuhi energi secukupnya sebagai kompensasi kehilangan metabolisme. *Extrafloral nectaries* tercatat dapat ditemukan pada 93 famili dan 332 genus tanaman di dunia (Almeida, 2011). Menurut Gullan dan Cranston (2010) di dalam nektar terdapat larutan gula, khususnya glukosa, fruktosa, dan sukrosa. Sedangkan polen mengandung gula plus, tepung, lemak, dan sedikitnya vitamin dan garam anorganik.



Figs. 1-4. *Exoplectra miniata* (Germar) feeding on extrafloral nectary of *Inga edulis* Mart. (Mimosoidae).

Gambar 2. 1 *E. Miniata* memakan *extrafloral nectary* yang terdapat pada *Inga edulis* Mart. (Mimosoidae)  
(Sumber : Almeida, 2011)

#### 2.4 Pengaruh Kandungan Bunga terhadap Kebugaran Musuh Alami

Kandungan yang terdapat di dalam bunga dapat meningkatkan kebugaran bagi predator. Beberapa predator dan arthropoda parasitoid mengkonsumsi pakan bukan mangsa bersumber dari pollen dan nektar. Pakan bukan mangsa menyediakan tambahan nutrisi yang dibutuhkan oleh musuh alami yang dapat diperoleh dari tanaman inang atau madu. Sumber pakan bukan mangsa berupa nektar dan pollen sangat dibutuhkan untuk metabolisme parasitoid, lama hidup, aktivitas, dan fertilitas (Ouyang *et al*, 1992).

Keberadaan nektar dan pollen sangat dibutuhkan musuh alami terutama oleh imago betina. Ketergantungan imago terhadap nektar dan pollen untuk meningkatkan konsumsi mangsa yang diperoleh. Menurut Hogg *et al* (2011) imago syrphidae *Toxomerus marginatus* Say, *Syrphus opinator* Osten Sacken dan *Allograpta obliqua* Say memanfaatkan pakan dari tanaman berbunga sehingga berdampak terhadap peningkatan konsumsi larva Aphid. Nektar dan pollen dapat



mempengaruhi imago betina parasitoid dapat mempercepat pematangan telur dan memberikan energi untuk pencarian inang dan bertahan hidup, demikian pula dengan fekunditas (Rivero dan Casas, 1999).

## 2.5 Kemampuan Memangsa *M. sexmaculatus* terhadap Serangga Hama

Predasi merupakan salah satu dari interaksi dari antara spesies serangga yang terdiri dari mangsa dan pemangsa (predator) atau sebagai proses membunuh atau memakan mangsa yang lebih spesifik. Setiap predator mampu menangani atau memangsa beberapa serangga sekaligus akan tetapi terdapat kecenderungan dari predator untuk tetap menjaga kestabilan mangsanya di alam dan menyimpannya untuk dimakan pada masa yang akan datang. Keberadaan predator harus seimbang dengan kelimpahan sumber makanan (Schowalter, 2011). Keberadaan mangsa yang melimpah akan mempengaruhi pertumbuhan predator.

Menurut Resh dkk (2003) predator menangkap mangsanya melalui berburu secara langsung (*hunting*), pengebakan (*trapping*), menunggu dan menyergap (*stalking and ambush*), dan *host feeding* dan *mass foraging*. Scholwater (2011) kemampuan predator dalam menangkap dan memangsa karena memiliki ukuran tubuh yang lebih besar daripada mangsanya, pergerakan yang gesit, tanggap terhadap mangsa yang mudah ditangkap, memiliki tipe mulut yang dapat membunuh dan memangsa, racun, perilaku (seperti sergapan) yang dapat mematahkan pertahanan mangsa serta menghambat perkembangan mangsa. De Bach (1991) menambahkan predator potensial harus memiliki kemampuan daya persaingan, penyebaran tinggi, dan kisaran toleransi pada lingkungan lebar. Persebaran mangsa yang luas mengharuskan predator untuk mampu menyebar ke habitat mangsa untuk segera dikolonisasi (Udiarto dkk, 2012).

Kumbang *M. sexmaculatus* memiliki tingkat bertahan hidup yang tinggi meskipun tidak mendapatkan makanan. Menurut Hasyim dkk (2012) menyatakan bahwa Kumbang *M. sexmaculatus* dapat bertahan hidup selama empat hari tanpa makan. Keberadaan mangsa dan keadaan lingkungan (temperatur) dapat mempengaruhi pertumbuhan kumbang *M. sexmaculatus* (Nelly, 2012). Menurut

Ali dkk (2013) bahwa imago *M. sexmaculatus* jantan dapat tumbuh dan berkembang 23,16-41,80 hari dan betina 34,40-55,10 hari.

Imago betina memiliki peran penting untuk menjaga keseimbangan populasi dengan bereproduksi. Reproduksi imago betina merupakan faktor terpenting untuk memproduksi telur-telur sehingga imago betina memiliki kecenderungan perilaku yang berbeda dengan imago jantan. Kebutuhan nutrisi imago betina lebih tinggi dibandingkan imago jantan, karena untuk memproduksi telur memerlukan energi yang cukup besar (Gullan dan Cranston, 2010).

Menurut Lamin dan Fatimahulzahra (2013) imago betina *M. sexmaculatus* mampu meletakkan telur kurang lebih 2 hari setelah imago terbentuk, setiap satu imago betina mampu meletakkan telur sebanyak 15-123 butir telur. Menurut Schowalter (2011) serangga phytophagus pada saat oviposisi memilih inang yang cocok untuk perkembangan dan pertumbuhan keturunannya. Jumlah telur yang dihasilkan oleh betina Coccinellida dapat dipengaruhi antara lain suhu, dimana suhu akan mempercepat proses pematangan ovarium.

