

**PREFERENSI PREDATOR *Coccinella* sp. TERHADAP  
LARUTAN BUNGA KENIKIR DAN ZINNIA DENGAN  
PENAMBAHA PEMANIS ORGANIK**

**OLEH  
NAEILUL CHAERiyAH  
G022171005**



**PROGRAM MAGISTER ILMU HAMA DAN PENYAKIT  
TUMBUHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2019**

TESIS

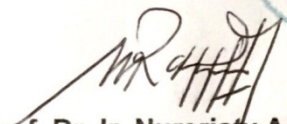
PREFERENSI PREDATOR *COCCINELLA* SP. TERHADAP  
LARUTAN BUNGA KENIKIR DAN ZINNIA DENGAN PENAMBAHAN  
PEMANIS ORGANIK

Disusun dan diajukan oleh :

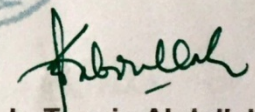
NAEILUL CHAERiyAH  
Nomor Pokok G022171005

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis  
Pada tanggal 2 Januari 2020  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui  
Komisi Penasehat

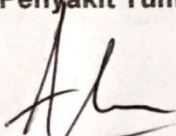


Prof. Dr. Ir. Nurriaty Agus, M.S  
Ketua



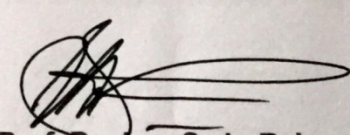
Dr. Ir. Tamrin Abdullah, M.Si  
Anggota

Ketua Program Studi  
Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan,



Prof. Dr. Ir. Nur Amin, Dipl.Ing.Agr.  
Ketua Program Studi  
Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan,

Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin,



Prof. Dr. Agr. Sc Ir. Baharuddin  
Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin,



Scanned with  
CamScanner

## PREFERENSI PREDATOR *COCCINELLA* SP. TERHADAP LARUTAN BUNGA KENIKIR DAN ZINNIA DENGAN PENAMBAHAN PEMANIS ORGANIK

Naeilul Chaeriyah<sup>1)</sup>, Nurariaty Agus<sup>2)</sup> \*, dan Tamrin Abdullah<sup>2)</sup>

1) Program Magister, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan,  
Universitas Hasanuddin,  
Makassar, Sulawesi Selatan 90245, Indonesia

2) Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Universitas Hasanuddin,  
Makassar, Sulawesi Selatan 90245, Indonesia

\* Corresponding author: nurariatyagus@gmail.com

### Abstrak

Pengendalian hama secara hayati dengan pemanfaatan predator, parasitoid dan patogen serangga dinilai sangat prospektif. Salah satu predator yang paling banyak ditemui di lapangan yaitu *Coccinella* sp. (Coleoptera:Coccinellidae), yang pada umumnya memangsa serangga-serangga kecil. Nektar merupakan salah satu sumber energi bagi predator. Kandungan nektar pada bunga bervariasi antara 10 µg sampai 163 µg perbunga. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh daya simpan ekstrak bunga tanpa pemanis dan dengan pemanis pada botol kaca dan plastik, ketertarikan predator terhadap larutan bunga Kenikir dan Zinnia ditambahkan pemanis organik seperti larutan madu, gula merah, gula pasir, dan air steril sebagai kontrol, serta kemampuan memangsa *Coccinella* sp. terhadap *Aphids* sp.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata penggunaan botol kaca dalam penyimpanan larutan bunga lebih baik dalam hal kualitas produk di dibandingkan dengan menggunakan wadah plastik. Frekuensi kunjungan imago predator *Coccinella* sp. paling sering ke sirup bunga Zinnia putih yang ditambahkan pemanis larutan gula merah dan paling lama berada pada sirup bunga kenikir kuning yang ditambahkan larutan madu. Selama delapan jam, terlihat bahwa semakin banyak mangsa yang diberikan maka akan semakin tinggi tingkat pemangsaan predator *Coccinella* sp.

**Kata Kunci** : *Coccinella* sp., *Aphids* sp., Bunga Kenikir, Bunga Zinnia, Pemanis organik

**PREFERENCE OF PREDATORS COCCINELLA SP. ON THE  
SOLUTION OF KENIKIR FLOWER AND ZINNIA FLOWER WITH  
ADDITION OF ORGANIC SWEETENER**

**Naeilul Chaeriyah<sup>1</sup>), Nurariaty Agus<sup>2</sup>)\*, dan Tamrin Abdullah<sup>3</sup>)**

<sup>1</sup>) *Master Program, Department of Plant Pest and Disease,  
Hasanuddin University, Makassar, South Sulawesi 90245,  
Indonesia*

<sup>2</sup>) *Department of Plant Pests and Diseases, Hasanuddin University,  
Makassar, South Sulawesi 90245, Indonesia*

\* Corresponding author: nurariatyagus@gmail.com

**Abstract**

Biological pest control by the use of predators, parasitoids and insect pathogens is considered very prospective. One of the predators most commonly found in the field is *Coccinella* spp. (Coleoptera: Coccinellidae), which generally preys on small insects. Nectar is a source of energy for predators. The nectar content in flowers varies from 10 µg to 163 µg per flower. The study aims to determine the effect of the flower extract storability unsweetened and sweetener on glass and plastic bottles, predatory interest against interest *Cosmos caudatus* and *Dahlia variabilis* flowers solution added organic sweetener such as a solution of honey, brown sugar, white sugar, and sterile water as a control, and the ability to prey *Coccinella* sp. against *Aphids* sp.

The results showed that the average use of glass bottles in the storage solution of interest better in terms of quality of products compared with using plastic bottles. The frequency of visits imago predator *Coccinella* sp. most often to white *Dahlia variabilis* flower syrup added sweetener brown sugar solution and the longest is in yellow *Cosmos caudatus* flower syrup added honey solution. For eight hours, it appears that the more prey is given, the higher the predation rate of predators *Coccinella* sp.

**Keywords :** *Coccinella* sp., *Aphids* sp., *Cosmos caudatus* Flowers, *Dahlia variabilis* Flowers, organic sweeteners

## KATA PENGANTAR

### **Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh**

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT. Pencipta alam semesta atas limpahan nikmat, rahmat. Dan hidayah-Nya sehingga Tesis ini dapat diselesaikan. Salam dan shalawat senantiasa ditujukan untuk baginda Rasulullah Muhammad SAW, keluarganya, sahabat-sahabatnya, dan orang-orang yang senantiasa istiqamah di atas ajarannya.

Tesis yang berjudul “Preferensi predator *coccinella* sp. terhadap larutan bunga kenikir dan zinnia dengan penambaha pemanis organik” ini disusun sebagai persyaratan guna memperoleh gelar Magister Pertanian pada Program Pascasarjana Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

Sebagai seorang hamba yang dhoif, penulis menyadari bahwa sejak penyusunan proposal hingga pembuatan laporan hasil penelitian yang dituangkan dalam Tesis ini tidak sedikit hambatan dan tantangan yang dihadapi penulis. Namun, dengan pertolongan Allah SWT yang datang melalui dukungan dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung sehingga semuanya dapat diatasi.

Iringan doa, penghargaan, dan ucapan terima kasih penulis disampaikan pula kepada:

1. Orangtuaku tercinta Ibu Hj. Jamilah Makkiyah, S.Ag dan Bapak H. Agus Mahmud, S.Pd, yang selama ini selalu mendoakan, memberikan bantuan moril, materil dan kasih sayang tiada henti. Semoga segala pengorbanan beliau selama ini dibalas oleh Allah SWT.
2. Prof.Dr. Ir.Hj. Nurriaty Agus, MS selaku pembimbing I dan Dr. Ir. Tamrin Abdullah, M.Si selaku pembimbing II yang telah membimbing, memberi saran dan motivasi mulai dari awal hingga akhir penyusunan tesis ini.

3. Prof. Dr. Ir. Itji Diana Daud, M.S, Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc, dan Dr. Ir. Melina, M.P selaku penguji atas segala saran dan arahan yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
4. Bapak/Ibu dosen pengajar beserta Staf Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan atas limpahan ilmu kepada penulis selama menjadi mahasiswa.
5. Suami saya tercinta Andi Jumadi Makkasau yang senantiasa menyisihkan waktunya untuk memberi bantuan moril maupun materil, memberikan semangat, doa, nasehat sehingga penulis semakin terpacu untuk menyelesaikan tesis ini.
6. Sahabat-sahabat seperjuangan Kanda Nurlayla, Kiki Reski, Andi Dessy, Fauziah selalu setia menemani, membantu, dan memberi semangat penulis selama ini.

Banyak insan yang telah berjasa dalam hidup penulis, tapi lembaran-lembaran ini tidaklah cukup untuk semuanya. Penulis berharap semoga bantuan yang telah diberikan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Sebagai amal jariyah dan pahala yang berlipat ganda di sisi-Nya. Akhirnya, semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi segenap pembaca.

**Wassalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh**

Makassar, 30 Desember 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.2 Latar Belakang .....	1
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Kegunaan Penelitian .....	5
1.5 Rumusan Masalah .....	5
1.6 Hipotesis Penelitian .....	6
1.7 Kerangka Pikir Penelitian .....	7
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Konservasi Musuh Alami .....	8
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Tempat dan Waktu .....	20
3.2 Persiapan .....	20
3.2.1 Persiapan Larutan dan Sirup Bunga .....	20
3.2.2 Persiapan Serangga Uji .....	20

3.3 Metode Pengamatan.....	21
3.3.1 Penyimpanan larutan bunga kenikir dan zinnia.....	21
3.3.2 Respons Predator <i>Coccinella</i> sp. terhadap sirup bunga .. kenikir dan zinnia.....	22
3.3.3 Respons predator <i>Coccinella</i> sp. terhadap sirup bunga .. kenikir dan bunga zinnia serta mangsanya ( <i>Aphids</i> sp.)	
3.4 Analisis Data .....	24
 <b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil .....	25
4.1.1 Penyimpanan larutan bunga kenikir dan zinnia.....	25
4.1.2 Penyimpanan larutan sirup bunga dengan penambahan Pemanis organik.....	28
4.1.3 Respons predator <i>Coccinella</i> sp. terhadap sirup bunga kenikir kuning, zinnia putih, dan zinnia pink dengan penambahan pemanis organik.....	31
4.1.4 Uji pemangsaan predator <i>Coccinella</i> sp. terhadap mangsa <i>Aphids</i> sp.....	35
4.2 Pembahasan .....	36
 <b>BAB V. PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	44
5.2 Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>45</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>53</b>



## DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
	<b>Teks</b>	
1.	Perubahan warna larutan bunga kenikir dan zinnia pada botol kaca dan plastik .....	25
2.	Pengendapan larutan bunga kenikir dan zinnia pada botol kaca dan plastik .....	27
3.	Perubahan warna sirup bunga kenikir kuning, zinnia putih, dan zinnia pink dengan penambahan pemanis organik.....	29
4.	Pengendapan sirup bunga kenikir kuning, zinnia putih, dan zinnia pink dengan penambahan pemanis organik .....	30
5.	Pemangsaan predator <i>Coccinella</i> sp. terhadap mangsa <i>Aphids</i> sp. .	35
	<b>Lampiran</b>	
1.	Perubahan warna larutan bunga tanpa pemanis .....	53
2.	Pengendapan pada larutan tanpa pemanis .....	54
3.	Perubahan warna dan pengendapan pada sirup bunga kenikir kuning dengan penambahan pemanis organik .....	55
4.	Perubahan warna dan pengendapan pada sirup bunga zinnia putih dengan penambahan pemanis organik.....	56
5.	Perubahan warna dan pengendapan pada sirup bunga zinnia putih dengan penambahan pemanis organik.....	57
6.	Frekuensi kunjungan predator <i>Coccinella</i> sp. terhadap sirup bunga kenikir kuning pada pengamatan 2.....	58

7. Analisis sidik ragam frekuensi kunjungan predator <i>Coccinella</i> sp. terhadap sirup bunga kenikir kuning pada pengamatan 2 .....	58
8. Frekuensi kunjungan predator <i>Coccinella</i> sp. terhadap sirup bunga zinnia putih pada pengamatan 2.....	59
9. Analisis sidik ragam frekuensi kunjungan predator <i>Coccinella</i> sp. terhadap sirup bunga zinnia putih pada pengamatan 2.....	59
10. Frekuensi kunjungan predator <i>Coccinella</i> sp. terhadap sirup bunga zinnia pink pada pengamatan 2.....	60
11. Analisis sidik ragam frekuensi kunjungan predator <i>Coccinella</i> sp. terhadap sirup bunga zinnia pink pada pengamatan 2 .....	60
12. Lama waktu predator <i>Coccinella</i> sp. minum pada sirup bunga kenikir kuning pada pengamatan 2 .....	61
13. Analisis sidik ragam lama waktu predator <i>Coccinella</i> sp. minum pada sirup bunga kenikir kuning pada pengamatan 2 .....	61
14. Lama waktu predator <i>Coccinella</i> sp. minum pada sirup bunga zinnia putih pada pengamatan 2.....	62
15. Analisis sidik ragam lama waktu predator <i>Coccinella</i> sp. minum pada sirup bunga zinnia putih pada pengamatan 2.....	62
16. Lama waktu predator <i>Coccinella</i> sp. minum pada sirup bunga zinnia pink pada pengamatan 2.....	63
17. Analisis sidik ragam lama waktu predator <i>Coccinella</i> sp. minum pada sirup bunga zinnia pink pada pengamatan 2.....	63
18. Penyimpanan larutan tanpa pemanis bunga kenikir kuning pada botol	

kaca dan plastik.....	64
19. Penyimpanan larutan tanpa pemanis bunga kenikir oranye pada botol kaca dan plastik.....	65
20. Penyimpanan larutan tanpa pemanis bunga zinnia kuning pada botol kaca dan plastik.....	66
21. Penyimpanan larutan tanpa pemanis bunga zinnia putih pada botol kaca dan plastik.....	67
22. Penyimpanan larutan tanpa pemanis bunga zinnia pink pada botol kaca dan plastik.....	68
23. Penyimpanan larutan tanpa pemanis bunga zinnia merah pada botol kaca dan plastik.....	69
24. Penyimpanan sirup bunga kenikir kuning dengan penambahan pemanis .....	70
25. Penyimpanan sirup bunga zinnia putih dengan penambahan pemanis .....	71
26. Penyimpanan sirup bunga zinnia pink dengan penambahan pemanis .....	72
27. Pengukuran PH pada larutan bunga tanpa pemanis .....	73
28. Pengukuran PH pada larutan bunga dengan penambahan pemanis organik .....	74

## DAFTAR GAMBAR

NO	Teks	Halaman
1.	Kerangka pikir penelitian. ....	7
2.	<i>Coccinella</i> sp. ....	14
3.	Bunga kenikir ( <i>Cosmos caudatus</i> Kunth) .....	16
4.	Bunga zinnia ( <i>Dahlia variabilis</i> ) .....	19
5.	Peletakan dan perlakuan predator <i>Coccinella</i> sp. dengan sirup bunga .....	22
6.	Peletakan dan perlakuan predator <i>Coccinella</i> sp., <i>Aphids</i> sp., dengan sirup bunga .....	24
7.	Respons predator <i>Coccinella</i> sp. terhadap sirup bunga kenikir kuning .....	31
8.	Respons predator <i>Coccinella</i> sp. terhadap sirup bunga zinnia putih .....	33
9.	Respons predator <i>Coccinella</i> sp. terhadap sirup bunga zinnia pink .....	34

### Lampiran

1.	Perlakuan respons predator terhadap sirup bunga dengan pemanis	75
2.	Perlakuan respons predator terhadap sirup bunga dan mangsa .....	75
3.	Perilaku predator minum pada spons .....	75

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Penggunaan pestisida kimiawi yang tidak tepat, dapat memberikan dampak negatif terhadap petani dan konsumen, lingkungan, dan organisme non-target (Yuantari *et al.*, 2015). Organisme non-target seringkali berupa musuh alami hama (predator, parasitoid, dan patogen serangga) dan serangga bermanfaat (penyerbuk, detritofora, dll). Dampak negatif dari penggunaan pestisida dapat dikurangi melalui Pengendalian Hama Terpadu (PHT) dengan memanfaatkan agens hayati. Rekayasa ekologi berupa tanaman refugia dapat digunakan sebagai mikrohabitat agens hayati dari hama tanaman utama.

Pengendalian hayati merupakan salah satu komponen dari pengendalian hama, yang perlu dilakukan secara berkelanjutan dan ditunjang dengan penyediaan agens hayati yang siap dipakai. Pengendalian hayati memiliki keuntungan yaitu: (1). Aman artinya tidak menimbulkan pencemaran lingkungan dan keracunan pada manusia dan ternak, (2). Tidak menyebabkan resistensi hama, (3). Musuh alami bekerja secara selektif terhadap inangnya atau mangsanya, dan (4). Bersifat permanen untuk jangka waktu panjang lebih murah, apabila keadaan lingkungan telah setabil atau telah terjadi keseimbangan antara hama dan musuh alaminya (Jumar, 2000).

Setiap jenis hama secara alami dikendalikan oleh kompleks musuh alami yang meliputi predator, parasitoid dan patogen hama. Dibandingkan

dengan penggunaan pestisida, penggunaan musuh alami bersifat alami, efektif, murah, dan tidak menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan dan lingkungan hidup (Untung, 2006). Oleh karena itu, upaya konservasi (pelestarian) harus dilakukan agar musuh alami dapat berperan secara optimal dalam pengendalian hayati hama pada ekosistem sawah.

*Coccinella* sp. secara umum bersifat pemakan tumbuhan, pemakan cendawan, dan predator. Sebagai predator, serangga tersebut banyak bermanfaat untuk mengendalikan populasi serangga lain pada tanaman budidaya seperti aphids, kutu putih, tungau, kumbang tepung, kutu sisik kapas (Joento, 2009). Musuh alami seperti predator merupakan agens hayati yang cukup efektif dalam mengatur populasi hama di lapangan. Kumbang koxi (*Coccinella*) predator adalah agens hayati yang umum ditemukan pada ekosistem pertanian di Indonesia. Sebagian besar anggotanya dikenal sebagai predator dari serangga-serangga kecil yang berbadan lunak misalnya kutu daun, kutu sisik, dan telur serangga dan sebagian lainnya (Amir, 2002). Di ekosistem persawahan, populasi predator *Coccinella* sp. semakin menurun, sehingga perlu dilakukan konservasi.

Konservasi musuh alami sangat berkaitan erat dengan cara pengelolaan lahan pertanian (agroekosistem) atau modifikasi faktor lingkungan. Konservasi atau pelestarian musuh alami merupakan tindakan mencegah agar tidak terjadi pengurangan populasi musuh alami yang

telah ada sebelumnya dengan cara memelihara kondisi ekologis dengan baik misalnya dengan memakai sistem tanam yang lebih beraneka ragam, menanam dan melestarikan tanaman berbunga sebagai makanan dari musuh alami, menekan pemakaian pestisida yang berlebihan (Nurariaty, 2014).