## 2.6 Hipotesis

- H<sub>0</sub> : kehadiran bunga dapat meningkatkan daya pemangsaan, lama hidup dan fekunditas *M. sexmaculatus*
- H<sub>1</sub> : kehadiran bunga tidak dapat meningkatkan daya pemangsaan, lama hidup dan fekunditas *M. sexmaculatus*

## BAB III. METODE

### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari hingga April 2019.

### 3.2 Persiapan Penelitian

Penelitian ini memerlukan alat dan bahan untuk menunjang pelaksanaan percobaan yang dilakukan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pot/polibag, kain kasa, kain wol, sprayer, botol koleksi, kotak pemeliharaan, ecounter, handphone, dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Aphis craccivora* nimfa instar IV, imago *Menochilus sexmaculatus*, tanaman kacang panjang, bunga tahi ayam, bunga kenikir dan bunga kertas bergaris.

#### 3.2.1 Perbanyakkan *A. craccivora*

Koloni awal *A. craccivora* dikoleksi dari lahan kacang panjang di lahan petani di Desa Ajung Kecamatan Ajung, Desa Gayasan, Desa Jenggawah Kecamatan Jenggawah, Desa Pontang Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember Jawa Timur yang kurang diberikan insektisida. Perbanyakkan dilakukan dengan mempersiapkan tanaman kacang panjang. Setelah tanaman kacang panjang berumur 3 minggu setelah tanam, diinfestasikan imago *A. craccivora* pada tanaman kacang panjang yang telah disiapkan. Selanjutnya tanaman kacang panjang tersebut dipelihara dalam kurungan serangga berukuran 70 cm x 70 cm x 70 cm. Kutu daun dibiarkan berkembang biak hingga diperoleh imago dalam jumlah yang cukup untuk bahan penelitian. Hasil perbanyakkan kutu daun yang berasal dari tanaman kacang panjang digunakan sebagai mangsa *M. sexmaculatus*.

### 3.2.2 Penyediaan Bunga Refugia

Tanaman bunga kenikir (*Cosmos caudatus*), bunga kertas (*Zinnia elegans*) dan bunga tahi ayam (*Tagetes erecta*) sebelumnya didapatkan berupa biji dan disemaikan pada polybag yang telah dipersiapkan media tanam. Kemudian, dipindahkan ke pekarangan (Desa Kertonegoro Kecamatan Jenggawah Kabupaten Jember) ketika tanaman bunga sudah berumur 7 minggu. Hal ini dilakukan agar perawatan lebih mudah. Bagian tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah mulai dari tangkai bunga hingga bunga. Hal ini dilakukan supaya bunga tidak mudah layu dan dapat bertahan lebih lama.

### 3.2.3 Perbanyak predator *M. sexmaculatus*

*M. sexmaculatus* dikoleksi bersamaan dengan *A. craccivora* dari pertanaman kacang panjang dan cabai di Kecamatan Ambulu, Kecamatan Wuluhan, Kecamatan Puger dan Kecamatan Kencong Kabupaten Jember Jawa Timur. Untuk perbanyak dilakukan dengan mengambil 10 pasang imago *M. sexmaculatus* kemudian dibiakkan dalam kurungan pemeliharaan yang di dalamnya sudah disiapkan tanaman kacang panjang dengan *A. craccivora* sebagai mangsanya. Kemudian, larva yang muncul dipindahkan pada kotak pemeliharaan dan diberi pakan *A. craccivora*. Setelah larva menjadi pupa, kemudian dipindahkan pada tempat yang lembab untuk memudahkan perawatan. Imago *M. sexmaculatus* yang muncul, dipelihara hingga jumlahnya mencukupi kebutuhan penelitian. Dibutuhkan sebanyak  $\pm 100$  ekor predator *M. sexmaculatus* untuk kebutuhan penelitian yang dilakukan. Setelah jumlah imago baik jantan maupun betina mencukupi, pengujian dapat dilaksanakan.

## 3.3 Pelaksanaan Penelitian

### 3.3.1 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan yaitu, perlakuan Predator *M. sexmaculatus* + kontrol (Tanpa Bunga), Predator *M. sexmaculatus* + bunga kertas (*Zinnia elegans*), Predator *M. sexmaculatus* + bunga kenikir (*Cosmos caudatus*), dan Predator *M. sexmaculatus* + bunga tahi ayam

(*Tagetes erecta*). Semua perlakuan diulang sebanyak 7 kali. Demikian total perlakuan yang diberikan dari kombinasi keseluruhan terdapat 28 kombinasi perlakuan. Berikut perlakuan yang diberikan pada penelitian ini :

- B1 = Predator *M. sexmaculatus* + Kontrol (Tanpa Bunga)
- B2 = Predator *M. sexmaculatus* + Bunga kertas (*Zinnia elegans*)
- B3 = Predator *M. sexmaculatus* + Bunga kenikir (*Cosmos caudatus*)
- B4 = Predator *M. sexmaculatus* + Bunga tahi ayam (*Tagetes erecta*)

### 3.3.2 Prosedur Penelitian

#### 1. Uji Daya Predasi Kumbang *M. Sexmacuatus*

Pengujian daya predasi dilakukan untuk mengetahui jumlah *A. Craccivora* yang dimangsa oleh *M. Sexmaculatus*. Tahap awal uji daya predasi dengan menempatkan bunga yang masih segar pada kotak pemeliharaan berbentuk silindris dan dimasukkan imago *M. sexmaculatus* yang telah dipuasakan selama 24 jam. Kemudian diberi kain kasa tipis pada bagian atas yang telah dilubangi sebagai lubang kedap udara dan diberi kain kasa digunakan supaya bunga tetap terjaga kelembabannya. Setiap dua hari sekali bunga yang segar diganti dengan bunga yang baru. Selanjutnya, pada setiap perlakuan dimasukkan 50 ekor *A. Craccivora* bersamaan dengan tanaman kacang panjang untuk makanan kutu *A. Craccivora* dan diamati setiap 6 jam sekali kutu *A. craccivora* yang masih hidup. Langkah berikutnya dilakukan dengan meletakkan seekor kumbang jantan dan betina *M. Sexmaculatus* pada perlakuan yang diberikan.

#### 2. Uji Lama Hidup Imago *M. Sexmacuatus*

Pengujian lama hidup imago *M. Sexmacuatus* bertujuan untuk mengetahui umur hidup imago *M. sexmaculatus*. Tahap awal uji daya predasi dengan menempatkan bunga yang masih segar pada kotak pemeliharaan berbentuk silindris dan dimasukkan imago *M. sexmaculatus* yang telah dipuasakan selama 24 jam. Kemudian diamati dan dicatat setiap 6 jam sekali hingga imago *M. sexmaculatus* mati.

#### 3. Uji Fekunditas Imago *M. Sexmacuatus*.

Tahap uji fekunditas imago *M. sexmaculatus* dilakukan untuk menghitung jumlah telur yang muncul pada setiap harinya. Uji fekunditas imago *M. sexmaculatus* dilakukan dengan memasukkan sepasang imago *M. sexmaculatus* pada kotak pemeliharaan yang telah diberikan perlakuan. Kemudian sebanyak 80 *A. craccivora* ekor nimfa IV dipaparkan pada sepasang imago *M. sexmaculatus*. Kemudian dicatat setiap 6 jam sekali jumlah telur yang muncul setelah oviposisi hingga sepasang kumbang mati.

### 3.4 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah laju pemangsaan dari *M. sexmaculatus* terhadap *A. craccivora* dan fekunditas *M. sexmaculatus*.

#### 3.4.1 Daya Predasi *M. sexmaculatus* terhadap *A. craccivora*

Pengamatan daya pemangsaan kumbang *M. sexmaculatus* baik jantan maupun betina dapat dilakukan dengan mengamati mortalitas *A. craccivora* dengan rumus:

$$M = \frac{n}{N} \times 100 \%$$

Keterangan :

M = Mortalitas *A. craccivora*

n = jumlah *A. craccivora* yang mati

N = jumlah *A. craccivora* yang dipaparkan

Waktu pengamatan dihitung dari sejak diinfestasikan *A. craccivora* pada *M. sexmaculatus* selama 24 jam. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah *A. craccivora* yang masih hidup, kemudian dihitung jumlah *A. craccivora* yang dimangsa *M. sexmaculatus* dibandingkan dengan jumlah mangsa yang diberikan. Selanjutnya, pada masing-masing perlakuan dihitung jumlah *A. craccivora* yang masih muncul pada kotak pemeliharaan. Interval pengamatan yang dilakukan 6 jam sekali.



#### 3.4.2 Lama hidup *M. sexmaculatus*

Lama hidup *M. sexmaculatus* diamati dan dicatat mulai dari ditematkannya sepasang *M. sexmaculatus* hingga mati. Interval pengamatan dilakukan setiap 6 jam sekali. Kemudian dicatat setiap imago yang mati dan rentang waktu selama hidupnya pada setiap perlakuan yang diberikan.

#### 3.4.3 Fekunditas *M. sexmaculatus*

Fekunditas imago *M. sexmaculatus* diamati dan dicatat mulai dari munculnya telur hingga mati imago betina *M. sexmaculatus* mati. Interval pengamatan dilakukan setiap 6 jam sekali. Jumlah telur yang dihasilkan oleh betina *M. sexmaculatus* juga dicatat pada setiap perlakuan.

### 3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan analisis sidik ragam menggunakan program SPSS versi 20 dan dilanjutkan dengan DMRT 5%. Jumlah *A. craccivora* yang dimangsa oleh larva dan imago *M. sexmaculatus* disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Demikian halnya dengan lama hidup dan fekunditas *M. sexmaculatus* disajikan dalam bentuk grafik.

## BAB 5 PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan perlakuan bunga refugia dapat meningkatkan lama hidup, fekunditas dan daya predasi *M. sexmaculatus* terhadap *A. craccivora*. Nektar pada bunga refugia dapat meningkatkan lama hidup, fekunditas dan daya predasi imago *M. sexmaculatus*. Kandungan asam amino yang terdapat pada nektar meningkatkan nafsu makan predator sehingga tingkat konsumsi *A. craccivora* meningkat. Sedangkan pollen memberikan energi tambahan terhadap imago sehingga meningkatkan performa predator dalam aktivitas makan, terbang, bergerak, dan oviposisi.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil percobaan pemberian bunga refugia dapat meningkatkan lama hidup, fekunditas dan predasi *M. sexmaculatus*. Untuk studi lebih lanjut, perlu dilakukan percobaan bunga refugia dapat mempengaruhi kepiridian, sex ratio imago, biologi dan morfologi *M. sexmaculatus*.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Ali, A., E, U, Haq., J, Khan, W, A, Gillani., M, Rauf. 2012. Biological Parameters and Predatory Potential of *Menochilus sexmaculatus* Fab. (Coleoptera : Coccinellidae) at Varying Temperature on *Rhopalosiphum padi* L. *Agriculture research*, 25 (4) : 318-322.
- Allifah, A. N., B. Yanuwadi, Z. P. Gama, dan A. S. Leksono. 2013. Refugia Sebagai Mikrohabitat untuk Meningkatkan Peran Musuh Alami di Lahan Pertanian. *Prosiding FMIPA Universitas Pattimura*.
- Almeida, L. M., G. H. Correa, J. A. Giorgi, dan P. C. Grossi. 2011. New Record of Predatory Ladybird Beetle (Coleoptera : Coccinellidae) Feeding on Extrafloral Nectaries. *Bras. Entomology*, 55 (3) : 1-4. <http://dx.doi.org/10.1590/S0085-56262011005000028>.
- Baehaki, S.E., E.H., Iswanto, dan D. Munawar. 2016. Resistensi Wereng Cokelat terhadap Insektisida yang Beredar di Sentra Produksi Padi. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 35 (2) : 99-108.
- Damayanti, T. A., Haryanto, S. Wiyono. 2013. Pemanfaatan Kitosan untuk Pengendalian *Bean Common Mosaic Virus* pada Kacang Panjang. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 13 : 110-116.
- Gordon, R. D. 1985. The Coccinellidae (Coleoptera) of America North of Mexico. *Journal of New York Entomological Society*, 93: 1-912.
- Gullan, P.J. dan P. S. Cranston. 2010. *The Insects : An Outline of Entomology 4<sup>th</sup> edition*. Willey-Blackwell : West Sussex, UK.
- Hasan, S., T.S., Lee, F.C., Hussein, M.Y., Sajap, A.S., Maisin, N., and M.M. Rashid. 2000. Convergence in Within Plant Distribution of *Aphis gossypii* Glove (Homoptera: Aphididae) and its Predator *Menochilus sexmatulatus* Fabricius (Coleoptera:Coccinellidae) on Chilli Plants. *Malaysian Appl. Biol.* 28:19-24.
- Hogg, B.N., Bugg, R.L. and Daane, K.M. (2011) Attractiveness of Common Insectary and Harvestable Floral Resources to Beneficial Insects. *Biological Control*, 56 : 76-84.
- Horgan, F.G., A.F. Ramal, C.C. Bernal, J.M. Villegas, A.M. Stuart, dan M.L.P. Almazan. 2016. "Applying Ecological Engineering for Sustainable and Resilient Rice Production Systems." *Procedia Food Science*, 6 (2016). Elsevier Srl: 7-15. doi:10.1016/j.profoo.2016.02.002.