Menurut Nurariaty (2012), konservasi musuh alami seperti pengelolaan tumbuhan berbunga, pemberian makanan tambahan (suplemen) dan sistem tanam polikultur merupakan kegiatan-kegiatan yang sangat penting untuk meningkatkan peran musuh alami yang ada di pertanaman. Nurariaty dkk. telah merintis pemberian pakan tambahan berupa pellet untuk konservasi musuh alami dan sekarang pellet yang dihasilkan sudah tahap aplikasi lapangan. Namun demikian, selama mengkaji pemberian pakan buatan tersebut, tampaknya musuh alami juga memerlukan suplemen formulasi cairan. Hasil penelitian Nurariaty dkk. (2016) menunjukkan bahwa yang paling banyak didatangi oleh musuh alami adalah kombinasi pellet dan kenikir sebanyak 20 ekor. Spesies Arthropoda yang ditemukan pada perlakuan kombinasi pellet dan tumbuhan berbunga lebih tinggi yaitu 8 spesies dibandingkan perlakuan tumbuhan berbunga dan perlakuan pellet saja (Nurariaty, 2018).

Penanaman tanaman berbunga di area persawahan akan menghambat atau mengganggu jalan petani dan apabila tanaman berbunga tidak dikelola dengan baik akan menjadi tempat bersarangnya

tikus, maka alangkah baiknya tanaman berbunga tersebut di formulasikan menjadi sirup.

Bunga kenikir yang umum diketahui hanya warna kuning dan oranye. Warna kuning pada bunga kenikir disebabkan oleh dua pigmen utama, yaitu pigmen dari golongan karotenoid yang memberi warna kuning sampai merah dan golongan flavonoid yang memberi warna kuning. Larutan bunga kenikir mengandung sekitar 27% pigmen karotenoid atau khusus untuk mahkota kenikir mengandung karotenoid sekitar 200 kali lebih besar dari karotenoid yang dikandung oleh jagung (Vasudevan et al., 1997). Jenis antosianin yang tersebar di dunia pertumbuhan yaitu pelargonidin berperan dalam warna oranye, oranye merah hingga merah tua, sedangkan sianin berperan dalam warna oranye merah, merah tua, merah keunguan, hingga merah kebiruan (Tensiska, 2010). Sementara itu, bunga zinnia memiliki berbagai macam warna seperti kuning, oranye, putih, merah, pink, ungu. Parasitoid *Capidosomopsis* sp. lebih sering mengunjungi bunga *Zinnia* sp. (Nurariaty dkk., 2017). Berdasarkan hal tersebut maka perlu penelitian untuk mengetahui preferensi predator *Coccinella* sp. terhadap larutan bunga Kenikir dan *Zinnia* dengan penambahan pemanis organik



## 1.2 Tujuan dan kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui :

- a. Daya simpan larutan berbagai warna bunga Kenikir dan bunga Zinnia pada wadah botol plastik dan kaca.
- b. Pengaruh penambahan pemanis organik terhadap daya simpan larutan.
- c. Preferensi predator *Coccinella* sp. terhadap sirup bunga Kenikir dan bunga Zinnia.
- d. Pengaruh larutan bunga zinnia terhadap *Coccinella*, sp. dalam memangsa *Aphids* sp.

Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah dapat dijadikan sebagai bahan informasi bagi mahasiswa, petani dan peneliti sebagai alternatif baru untuk meningkatkan peranan musuh alami dengan pemberian sirup bunga zinnia.

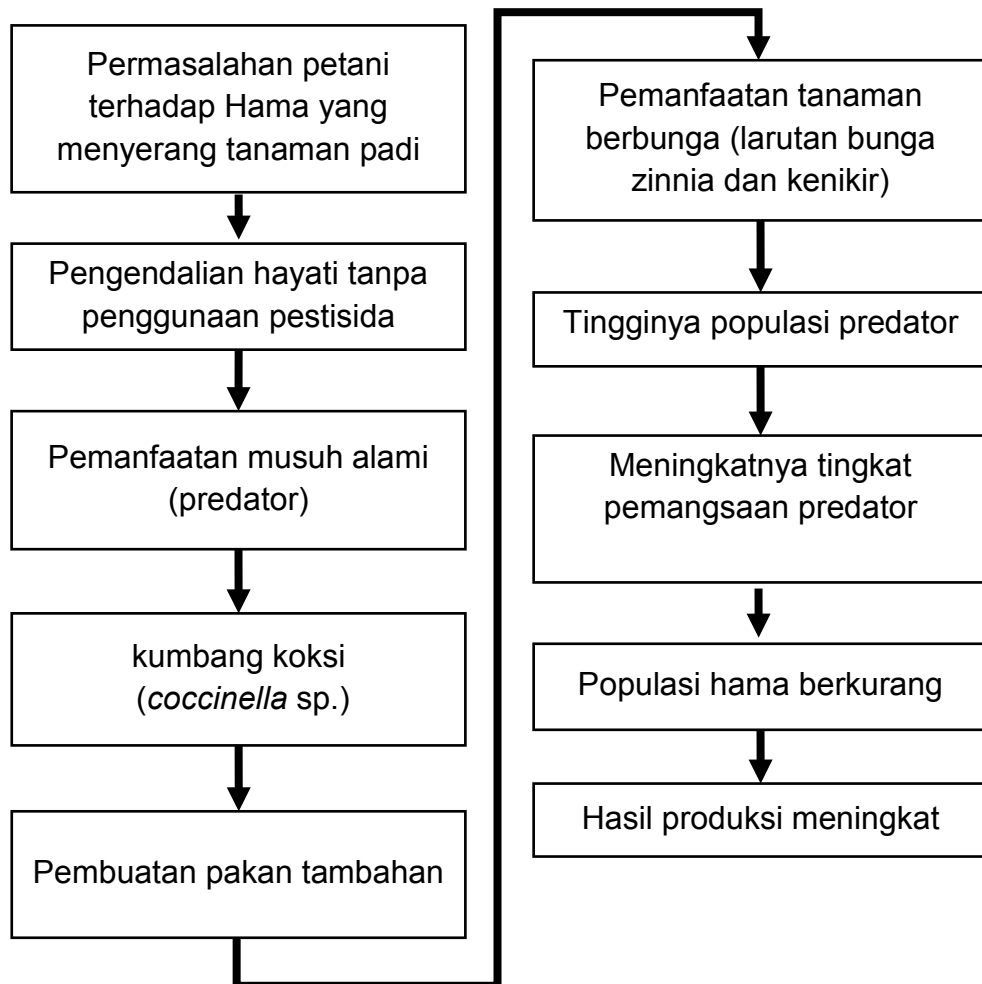
## 1.3 Rumusan Masalah

- a. Penyimpanan pada wadah apa yang baik untuk larutan berbagai warna bunga Kenikir dan bunga Zinnia?
- b. Apakah penyimpanan larutan dengan penambahan pemanis organik lebih baik dibanding larutan tanpa pemanis?
- c. Berapa besar ketertarikan predator *Coccinella*, sp. terhadap sirup bunga Kenikir dan bunga Zinnia?
- d. Berapa besar pengaruh sirup bunga terhadap pemangsaan predator *Coccinella*, sp.?

#### 1.4 Hipotesis

- a. Diduga penyimpanan larutan berbagai warna bunga Kenikir dan bunga Zinnia pada wadah botol kaca lebih baik dibanding botol plastik.
- b. Diduga penyimpanan larutan terhadap penambahan pemanis organik lebih baik dibanding larutan tanpa pemanis.
- c. Diduga predator *Coccinella*, sp. menyukai sirup bunga.
- d. Diduga sirup bunga zinnia berpengaruh terhadap pemangsaan predator *Coccinella* sp. terhadap *Aphids* sp.

## 1.5 Kerangka Pikir



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Konservasi musuh alami

Salah satu strategi untuk mengoptimalkan fungsi dan peran musuh alami yang paling rasional adalah konservasi lingkungan dalam rangka menyediakan pakan yang cukup dan lingkungan pertumbuhan dan perkembangan yang nyaman bagi organisme musuh alami (Andow, 1991). Landis *et al.* (2005) menyebutkan bahwa banyak tanaman dan tumbuhan merupakan sumber pakan langsung bagi organisme musuh alami, misalnya dengan menyediakan nektar dan polen, dan secara tidak langsung menyediakan mangsa dan inang, disamping mengelola iklim mikro yang sesuai dengan kebutuhan hidup musuh alami.

Kelompok serangga berdasarkan keanekaragaman fungsinya diagroekosistem padi sawah meliputi serangga hama, musuh alami, dan serangga netral seperti penyerbuk. Musuh alami merupakan komponen biotik yang mengatur populasi serangga hama diagroekosistem. Arthropoda yang berperan sebagai musuh alami di agroekosistem padi sawah meliputi predator dan parasitoid. Arthropoda predator merupakan organisme yang hidup bebas dengan memangsa atau memakan organisme lain diagroekosistem untuk kebutuhan makannya. Arthropoda predator meliputi serangga dan laba-laba yang memiliki peranan dalam menekan populasi serangga hama diagroekosistem padi sawah (Khodijah *et al.*, 2012).

Sistem budidaya pada agroekosistem padi sawah dapat mempengaruhi keanekaragaman musuh alami. Budidaya padi dengan penggunaan bahan kimia secara rasional dapat mempertahankan keberadaan musuh alami terutama Arthropoda predator. Sebaliknya, penggunaan bahan kimia (pupuk dan pestisida sintetis) yang intensif dalam budidaya tanaman secara konvensional dapat menekan populasi musuh alami (Widiarta *et al.*, 2006). Pengelolaan agroekosistem yang tidak tepat seperti penggunaan insektisida sintetis secara intensif dalam jangka panjang dapat membunuh musuh-musuh alami tersebut. Untuk mewujudkan pertanian berkelanjutan maka tindakan mengurangi serangan hama melalui pemanfaatan musuh alami sangat perlu dilakukan karena dapat meningkatkan stabilitas ekosistem. Mekanisme pengaturan populasi serangga hama oleh serangga predator dapat dimanfaatkan untuk mencapai pertanian berkelanjutan.