- Kurniawati, N. dan E. Martono. 2015. Peran Tumbuhan Berbunga sebagai Media Konservasi Artropoda Musuh Alami. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 19 (2): 53–59. doi:10.22146/jpti.16615.
- Kuswanto, Soetopo L, Afandhi A, Waluyo B. 2007. Perakitan Varietas Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sesquipedalis* (L.) Fruwirth) Toleran Hama Aphid dan Berdaya Hasil Tinggi. *Laporan penelitian*. Malang: Fakultas pertanian, Universitas Brawijaya.
- Lamin, S., M. Kamal, dan Fatimahulzahra. 2013. Kemampuan Memangsa, Fekunditas *Menochillus sexmaculata* Fabr. (Coleoptera : Coccinellidae) pada Kepadatan *Aphis gossypii* Glov. yang Berbeda. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*.
- Landis, DA., FD.Menalled, JC. Lee, DM. Carmona, dan A. Perez-Valdez. 2000. Habitat Modification to Enhance Biological Control in IPM In : Kennedy GG, Sutton TB, Editors. *Emerging technologies for integrated pest management : concepts, research, and implementation*. St. Paul : APS Press. 226-239.
- Landis, D. A., S. D., Wratten, G. M. Gurr. 2000. Habitan Management to Conserve Natural Enemies of Arthropod Pests in Agriculture. *Annual Review of Entomology*, 45 : 175-201.
- Lu, Z.X., P.Y. Zhu, G.M. Gurr, X.S. Zheng. D.M.Y. Read, K.L. Heong, Y.J. Yang dan H.X. Xu. 2014. Mechanisms for flowering plants to benefit arthropod natural enemies of insect pests: Prospects for enhanced use in agriculture. *Insect Science*, 21 (1-12)
- Muharam, A. dan W. Setawati. 2007. Teknik Perbanyakn Masal Predator *Menochilus sexmaculatus* Pengendali Serangga *Bemisia tabaci* Vector Virus Kuning pada Tanaman Cabai. *J. Hortikultura* : 17 (4) : 365-373.
- Nayar, K.K., T. N. Ananthkrishnan, B. V. David. 1976. *General and Applied Entomology*. New Delhi : Tata McGraw-Hill Publishing.
- Nelly, N. 2012. Kelimpahan Populasi, Preferensi Dan Karakter Kebugaran *Menochilus Sexmaculatus* (Coleoptera: Coccinellidae) Predator Kutudaun Pada Pertanaman Cabai. *J. HPT Tropika*, 12 (1) : 46-55.
- Nelly, N. Trizelia, Q, Syuhadah. 2012. Tanggap Fungsional *Menochilus sexmaculatus* Fabricius (Coleoptera : Coccinellidae) terhadap *Aphis gossypii* (Glover) (Homoptera : Aphididae) pada Umur Tanaman Cabai Berbeda. *Entomologi Indonesia*, 9 (1) : 23-31.

- Omkar dan Pervez, A. 2004. Functional Responses of Coccinellid Predators : Predator Prey Catalogue. *Oriental insects*, 38 : 27-61.
- Orre, G. U. S., J.M. Tompkins, M. Jonsson, M. A. Jacometti, dan S. D. Wratten. 2007. Provision of Floral Resources for Biological Control Restoring an Important Ecosystem Service. *Functional Ecosystems and Communities*, 1(2) : 86-94.
- Ouyang, Y., Grafton-Cardwell, E. E. dan Bugg, R. L. 1992. Effects of various pollens on development, survivorship, and reproduction of *Euseius tularensi* (Acari, Phytoseiidae). *Environmental Entomology*, 21, 1371–1376.
- Purnomo, H. 21. *Pengantar Pengendalian Hayati*. Jakarta Andi press.
- Petanidou, T., A. V. N. Laere, W. Ellis dan E. Smets. 2006. What Shapes Amino Acid and Sugar Composition in Mediterranean Floral Nectars. *Oikos*, 115 : 155-169.
- Priyadarshani, T.D.C., K.S. Hemachandra, U.G.A.I. Sirisena dan H.N.P. Wijayaguasekara. 2016. Developmental Biology and Feeding Efficiency of *Menochilus sexmaculatus* (Coleoptera: Coccinellidae) (Fabricius) reared on *Aphis craccivora* (Hemiptera : Aphididae) (Koch). *Tropical Agricultural Research*, 27 (2) : 115-122.
- Rivero, A. and Casas, J. (1999) Incorporating Physiology into Parasitoid Behavioral Ecology: The Allocation of Nutritional Resources. *Researches on Population Ecology*, 41 : 39-45.
- Resh, V. H. dan R.T. Carde. 2003. *Encyclopedia of Insects*. San Diego California USA : Academic Press.
- Rizal, A. N., N.S. Putra dan Saputra. 2018. Comparison of Feeding Ability between *Ischiodon scutellaris* (Diptera: Syrphidae) and *Menochilus sexmaculatus* (Coleoptera: Coccinellidae) on *Aphis craccivora* (Hemiptera: Aphididae). *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 22 (2) : 210-216.
- Sakir, I. M., dan Desinta, D. 2018. Pemanfaatan Refugia dalam Meningkatkan Produksi Tanaman Padi Berbasis Kearifan Lokal. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 7 (1).
- Schowalter, T. D. 2011. *Insect Ecology : An Ecosystem Approach*. California : Louisiana State University.
- Suyanto, A. 1994. 1994. *Seri PHT Hama Sayur dan Buah*. Penebar Swadaya : Jakarta.

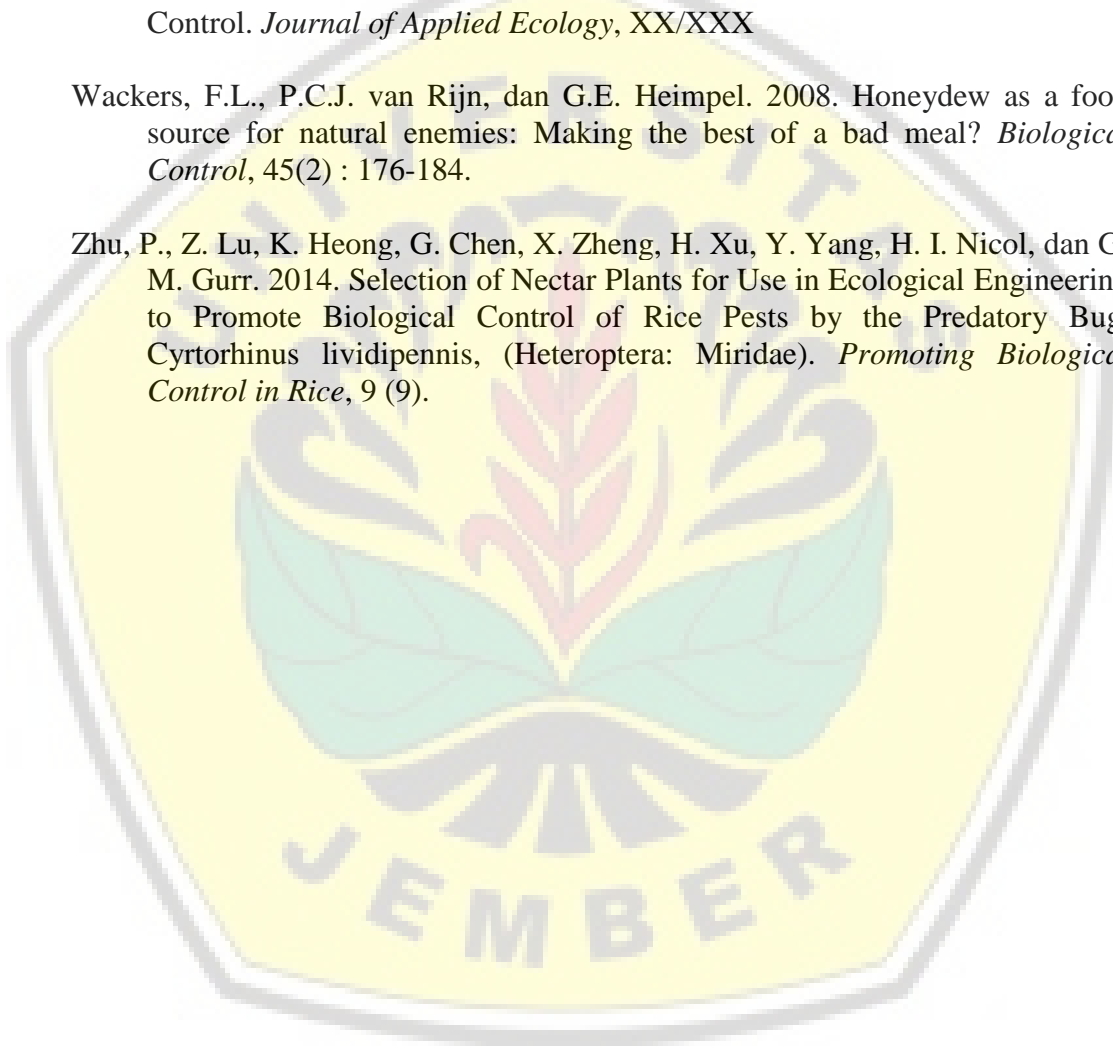
Udiarto, BK., Hidayat, P., Rauf, A., Pudjianto, dan Hidayat, SH. 2012. Kajian Potensi Predator Coccinellidae untuk Pengendalian *Bemissia tabacii* (Gennadus) pada Cabai Merah. *Jurnal Hortikultura*, 22 (1) : 76-84.

Ulima. 2017. Pemanfaatan Tanaman Refugia untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman Padi. *Buletin Ikatan*, 7(2) : 29-45.

Van Rijn, C.J. dan F. L. Wackers. 2016. Nectar Accessibility Determines Fitness, Flower Choice And Abundance Of Hoverflies That Provide Natural Pest Control. *Journal of Applied Ecology*, XX/XXX

Wackers, F.L., P.C.J. van Rijn, dan G.E. Heimpel. 2008. Honeydew as a food source for natural enemies: Making the best of a bad meal? *Biological Control*, 45(2) : 176-184.