Predator adalah binatang atau serangga yang memangsa serangga lain. Di daerah kepulauan Maluku pada umumnya dan khususnya daerah Kabupaten Halmahera Utara ada beberapa predator yang sangat efektif mengendalikan hama *Sexava* yaitu burung Taun-taun dan juga burung Pata. Bagaimana akan tetapi sekarang jarang untuk ditemukan lagi. Predator merupakan organisme yang hidup bebas dengan memakan, membunuh atau memangsa atau serangga lain, ada beberapa ciri-ciri predator : (1) Predator dapat memangsa semua tingkat perkembangan mangsanya (telur, larva, nimfa, pupa dan imago), (2) Predator membunuh dengan

cara memakan atau menghisap mangsanya dengan cepat, (3) Seekor predator memerlukan dan memakan banyak mangsa selama hidupnya, (4) Predator membunuh mangsanya untuk dirinya sendiri, (5) Kebanyakan predator bersifat karnifor, (6) Predator memiliki ukuran tubuh lebih besar dari pada mangsanya, (7) Dari segi perilaku makannya, ada yang mengunyah semua bagian tubuh mangsanya, ada menusuk mangsanya dengan mulutnya yang berbentuk seperti jarum dan menghisap cairnya tubuh mangsanya, (8) Metamorfosis predator ada yang holometabola dan hemimetabola, (9) Predator ada yang monofag, oligofag dan polifag (Sunarno, 2012).

Populasi predator sangat terkait dengan populasi mangsa. Populasi mangsa yang tinggi akan menarik minat predator untuk datang dan tinggal di tempat tersebut, kemudian diikuti dengan meningkatnya kemampuan predator dalam memangsa (Malmqvist, 1991). Keberadaan musuh alami, antara lain predator, merupakan salah satu faktor penentu tinggi rendahnya populasi hama (Hamback dkk, 2007). Sebaliknya, kelimpahan mangsa akan berpengaruh terhadap kelimpahan dan kekayaan musuh alaminya (Hamid, 2009). Kehadiran predator pada suatu habitat juga dipengaruhi preferensi, keamanan dan kenyamanannya. Tanggapan predator terhadap perubahan populasi mangsa menurut Solomon, (1949) dapat berupa tanggapan fungsional yaitu perubahan banyaknya mangsa yang dikonsumsi oleh satu individu pemangsa pada kondisi populasi mangsa yang berbeda dan tanggapan numerik yaitu perubahan

kepadatan populasi pemangsa pada kepadatan populasi mangsa yang berlainan.

### ***Coccinella* sp.**

Kumbang koksi (Coleoptera:Coccinellidae) terdiri dari banyak spesies dan beberapa di antaranya bersifat predator pada serangga lain. Foltz (2002) memperkirakan bahwa terdapat sekitar 5000 spesies koksi predator di seluruh dunia, sedangkan Fiaboeet *al.*, (2007) menyebutkan angka 5.200 spesies.

Spesies-spesies dari famili coccinellidae ini adalah predator dari Homoptera dan telur serangga lain. Famili *Coccinellidae* ini mempunyai 400 lebih spesies yang tersebar di seluruh dunia.

*Coccinella* sp. merupakan salah satu family Coleoptera yang spesiesnya banyak digunakan dalam program pengendalian hayati. Imago berwarna warni dan mempunyai segmen tarsus yang berbeda. Tarsus mempunyai 4 segmen, tetapi segmen ke-3 seringkali sulit dilihat dan segmen ke-2 sangat luas. Betina meletakkan telur yang berwarna kuning pada daun tanaman yang diinfestasi oleh *Aphids* sp. Stadia larva dari famili ini tidak mudah dikenali seperti stadia imago, tetapi juga bersifat predator pada serangga hama (Habazar dan Yaherwandi, 2006). Kebanyakan imago mempunyai tubuh orange (banyak dengan bintik hitam) dan pronotum hitam (dari atas segemen pertama toraks) dengan garis putih. Ukuran dan warna dari stadia larva bervariasi diantara spesies, tetapi secara umum larva bertubuh lunak. Larva yang baru keluar

dari telur berwarna abu-abu atau hitam dan panjangnya kurang dari 1/8 inchi. Larva instar terakhir berwarna abu-abu, hitam atau biru dengan tanda kuning atau orange terang pada tubuhnya. Panjangnya ¼ - ½ inchi. Pupa melekat pada daun tanaman. Imago dan larva *Coccinella* memangsa Aphids, scale insect, mealy bugs, tungau dan telur serangga. Famili *Coccinellidae* mempunyai metamorfosis sempurna dan siklus hidupnya sekitar satu bulan dari telur sampai imago (Habazar dan Yaherwandi, 2006).

Kumbang koksi memiliki bagian mulut dirancang untuk mengunyah makanan padat, banyak Kumbang dari family *Coccinellidae* memiliki moncong yang berbeda yang dapat mengisap getah. Moncong memiliki mulut di ujungnya dan digunakan untuk penetrasi dan makan, dan untuk membuat lubang untuk bertelur. Sebagai contoh, 30.000 spesies Kumbang dalam family *Coccinellidae*.

Beberapa spesies kumbang koksi predator dilaporkan mampu mengendalikan beberapa jenis hama tanaman. Misalnya, *Hippodamia variegata* Goeze (Coleoptera:*Coccinellidae*) dilaporkan sebagai predator penting aphids pada tanaman cabai di Bulgaria, tanaman jagung di Ukraina, tanaman semak-semak di Italia, tanaman gandum di India, serta pada tanaman kapasdi Turkmenistan (Kontodimas *et al.* 2003), juga sudah dilaporkan memangsa 19 spesies *Aphids* sp. (Aslan & Uygun, 2005) menyatakan bahwa, di Turki 12 spesies kutu daun dan kutu loncat pada tanaman pertanian, gulma dan tanaman hias di Australia



(Franzmann, 2002). Sementara itu di India dan Vietnam pengendalian *Aphids gossypii* Glover (Hemiptera: *Aphididae*) dan *Myzus persicae* Sulzer (Hemiptera: *Aphididae*) dilakukan dengan memanfaatkan *Lemnia biplagiata* Swartz (Coleoptera: *Coccinellidae*) yang diintroduksi dari China, dan sudah berlangsung sejak tahun 1990 (Tsai, 1998).

Di Amerika Serikat predator ini sudah digunakan sebagai pengendali hama terutama pada tanaman yang ada di taman. Kumbang Koksi predator, terdiri atas beberapa spesies yang pada umumnya memangsa serangga serangga kecil (Mathew, 2005). Hasil penelitian Yang (2006) juga menunjukkan bahwa kumbang *Coccinella Curinus coeruleus* Mulsant dapat digunakan sebagai agen pengendali hayati kutu daun pada kelapa. Kumbang ini dapat memangsa lebih dari 70% telur yang diberikan di laboratorium. Nyaanga *et al.* (2012) melaporkan bahwa jenis mangsa akan mempengaruhi perkembangan dan reproduksi *Coccinella* sp. predator.

Kemampuan predator memangsa hama tergantung dari jenis predator dan mangsanya, stadium predator dan mangsanya serta kepadatan populasi mangsa. Kemampuan memangsa imago predator *Coccinella* sp. Pada 80 ekor imago *A. glycinis* selama 21 jam dan nimfa hanya 18 jam sedangkan larva instar III *Coccinella* sp. menghabiskan imago *A. Glycinis* dalam waktu 15 jam dan untuk nimfa selama 21 jam (Nuariaty, 2007).



Gambar 2. *Coccinella* sp.  
[http://id.wikipedia.org/wiki/kumbang\\_koksi](http://id.wikipedia.org/wiki/kumbang_koksi)

### **Bunga Kenikir dan Zinnia serta Kandungannya**

Semua organisme di alam, termasuk hama tanaman budidaya, mempunyai musuh alaminya. Keberadaan musuh alami OPT dapat melemahkan, mengurangi fase reproduktif, sampai membunuh OPT. Namun musuh alami tersebut belum tentu mampu menjadi faktor penekan perkembangan populasi hama akibat tidak tersedianya makanan dan tempat berlindung (refugia) (Heviyanti dan Mulyani, 2016). Refugia adalah mikrohabitat yang menyediakan tempat berlindung secara spasial dan atau temporal bagi musuh alami hama, seperti predator dan parasitoid, serta mendukung komponen interaksi biotik pada ekosistem, seperti polinator atau serangga penyerbuk (Keppel *et al.*, 2012).

Salah satu serangga predator OPT tanaman padi adalah kumbang koksi. Kumbang koksi dari famili *Coccinellidae* biasa ditemukan hidup pada tanaman budidaya dan pada gulma yang menghasilkan nektar dan serbuk sari (Nur *et al.*, 2014)

Tumbuhan berbunga menarik kedatangan serangga menggunakan karakter morfologi dan fisiologi dari bunga, yaitu ukuran, bentuk, warna, keharuman, periode berbunga, serta kandungan nektar dan polen. Kebanyakan dari 90 serangga lebih menyukai bunga yang berukuran kecil, cenderung terbuka, dengan waktu berbunga yang cukup lama yang biasanya terdapat pada bunga dari family Compositae atau Asteraceae (Altieri, 2011).

Bunga refugia yang digunakan memiliki pengaruh terhadap kunjungan Arthropoda yang menunjukkan tingkat daya tarik yang tinggi. Adanya serangga musuh alami dapat digunakan untuk mengendalikan populasi hama. Keberadaan musuh alami dapat ditingkatkan dengan menyediakan habitat dan sumber makanan bagi keberlangsungan hidupnya (Stan, 2003). Bunga mengandung senyawa aktif fenol, flavonoid, saponin, dan tanin. Tanaman dengan kandungan volatile yang tinggi mampu merusak habitat hama pada makanan, distribusi dan siklus reproduksinya, sehingga dapat menurunkan populasi hama. Tanaman refugia ini peranannya sebagai repellent and mask (penghalau), kamuflase dan barrier fisik, dan pengendalian hayati (Letourneau, 2003).