Zhu, P., Z. Lu, K. Heong, G. Chen, X. Zheng, H. Xu, Y. Yang, H. I. Nicol, dan G. M. Gurr. 2014. Selection of Nectar Plants for Use in Ecological Engineering to Promote Biological Control of Rice Pests by the Predatory Bug, *Cyrtorhinus lividipennis*, (Heteroptera: Miridae). *Promoting Biological Control in Rice*, 9 (9).



LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Pengamatan  
Predasi Imago Jantan *M. sexmaculatus*

PERLAKUAN	HARI KE-					total
	I	II	III	IV	V	
B1U1	0.48	0.56	0.58	0.68	0.74	3.04
B1U2	0.48	0.52	0.58	0.64	0.78	3
B1U3	0.56	0.58	0.56	0.64	0.74	3.08
B1U4	0.44	0.5	0.54	0.62	0.76	2.86
B1U5	0.46	0.5	0.56	0.64	0.76	2.92
B1U6	0.48	0.52	0.58	0.62	0.82	3.02
B1U7	0.48	0.56	0.58	0.68	0.74	3.04
B2U1	0.52	0.54	0.6	0.66	0.8	3.12
B2U2	0.5	0.54	0.52	0.82	0.88	3.26
B2U3	0.5	0.54	0.62	0.7	0.82	3.18
B2U4	0.48	0.54	0.64	0.7	0.88	3.24
B2U5	0.54	0.58	0.66	0.72	0.88	3.38
B2U6	0.52	0.58	0.6	0.78	0.9	3.38
B2U7	0.54	0.56	0.62	0.78	0.84	3.34
B3U1	0.54	0.6	0.62	0.8	0.82	3.38
B3U2	0.56	0.58	0.64	0.76	0.82	3.36
B3U3	0.56	0.56	0.62	0.76	0.84	3.34
B3U4	0.54	0.6	0.66	0.76	0.9	3.46
B3U5	0.54	0.58	0.66	0.8	0.92	3.5
B3U6	0.52	0.62	0.66	0.7	0.9	3.4
B3U7	0.5	0.56	0.62	0.82	0.88	3.38
B4U1	0.5	0.54	0.6	0.78	0.82	3.24
B4U2	0.52	0.56	0.62	0.72	0.82	3.24
B4U3	0.54	0.58	0.66	0.76	0.84	3.38
B4U4	0.54	0.6	0.72	0.78	0.88	3.52
B4U5	0.5	0.54	0.62	0.84	0.88	3.38
B4U6	0.52	0.56	0.68	0.84	0.82	3.42
B4U7	0.56	0.6	0.64	0.8	0.86	3.46

**Predasi Imago Betina *M. sexmaculatus***

PERLAKUAN	HARI KE-					total
	I	II	III	IV	V	
B1U1	0.6	0.7	0.74	0.9	0.94	3.88
B1U2	0.68	0.76	0.78	0.8	0.92	3.94
B1U3	0.52	0.66	0.7	0.78	0.84	3.5
B1U4	0.58	0.7	0.74	0.78	0.9	3.7
B1U5	0.58	0.74	0.76	0.8	0.84	3.72
B1U6	0.58	0.7	0.74	0.78	0.9	3.7
B1U7	0.6	0.7	0.78	0.82	0.88	3.78
B2U1	0.72	0.76	0.86	0.9	0.94	4.18
B2U2	0.64	0.76	0.8	0.82	0.94	3.96
B2U3	0.62	0.64	0.7	0.88	0.96	3.8
B2U4	0.7	0.74	0.76	0.88	0.96	4.04
B2U5	0.68	0.74	0.8	0.86	0.9	3.98
B2U6	0.8	0.84	0.86	0.9	0.98	4.38
B2U7	0.62	0.68	0.86	0.94	1	4.1
B3U1	0.6	0.66	0.7	0.9	0.94	3.8
B3U2	0.62	0.72	0.82	0.88	0.98	4.02
B3U3	0.66	0.68	0.94	0.7	0.98	3.96
B3U4	0.6	0.66	0.8	0.9	1	3.96
B3U5	0.58	0.64	0.7	0.8	0.94	3.66
B3U6	0.74	0.62	0.78	0.92	1	4.06
B3U7	0.64	0.66	0.8	0.9	0.94	3.94
B4U1	0.66	0.74	0.8	0.9	0.94	4.04
B4U2	0.7	0.72	0.84	0.9	0.98	4.14
B4U3	0.58	0.68	0.8	0.84	0.96	3.86
B4U4	0.74	0.7	0.82	0.86	0.96	4.08
B4U5	0.56	0.64	0.78	0.9	0.98	3.86
B4U6	0.66	0.78	0.82	0.9	1	4.16
B4U7	0.68	0.74	0.84	0.88	1	4.14



**Lama Hidup Imago Jantan *M. sexmaculatus* (JAM)**

ULANGAN	PERLAKUAN				TOTAL
	B1	B2	B3	B4	
1	562	610	653	653	2478
2	557	629	629	658	2473
3	562	610	682	658	2512
4	538	629	677	629	2473
5	562	634	682	634	2512
6	533	634	682	653	2502
7	557	677	706	658	2598

**Lama Hidup Imago Betina *M. sexmaculatus* (JAM)**

ULANGAN	PERLAKUAN				TOTAL
	B1	B2	B3	B4	
1	586	677	701	701	2665
2	586	658	706	706	2656
3	610	634	682	658	2584
4	581	634	682	706	2603
5	581	653	730	677	2641
6	562	658	730	682	2632
7	586	658	725	706	2675