### **Bunga Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth)**

Kenikir merupakan tumbuhan yang berasal dari Amerika kemudian menyebar ke daerah tropis. Kenikir dapat ditemui di pembatas sawah, tepi ladang dan semak belukar. Kenikir tahan terhadap cuaca panas dan dapat

tumbuh di tempat yang terkena sinar matahari langsung dengan tanah berpasir, berbatu, berlempung, dan liat bepasir dengan kelembapan sedang atau lebih (Astutiningrum, 2016). Morfologi bunganya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Bunga kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth)  
Sumber; en.Wikipedia.org

Kenikir (*Cosmos caudatus*) merupakan tanaman perdu yang memiliki akar tunggang. Tanaman kenikir, memiliki batang kokoh, kuat, tegak, bercabang banyak, bersegi empat dengan alur membujur dan berambut. Tinggi tanaman ini mencapai 75 – 100 cm (Adi, 2008).

Daun kenikir tergolong daun majemuk, ujung runcing, tumbuh bersilang berhadapan, tepi rata, panjang 15-25 cm, dan bewarna hijau (Adi, 2008). Menurut Astutiningrum (2016), posisi daun berhadapan, dengan tangkai yang panjang berbentuk seperti talang. Daun bagian atas berturut-turut 8 bertangkai makin pendek, lebih kecil, dan kurang berbagi. Daun kenikir menimbulkan bau aromatis ketika diremas.

Bunga kenikir tergolong bunga majemuk yang tumbuh di ujung batang. Mahkota bunga terdiri dari 8 helai daun dan bewarna merah

muda. Bunga kenikir mempunyai banyak cakram, berkelamin 2, bertaju 5, bewarna pucat dengan bagian pangkal bewarna kuning. Benang sari berbentuk tabung dan bewarna coklat kehitaman. Putik berambut dengan 2 cabang tangkai putik dan bewarna hijau kekuningan (Adi, 2008).

Kandungan kimia kenikir pada umumnya adalah flavonoid, polifenol, tanin, saponin, terpenoid, dan minyak atsiri (Hariana, 2005; Rasdi dkk., 2010). Total kandungan fenolik dalam larutan air kenikir menunjukkan aktivitas yang lebih tinggi dibandingkan larutan etanol. Berdasarkan penelitian Shui dkk. (2005), kandungan fenolik total larutan air kenikir adalah 844,8 mg GAE /100 g (berat basah), sedangkan total flavonoid sebesar 183,69 – 483,91 mg QE/g larutan kering (Noriham dkk., 2015).

### **Bunga *Zinnia (Dahlia variabilis)***

Tanaman *Zinnia*, yang biasa disebut juga bunga dahlia termasuk Famili *Compositae* merupakan jenis famili tanaman berbunga yang terbesar. Sebagian besar famili *Compositae* berupa herba atau perdu, tetapi ada juga yang berupa pepohonan meskipun jarang ditemukan. Tumbuhnya tersebar luas di seluruh dunia dan bisa ditemukan pada berbagai lingkungan (Watson dan Dalwitz, 1992). Tanaman ini bisa ditemukan pada daerah dengan kondisi geografis yang sejuk, iklim sedang, subtropis maupun tropis. Senyawa kimia yang dilaporkan terkandung pada famili *Compositae* diantaranya: polietilen, alkaloid

(adakalanya tidak ditemukan), saponin (ada kalanya tidak ditemukan), inulin (yang ditemukan tersebar luas pada sebagian besar genus) dan lain-lain (Ezoubeiri, 2005). Famili Compositae merupakan tanaman dengan batang lunak atau mengandung jaringan kayu sedikit sekali. Bagi masyarakat beberapa jenis tanaman ini digunakan sebagai tanaman hias, bunga potong, bahkan sebagai penghasil obat (Hamka, 2004). Salah satu jenis tanaman tingkat tinggi yang termasuk ke dalam famili *Compositae* adalah dahlia (*Dahlia variabilis*).

Tanaman dahlia merupakan tanaman perdu berumbi yang sifatnya tahunan (perennial), berbunga pada musim panas sampai musim gugur. Dahlia adalah bunga nasional negara Meksiko. Pada tahun 1872, negeri Belanda menerima sekotak umbi Dahlia yang dikirim dari Meksiko. Dari sekotak umbi bunga dahlia ternyata hanya satu umbi yang berhasil berbunga namun menghasilkan bunga indah berwarna merah dengan daun bunga yang runcing. Bunga dahlia dinamakan untuk menghormati ahli botani berkebangsaan Swedia dari abad ke-18 yang bernama Anders Dahl. Ahli tanaman yang berhasil mengembang biakkan dahlia yang kemudian dinamakan Dahlia juarezii. Dahlia juarezii merupakan nenek moyang semua bunga dahlia hibrida (persilangan) yang terdapat sekarang ini (Grieve, 2006). Tanaman ini memiliki tinggi sekitar 60 hingga 150 cm. Batangnya tegak, bercabang dan tidak berbulu. Letak daun-daunnya tersusun bersebelahan, memiliki satu sampai tiga buah ship dengan pinggiran yang bergerigi. Di atas tangkai yang kecil, halus dan panjang,

terdapat bunga yang indah dengan warna warna tertentu (Adam, 1999) antara lain: warna putih, jingga, violet, merah, ungu atau campurannya, dengan diameter bunga terkecil sekitar 5 cm, sedangkan yang terbesar sekitar 30 cm. Spesies dahlia yang ada saat ini adalah *D. pinnata*, *D. variabilis*, *D. coccinea*, dan *D. juarezi* (Lutony, 1993). Morfologi bunga zinnia dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Bunga *Zinnia* (*Dahlia variabilis*)

Sumber; [en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org)

### III. METODOLOGI

#### 3.1 Tempat dan waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama, Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Penelitian ini dimulai pada bulan Agustus 2019 sampai selesai.

#### 3.2 Persiapan

##### 3.2.1 Persiapan larutan dan sirup bunga Kenikir dan Zinnia

Bunga yang digunakan adalah bunga Kenikir dan Zinnia yang dikumpulkan dari lapangan, dengan cara memetik bunga. Bagian bunga yang diambil hanya pada bagian kelopak dan pollennya saja lalu dicuci sampai bersih. Masing-masing bunga ditimbang menggunakan timbangan analitik selanjutnya direndam dalam air panas dengan suhu 80°C selama 10 menit dengan volume air sesuai dengan berat bunga yang telah ditimbang (250ml :500gr), selanjutnya disaring sebanyak 3 kali penyaringan. Larutan bunga yang dihasilkan kemudian disimpan pada wadah tertutup dan disimpan pada lemari pendingin. Sebagian larutan tersebut ditambahkan pemanis organik (gula pasir, gula merah dan madu) agar lebih awet.

##### 3.2.2 Persiapan Serangga Uji

###### **Predator *Coccinella* sp. dan *Aphids* sp.**

Pengambilan predator *Coccinella* sp. di lapangan dalam bentuk stadium larva dan atau pupa. Selanjutnya dimasukkan kedalam toples



yang memiliki lubang udara, kemudian dibawa ke Laboratorium untuk dipelihara. Larva diberi pakan buatan berupa cairan madu yang di resapkan didalam spons kecil berbentuk kotak dan diberi pula aphids.

Sampel kutu daun *Aphids* sp. diambil dari pertanaman kedelai atau jagung dengan cara memotong bagian tanaman yang terdapat koloni kutu daun. Sampel tersebut kemudian dimasukkan ke dalam tabung eppendorf bervolume 2.0 ml.

### **3.3 Metode Pengamatan**

#### **3.3.1 Penyimpanan larutan bunga Kenikir dan Zinnia**

Mengambil sebanyak 10 ml sampel dari masing-masing 6 larutan (kenikir kuning, kenikir orange, zinnia putih, zinnia pink, zinnia merah, dan zinnia kuning), dimasukkan ke dalam botol plastik dan botol kaca. Masing–masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 48 (24 wadah plastik dan 24 wadah kaca) unit percobaan. Sampel diamati dengan interval waktu pengamatan 5 hari selama 8 minggu. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui perbandingan penyimpanan yang lebih baik diantara penyimpanan menggunakan botol plastik dan botol kaca, dengan memperhatikan beberapa aspek seperti warna, kejernihan dan pengendapan.

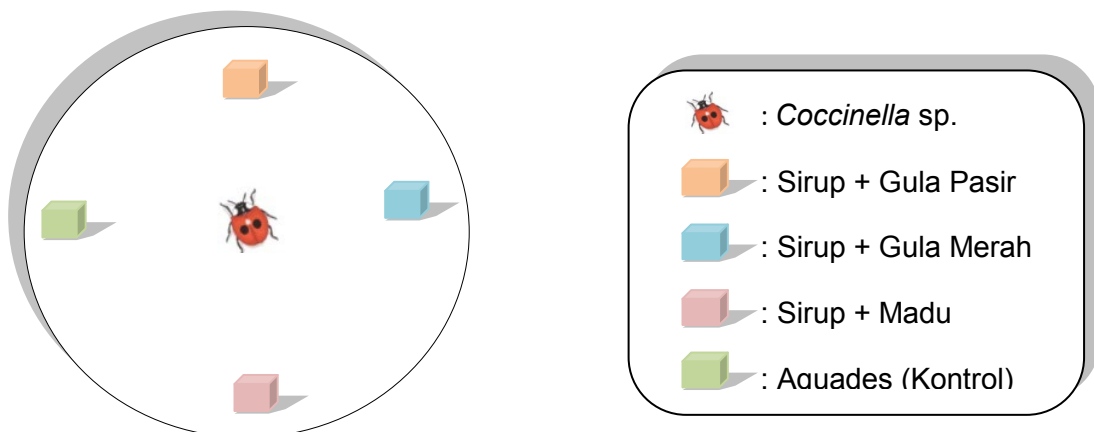
Larutan bunga Kenikir dan Zinnia yang dinilai terbaik berdasarkan dari uji penyimpanan sebelumnya dilakukan pengujian penyimpanan kembali dengan penambahan larutan pemanis organik seperti madu, gula

pasir, gula merah, serta aquades (kontrol). Dengan rasio volume larutan dan pemanis (1:1).

### 3.3.2 Respons predator *Coccinella* sp. terhadap sirup bunga Kenikir dan Zinnia.

Larutan bunga Kenikir dan bunga Zinnia yang telah di tambahkan pemanis organik (gula pasir, gula merah, dan madu) serta aquades (kontrol) akan dilakukan pengujian terhadap predator *Coccinella* sp.

Percobaan dilakukan pada cawan petridish (diameter 12cm) yang telah berisi seekor imago predator *Coccinella* sp. dan masing-masing sirup bunga sebanyak 10 ml yang telah diresapkan dalam spons kuning berbentuk kotak ukuran 1,5 cm x1,5 cm x1,5 cm.



Gambar 5. Peletakan dan perlakuan predator *Coccinella* sp. dengan sirup bunga.

Pengamatan dilakukan dengan mencatat perilaku predator *Coccinella* sp. meliputi frekuensi predator *Coccinella* sp. mendatangi masing-masing perlakuan dengan lama waktu yang digunakan, yaitu sejak imago predator *Coccinella* sp. dimasukkan kedalam cawan petridish dengan interval waktu 8 jam.

### **3.3.3 Respons predator *Coccinella* sp. terhadap sirup bunga Kenikir dan bunga *Zinnia* serta mangsa (*Aphids* sp.)**

Dari pengujian respons predator *Coccinella* sp. terhadap sirup bunga Kenikir dan bunga *Zinnia* yang dinilai terbaik dengan memperhatikan rata-rata frekuensi predator *Coccinella* sp. mendatangi masing-masing perlakuan dengan lama waktu yang digunakan, dilakukan pengujian kembali yaitu uji pemangsaan.

Percobaan dilakukan pada cawan petridish (diameter 12cm) yang telah berisi seekor imago predator *Coccinella* sp. dan sirup bunga sebanyak 10 ml yang telah diresapkan dalam spons kuning berbentuk kotak ukuran 1,5 cm x1,5 cm x1,5 cm. Pada tahap pengujian ini, dilakukan 5 perlakuan pada cawan petridish masing-masing perlakuan tanpa *Aphids* sp., 5 ekor *Aphids* sp., 10 ekor *Aphids* sp., 15 ekor *Aphids* sp. dan 20 ekor *Aphids* sp. sebagai perlakuan.



Gambar 6. Peletakan dan perlakuan predator *Coccinella* sp, *Aphids* sp. dengan sirup bunga.

Terlebih dahulu larutan bunga Kenikir atau Zinnia serta predator *Coccinella* sp. dimasukkan ke dalam cawan petridish, selanjutnya beberapa menit kemudian dimasukkan pula *Aphids* sp. ke cawan petridish yang sesuai dengan perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali.

Pengamatan dilakukan selama 8 jam terhadap seberapa besar ketertarikan predator memilih larutan, bunga segar atau langsung memilih mangsanya. Selain itu, mengamati pula perilaku predator mencari mangsanya, berapa jumlah yang dimakan, dan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menghabiskan mangsa.

### 3.3 Analisis Data

Data yang didapat dari hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabulasi data. Kemudian penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), lalu dilakukan analisis uji lanjut.

## BAB IV

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1. Penyimpanan larutan bunga Kenikir dan Zinnia

##### a. Perubahan warna larutan bunga tanpa pemanis

Untuk perubahan warna larutan bunga Kenikir dan Zinnia yang disimpan selama 60 hari pada botol kaca dan botol plastik dapat dilihat pada tabel lampiran 1a. Adanya kecenderungan perubahan warna dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Perubahan warna larutan bunga Kenikir dan Zinnia pada botol kaca dan plastik

Bunga	Perubahan warna larutan bunga pada	
	Botol kaca	Botol plastik
Kenikir Kuning	Oranye – Kuning	Oranye – Coklat keruh
Kenikir Oranye	Oranye tua – Oranye muda	Oranye - Coklat
Zinnia Kuning	Putih kekuning-kuningan – Putih Keabu-abuan	Putih kekuning-kuningan – Putih Kecoklat-coklatan
Zinnia Putih	Putih kekuning-kuningan – Putih Keabu-abuan	putih kekuningan-kuningan – Coklat
Zinnia Pink	Putih kekuning-kuningan – Kuning	Putih kekuning-kuningan – Coklat keruh
Zinnia Merah	Putih kekuning-kuningan – Kuning keruh	Putih kekuning-kuningan – Coklat

Pada Tabel 1. Untuk larutan bunga Kenikir kuning, penyimpanan pada botol kaca terjadi perubahan warna dari oranye menjadi kuning,

sedangkan pada botol plastik terjadi perubahan warna dari oranye menjadi coklat keruh. Untuk larutan bunga Kenikir oranye, penyimpanan pada botol kaca terjadi perubahan warna dari oranye tua menjadi oranye muda, sedangkan pada botol plastik terjadi perubahan warna dari oranye menjadi coklat. Untuk larutan bunga Zinnia kuning, penyimpanan pada botol kaca terjadi perubahan warna dari putih kekuning-kuningan menjadi putih Keabu-abuan, sedangkan pada botol plastik terjadi perubahan warna dari putih kekuning-kuningan menjadi putih kecoklat-coklatan. Untuk larutan bunga Zinnia putih penyimpanan pada botol kaca terjadi perubahan warna dari putih kekuning-kuningan menjadi putih Keabu-abuan, sedangkan pada botol plastik terjadi perubahan warna dari putih kekuning-kuningan menjadi coklat. Untuk larutan bunga Zinnia pink penyimpanan pada botol kaca terjadi perubahan warna dari putih kekuning-kuningan menjadi kuning, sedangkan pada botol plastik terjadi perubahan warna dari putih kekuning-kuningan menjadi coklat keruh. Untuk larutan bunga Zinnia merah penyimpanan pada botol kaca terjadi perubahan warna dari putih kekuning-kuningan menjadi kuning keruh, sedangkan pada botol plastik terjadi perubahan warna dari putih kekuning-kuningan menjadi coklat.

#### **b. Pengendapan pada larutan bunga tanpa pemanis**

Selain mengamati perubahan warna, juga diamati pengendapan larutan bunga yang disimpan pada botol kaca dan plastik (tabel 2) dapat dilihat pada tabel lampiran 1b.

Tabel 2. Pengendapan larutan bunga Kenikir dan Zinnia pada botol kaca dan plastik

Bunga	Pengendapan (hari ke) pada	
	Botol kaca	Botol plastic
Kenikir Kuning	Tidak ada (0-20) Ada (25)	Tidak ada (0) Ada (5-25)
Kenikir Oranye	Tidak ada (0-10) Ada (15-25)	Tidak ada (0) Ada (5-25)
Zinnia Kuning	Tidak ada (0-10) Ada (15-25)	Tidak ada (0) Ada (5-25)
Zinnia Putih	Tidak ada (0-10) Ada (15-25)	Tidak ada (0) Ada (5-25)
Zinnia Pink	Tidak ada (0-25)	Tidak ada (0) Ada (5-25)
Zinnia Merah	Tidak ada (0-15) Ada (20-15)	Tidak ada (0) Ada (5-25)

Pada Tabel 2. Untuk penyimpanan botol kaca, pengendapan yang paling cepat terjadi pada larutan bunga Kenikir oranye, Zinnia kuning, dan Zinnia putih (hari ke 15), kemudian Zinnia merah (hari ke 20), Kenikir kuning (hari ke 20), dan tidak terjadi pengendapan pada bunga Zinnia pink. Sedangkan penyimpanan pada botol plastik, pengendapan dari semua bunga bersamaan terjadi pada hari ke 5 (Kenikir kuning, Kenikir oranye, Zinnia kuning, Zinnia putih, Zinnia pink, dan Zinnia merah).

#### 4.1.2 Penyimpanan larutan sirup bunga dengan penambahan pemanis organik

Dari pengamatan hasil penyimpanan larutan bunga sebelumnya, dipilih tiga jenis larutan bunga (Kenikir kuning, Zinnia putih, dan Zinnia pink) yang terbaik diantara enam larutan bunga, dengan memperhatikan perubahan warna dan pengendapan yang ada. Selanjutnya dibuat sirup dengan penambahan pemanis organik (gula pasir, gula merah, dan madu), serta kontrol (aquades). Perubahan warna dan pengendapan larutan bunga yang disimpan pada botol kaca masing-masing dapat dilihat pada tabel lampiran 2a, 2b dan 2c adanya kecenderungan dapat dilihat pada tabel 3.

**a. Perubahan warna pada sirup bunga kenikir kuning, Zinnia putih, dan Zinnia dengan penambahan pemanis organik.**

Perubahan warna sirup bunga Kenikir kuning, Zinnia putih dan Zinnia pink yang disimpan selama 60 hari pada botol kaca dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Perubahan warna sirup bunga Kenikir kuning, Zinnia putih, dan Zinnia pink yang ditambahkan pemanis organik.