**Fekunditas *M. sexmaculatus***

PERLAKUAN	PENGAMATAN														total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
B1U1	0	5	10	8	6	7	5	9	4	0	6	11	0	0	71
B1U2	0	4	6	7	0	4	8	0	5	8	6	9	0	5	62
B1U3	5	5	0	3	9	4	0	8	6	9	3	0	8	0	60
B1U4	4	6	7	4	6	3	9	5	7	11	0	0	4	2	68
B1U5	6	7	8	6	0	6	10	4	5	9	12	6	0	0	79
B1U6	0	2	4	9	11	0	0	6	9	0	6	4	0	0	51
B1U7	0	4	5	10	5	3	8	4	11	5	3	0	3	3	64
B2U1	5	6	10	11	6	12	7	14	13	11	4	8	4	2	113
B2U2	0	16	10	12	12	8	0	8	7	12	2	0	17	11	115
B2U3	0	12	4	12	12	9	0	9	8	10	8	12	7	0	103
B2U4	6	5	14	12	0	6	6	14	11	8	15	10	4	4	115
B2U5	7	4	8	14	16	11	0	8	8	19	12	7	9	0	123
B2U6	12	8	11	9	12	12	8	10	14	13	2	9	2	8	130
B2U7	12	10	13	10	8	11	12	14	11	12	13	7	9	0	142
B3U1	13	8	6	10	7	0	0	8	15	10	16	18	3	4	118
B3U2	3	9	3	9	8	9	12	16	16	18	0	0	0	0	103
B3U3	10	11	8	0	0	11	7	10	14	12	9	12	0	0	104
B3U4	0	8	7	17	10	6	14	9	9	8	12	8	4	7	119
B3U5	6	8	10	7	7	16	10	5	6	10	12	10	0	0	107
B3U6	5	15	13	8	13	9	11	17	8	7	6	10	4	0	126
B3U7	3	7	7	12	17	10	13	18	12	6	8	16	8	4	141
B4U1	5	8	13	7	3	9	6	0	8	9	7	10	7	14	106
B4U2	0	9	7	13	17	18	7	11	5	12	8	9	0	0	116
B4U3	6	9	0	7	10	0	21	16	7	8	10	12	10	6	122
B4U4	4	6	10	14	11	12	9	13	3	5	6	8	6	12	119
B4U5	5	6	13	12	3	7	8	15	8	8	8	11	4	5	113
B4U6	0	9	5	7	5	12	6	0	0	8	6	14	6	7	85
B4U7	6	10	8	12	17	12	6	12	4	12	5	0	7	5	116



## ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Lama Hidup M. sexmaculatus jantan	Between Groups	56694.857	3	18898.286	53.342	.000
	Within Groups	8502.857	24	354.286		
	Total	65197.714	27			
Lama Hidup M. sexmaculatus betina	Between Groups	62928.000	3	20976.000	68.368	.000
	Within Groups	7363.429	24	306.810		
	Total	70291.429	27			
predasi M. sexmaculatus jantan	Between Groups	2072.393	3	690.798	43.827	.000
	Within Groups	378.286	24	15.762		
	Total	2450.679	27			
predasi M. sexmaculatus betina	Between Groups	1111.250	3	370.417	6.577	.002
	Within Groups	1351.714	24	56.321		
	Total	2462.964	27			
fekunditas M. sexmaculatus	Between Groups	13955.536	3	4651.845	31.720	.000
	Within Groups	3519.714	24	146.655		
	Total	17475.250	27			

**UJI DMRT 5%****Lama Hidup *M. sexmaculatus* jantan**Duncan<sup>a</sup>

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Kontrol	7	553.00000		
Zinnia elegans	7		631.85714	
Tagetes erecta	7		649.00000	
Cosmos caudatus	7			673.00000
Sig.		1.000	.101	1.000

**Lama Hidup *M. sexmaculatus* betina**Duncan<sup>a</sup>

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Kontrol	7	584.57143		
Zinnia elegans	7		653.14286	
Tagetes erecta	7			690.85714
Cosmos caudatus	7			708.00000
Sig.		1.000	1.000	.080

**predasi *M. sexmaculatus* jantan**Duncan<sup>a</sup>

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Kontrol	7	158.28571		
Zinnia elegans	7		172.57143	
Cosmos caudatus	7			179.28571
Tagetes erecta	7			179.42857
Sig.		1.000	1.000	.947

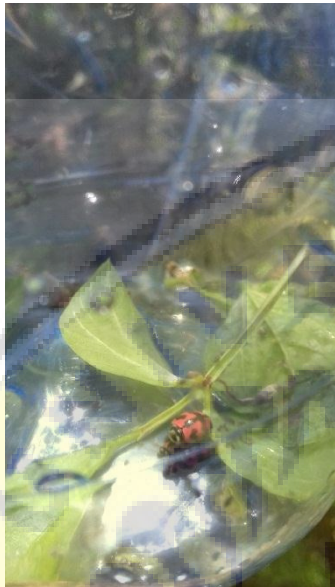
**predasi *M. sexmaculatus* betina**Duncan<sup>a</sup>

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Kontrol	7	187.28571	
Cosmos caudatus	7		195.71429
Tagetes erecta	7		202.00000
Zinnia elegans	7		203.14286
Sig.		1.000	.091

**fekunditas *M. sexmaculatus***Duncan<sup>a</sup>

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Kontrol	7	65.00000	
Tagetes erecta	7		111.00000
Cosmos caudatus	7		116.85714
Zinnia elegans	7		120.14286
Sig.		1.000	.194

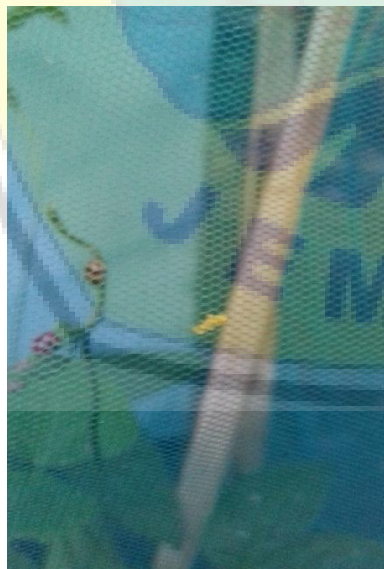
DOKUMENTASI PENELITIAN



Gambar 1. Mengumpulkan serangga jantan dan betina *M. sexmaculatus* dari lahan kacang panjang