Ket : GP ( Gula Pasir)  
 GM ( Gula Merah)  
 M ( Madu)

Perlakuan	Perubahan warna pada sirup bunga		
	Keniki kuning	Zinnia putih	Zinnia pink
GP	Kuning bening - putih kekuning-kuningan	Putih	putih kekuning-kuningan
GM	Kuning bening	Kuning	Kuning
M	Putih kekuning - kuningan	Kuning – Putih kekuning-kuningan	Kuning – Kuning bening
Aquades	Kuning – Oranye	Kuning ke abu-abuan	Kuning keabu-abuan

Pada tabel 3. Terlihat bahwa sirup bunga Kenikir kuning dengan penambahan gula pasir terjadi perubahan warna dari kuning bening menjadi putih kekuning-kuningan, penambahan gula merah tetap berwarna kuning bening (tidak terjadi perubahan warna), penambahan madu tetap berwarna putih kekuning-kuningan, dan aquades terjadi perubahan warna dari kuning menjadi oranye.

Untuk sirup bunga Zinnia putih dengan penambahan gula pasir tetap berwarna putih, penambahan gula merah tetap berwarna kuning, penambahan madu terjadi perubahan warna dari kuning menjadi putih kekuning-kuningan, dan aquades tetap berwarna kuning keabu-abuan.

Untuk sirup Zinnia pink dengan penambahan gula pasir tetap berwarna putih kekuning-kuningan, penambahan gula merah tetap berwarna kuning, penambahan madu terjadi perubahan warna dari kuning menjadi kuning bening, dan aquades tetap berwarna kuning keabu-abuan.

**b. Pengendapan pada sirup bunga Kenikir kuning, Zinnia putih, dan Zinnia pink dengan penambahan pemanis organik.**

Pengendapan sirup bunga Kenikir kuning, Zinnia putih, dan Zinnia pink yang disimpan selama 60 hari pada botol kaca, adanya kecenderungan pengendapan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Pengendapan sirup bunga Kenikir kuning, Zinnia putih, dan Zinnia dengan penambahan pemanis organik.

Perlakuan	Pengendapan pada sirup bunga (Hari ke-)		
	Kenikir kuning	Zinnia putih	Zinnia pink
GP	Tidak ada (0 - 15)	Tidak ada (0)	Tidak ada (0 - 15)
	Ada (20 - 60)	Ada (5 - 60)	Ada (20 - 60)
GM	Tidak ada (0)	Tidak ada (0 - 25)	Tidak ada (0 - 20)
	Ada (5 - 60)	Ada (30 - 60)	Ada (25 - 60)
M	Tidak ada (0)	Tidak ada (0 - 50)	Tidak ada (0 - 50)
	Ada (5 - 60)	Ada (55 - 60)	Ada (55 - 60)
Aquades	Tidak ada (0)	Tidak ada (0 - 5)	Tidak ada (0)
	Ada (5 - 60)	Ada (10 - 60)	Ada (5 - 60)

Ket : GP (Gula Pasir)  
GM ( Gula Merah)  
M ( Madu)

Dari tabel 4. Dapat dilihat bahwa sirup bunga Kenikir kuning, pengendapan yang paling cepat terjadi pada penambahan pemanis gula merah, madu, dan aquades (hari ke 5), sedangkan penambahan dengan pemanis gula pasir terjadi pada hari ke 20.

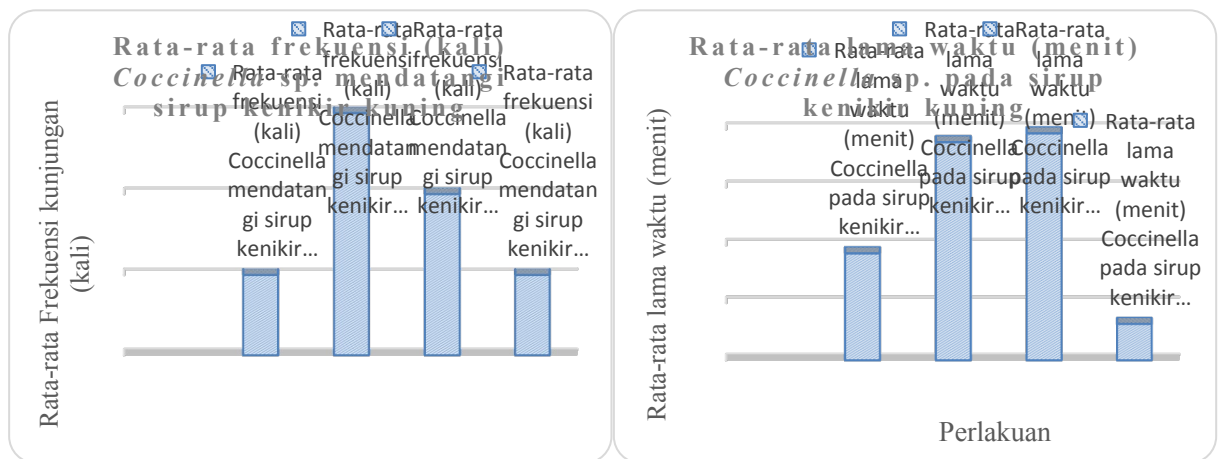
Untuk sirup bunga Zinnia putih, pengendapan yang paling cepat terjadi pada penambahan pemanis gula pasir (hari ke 5), kemudian aquades (hari ke 10), gula merah (hari ke 30), dan madu (hari ke 55).

Untuk sirup bunga Zinnia pink, pengendapan yang paling cepat terjadi pada aquades (hari ke 5), kemudian gula pasir (hari ke 20), gula merah (hari ke 25), dan madu (hari ke 55).

#### 4.1.3 Respons Predator *Coccinella* sp. terhadap sirup bunga Kenikir kuning, Zinnia putih, dan Zinnia pink dengan penambahan pemanis organik

##### 4.1.3.1. Kenikir Kuning

Untuk preferensi Predator *Coccinella* sp. terhadap sirup bunga Kenikir kuning yang telah ditambahkan dengan larutan pemanis (Gula Pasir, Gula Merah dan Madu), serta aquades, rata-rata frekuensi kunjungan dan waktu yang digunakan pada gabus yang telah diresapi larutan ekstrak dapat dilihat pada Gambar 8.



Ket: Kenikir Kuning (KK), Gula Pasir (GP), Gula Merah (GM)

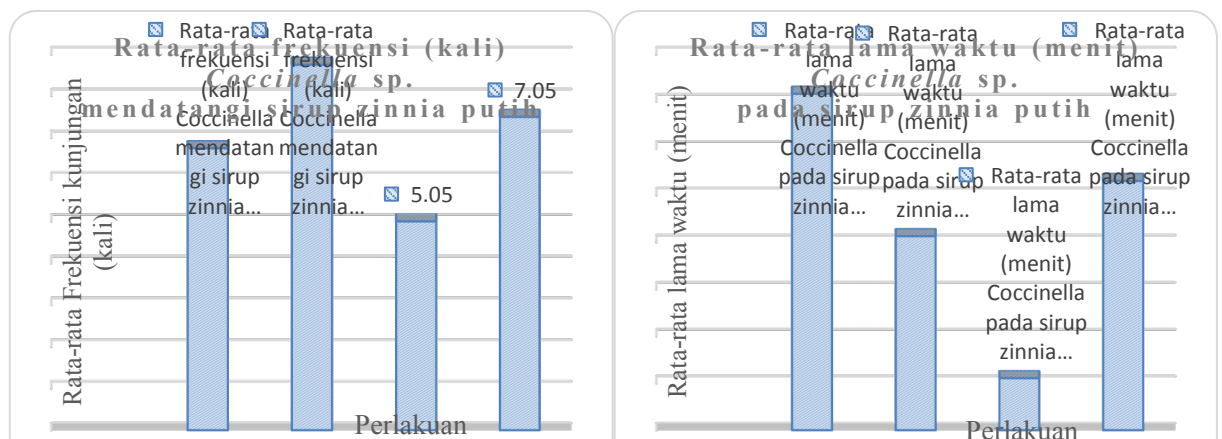
Gambar 7. Respons Predator *Coccinella* sp. terhadap sirup bunga kenikir kuning

Pada Gambar 7 terlihat bahwa rata-rata frekuensi predator *Coccinella* sp. mendatangi sirup kenikir kuning yang paling tinggi pada

perlakuan Kenikir kuning + Gula merah, kemudian pada Kenikir kuning + Madu, dan terakhir pada dua perlakuan yaitu Kenikir kuning + Gula pasir dan perlakuan Aquades yaitu masing-masing sebanyak 6.5 kali, 6.0 kali dan 5.5 kali. Selanjutnya, rata-rata lama waktu yang digunakan oleh predator *Coccinella* sp., paling tinggi pada perlakuan Kenikir kuning+Madu (78.59 menit), kemudian pada Kenikir kuning + Gula merah (75.54 menit), Kenikir kuning + Gula pasir (37.20 menit) dan terakhir pada perlakuan Aquades (12.69). Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang tidak nyata antar perlakuan kenikir kuning dengan penambahan gula merah ataupun madu namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya terhadap frekuensi dan lama waktu kunjungan predator *Coccinella* sp.

#### 4.1.3.2. Zinnia Putih.

Untuk preferensi Predator *Coccinella* sp. terhadap sirup bunga Zinnia putih yang telah ditambahkan dengan larutan pemanis (Gula Pasir, Gula Merah dan Madu) rata-rata frekuensi kunjungan dan waktu yang digunakan pada gabus yang telah diresapi larutan ekstrak dapat dilihat pada Gambar 8.