Gambar 2. Persiapan rearing *M. sexmaculatus* pada tanaman kacang panjang



Gambar 3. Telur hasil rearing *M. sexmaculatus* pada tanaman kacang panjang



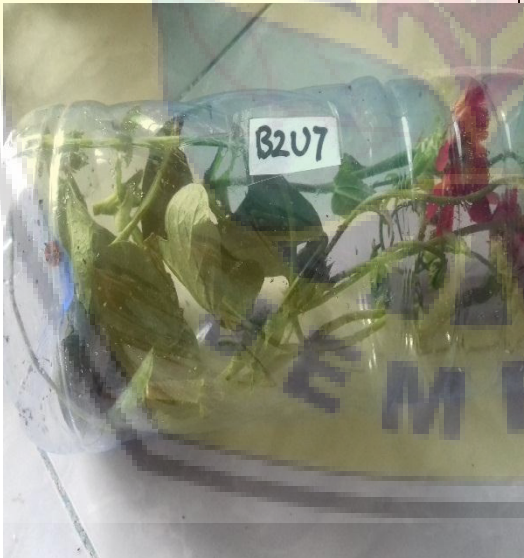
Gambar 4. Pengamatan hasil telur pada perlakuan bunga tahi ayam yang diberikan



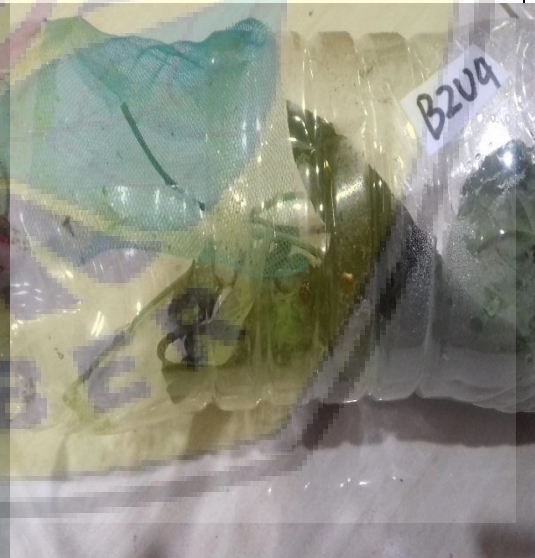
Gambar 5. Pengamatan fekunditas *M. sexmaculatus* pada perlakuan bunga kertas



Gambar 6. Pengamatan fekunditas *M. sexmaculatus* pada perlakuan bunga kenikir



Gambar 7. Pengamatan Lama Hidup imago betina *M. sexmaculatus* pada perlakuan bunga kertas



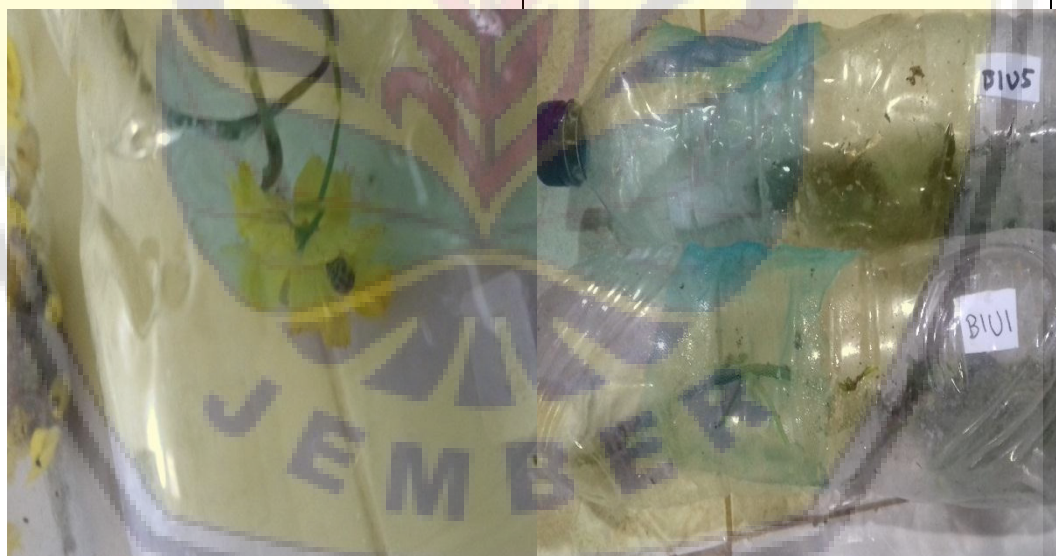
Gambar 8. Pengamatan Lama Hidup imago jantan *M. sexmaculatus* pada perlakuan bunga kertas





Gambar 9. Pengamatan Lama Hidup imago betina *M. sexmaculatus* pada perlakuan bunga tahu ayam

Gambar 10. Pengamatan Lama Hidup imago jantan *M. sexmaculatus* pada perlakuan bunga tahu ayam



Gambar 11. Pengamatan Predasi imago jantan *M. sexmaculatus*

Gambar 12. Pengamatan Predasi imago jantan *M. sexmaculatus*



Gambar 13. Pengamatan predasi imago jantan *M. sexmaculatus* pada perlakuan bunga kertas

Gambar 14. Pengamatan imago betina *M. sexmaculatus* pada perlakuan bunga tahi ayam



Gambar 15. Pengamatan fekunditas *M. sexmaculatus* pada perlakuan bunga kenikir

Gambar 16. Pengamatan fekunditas *M. sexmaculatus* pada perlakuan kontrol