Ket: Zinnia Putih (Z.Putih), Gula Pasir (GP), Gula Merah (GM)

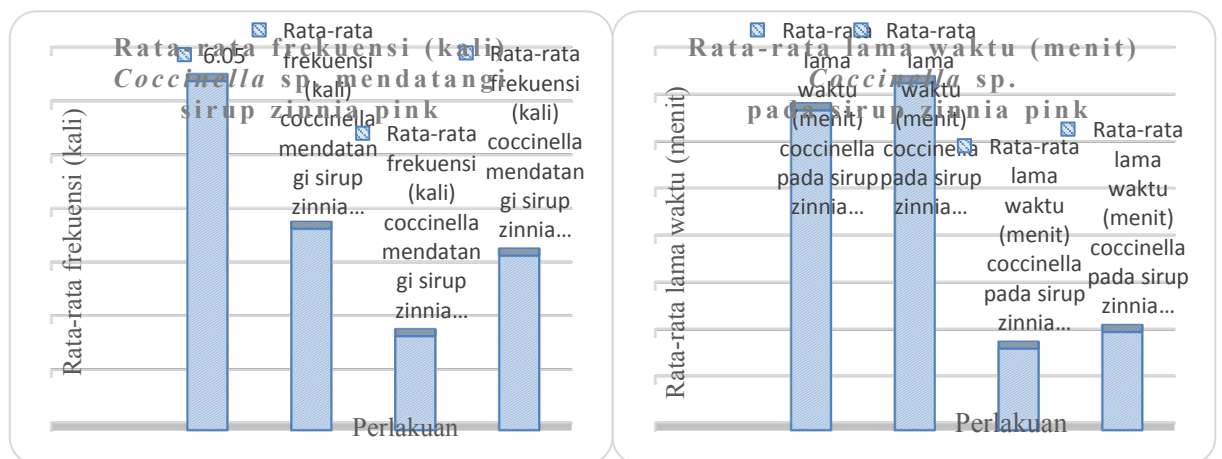
Gambar 8. Respons Predator *Coccinella* sp. terhadap sirup Zinnia putih

Pada Gambar 8 terlihat bahwa rata-rata frekuensi predator *Coccinella* sp. mendatangi sirup Zinnia putih yang paling tinggi pada perlakuan Zinnia putih + Gula merah, kemudian pada Aquades, pada Zinnia putih + Gula pasir dan terakhir pada perlakuan Zinnia putih + Madu yaitu masing-masing sebanyak 8.75 kali, 7.05 kali, 6.75 kali dan 5.05 kali. Selanjutnya, rata-rata lama waktu yang digunakan oleh predator *Coccinella* sp. paling tinggi pada perlakuan Zinnia putih + Gula pasir (71.58 menit), kemudian pada Aquades (53.03 menit), pada Zinnia putih + Gula merah (41.28 menit) dan terakhir pada perlakuan Zinnia putih + Madu (11.05 menit).

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang tidak nyata antara perlakuan Zinnia putih dengan penambahan gula pasir, gula merah ataupun aquades namun berbeda nyata dengan penambahan madu terhadap frekuensi kunjungan predator. Sementara itu, terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan yang ditambahkan gula pasir dengan perlakuan lainnya terhadap dan lama waktu kunjungan predator *Coccinella* sp.

#### 4.1.3.3. Zinnia Pink.

Untuk preferensi Predator *Coccinella* sp. terhadap sirup bunga zinnia pink yang telah ditambahkan dengan larutan pemanis (Gula Pasir, Gula Merah dan Madu) rata-rata frekuensi kunjungan dan waktu yang digunakan pada gabus yang telah diresapi larutan ekstrak dapat dilihat pada Gambar 9.



Ket: Zinnia Pink (Z.Pink), Gula Pasir (GP), Gula Merah (GM)

Gambar 9. Respons Predator *Coccinella* sp. terhadap sirup Zinnia pink

Pada Gambar 9 terlihat bahwa rata-rata frekuensi predator *Coccinella* sp. mendatangi sirup Zinnia pink yang paling tinggi pada perlakuan Zinnia pink + Gula pasir, kemudian pada Zinnia pink + Gula merah, Aquades dan terakhir pada perlakuan Zinnia pink + Madu yaitu masing-masing sebanyak 6.05 kali, 3.75 kali, 3.25 kali dan 1.75 kali. Selanjutnya, rata-rata lama waktu yang digunakan oleh predator *Coccinella* sp. paling tinggi pada perlakuan Zinnia pink + Gula merah (73.83 menit), kemudian pada Zinnia pink + Gula pasir (68.06 menit),

pada Aquades (20.88 menit) dan terakhir pada perlakuan Zinnia pink + Madu (17.34 menit). Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang nyata antara perlakuan Zinnia pink dengan penambahan gula pasir dengan perlakuan lainnya terhadap frekuensi kunjungan predator, namun berbeda tidak nyata antara perlakuan dengan penambahan gula pasir dengan gula merah terhadap dan lama waktu kunjungan predator *Coccinella* sp.

#### 4.1.4 Uji pemangsa predator *Coccinella* sp. terhadap mangsa *Aphids* sp.

Tabel 6. Pemangsa predator *Coccinella* sp. terhadap *Aphids* sp.

Jumlah <i>Aphids</i> sp. (Perlakuan)	Jumlah dan Presentase <i>Aphids</i> sp. yang dimangsa	
	Jumlah (ekor)	Presentase (%)
5	4,5 a	90 c
10	6,5 a	65 b
15	9,5 a	63 a
20	14 a	70 c

Pada tabel 6. Yaitu jumlah dan presentase *Aphids* sp. yang dimangsa oleh *Coccinella* sp. selama 8 jam, dengan jumlah perlakuan sebanyak 4 masing-masing perlakuan diberi jumlah *Aphids* sp. yang berbeda-beda yaitu 5,10,15, dan 20 ekor, dapat dilihat pada tabel jumlah (ekor) *Aphids* sp. yang dimangsa berturut-turut pada perlakuan 5,10,15, dan 20 ekor masing-masing (4,5 6,5 9,5 dan 14), sedangkan pada presentase *aphids* sp. yang dimangsa paling banyak dihabiskan pada perlakuan 5 ekor *aphids* sp. (90%), selanjutnya pada perlakuan 20 ekor

*Aphids* sp. (70%), lalu perlakuan 10 ekor *Aphids* sp. (65%), dan terakhir pada perlakuan 15 ekor *Aphids* sp. (63%).

Analisis sidik ragam menunjukkan adanya perbedaan yang tidak nyata antara jumlah dan presentase *Aphids* sp. yang dimangsa oleh predator *Coccinella* sp.

## **PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil pengamatan uji penyimpanan larutan tanpa penambahan pemanis pada botol kaca, rata-rata perubahan warna terjadi pada hari ke 10, sedangkan pada botol plastik rata-rata perubahan terjadi pada hari ke 5. Untuk pengendapan pada botol kaca, rata-rata adanya pengendapan muncul pada hari ke 15, sedangkan pada botol plastik rata-rata adanya pengendapan muncul pada hari ke 5. Dalam hal ini penyimpanan botol kaca lebih baik dibandingkan penyimpanan pada botol plastik, karena penyimpanan pada botol plastik lebih cepat terjadi perubahan warna dan munculnya pengendapan dari pada botol kaca. Hal ini sejalan dengan Hasil penelitian Nurariaty dan Tamrin (2018) menunjukkan bahwa larutan bunga *Zinnia* yang disimpan di botol plastik lebih cepat mengalami perubahan warna dibandingkan jika disimpan di botol kaca. Pengendapan juga akan memengaruhi perubahan warna pada larutan, karena apabila pengendapan lebih banyak terlihat maka warna yang mencolok pada larutan pun akan berkurang.

Botol kaca memiliki sifat fisik yang lebih baik dari pada botol plastik, hal ini disebabkan karena kaca tidak berbau, kedap gas dan uap,



sehingga mempertahankan produk untuk jangka waktu yang panjang (Marsh, 2007). Kemasan kaca memiliki keunggulan dibanding dengan bahan kemasan lain. Berikut keunggulannya: (1) bersifat inert atau lambat bereaksi terhadap bahan kimia dan tidak mengkontaminasi produk yang dikemas, (2) mencegah penguapan sehingga cocok untuk mengemas bahan cair, gas dan padat, (3) melindungi bahan dari kontaminasi bau atau flavor dari luar, (4) menghalangi keluarnya cairan atau gas dari produk yang dikemas, (5) bahan gelas bersifat kokoh, tahan tekanan dan tahan panas sehingga sangat tahan terhadap pengaruh dari luar (Yuyun, 2011). Menurut Fellows (2000), kaca adalah benda yang transparan, kuat, tidak bereaksi dengan bahan kimia, tidak aktif secara biologi dan dibentuk dengan permukaan yang sangat halus dan kedap air.

Salah satu penyebab terjadinya perubahan warna dan pengendapan karena adanya pertumbuhan mikroorganisme. Dari hasil pengukuran PH yang dilakukan pada larutan Kenikir kuning, kenikir oranye, Zinnia kuning, Zinnia putih, Zinnia pink, dan Zinnia merah berturut-turut 5,12, 5,33, 6,13, 5,84, 5,04, 5,90 (Tabel lampiran 16), dimana  $PH < 6$  merupakan PH yang mengandung asam. Hal ini sesuai dengan pendapat Khalid (2011) yang menyatakan bahwa PH optimum bagi pertumbuhan Bakteri asam adalah 5,5 – 5,8.

Dari hasil uji penyimpanan sirup dengan penambahan pemanis organik (Tabel 3 dan 4), tidak terjadi begitu cepat perubahan warna dan munculnya pengendapan dibandingkan dengan penyimpanan larutan

tanpa penambahan pemanis organik. Dilihat juga dari hasil pengukuran pH sirup bunga Kenikir kuning yang ditambahkan pemanis gula pasir, gula merah dan madu yakni berturut-turut (3,50, 3,02, 3,40, 3,00). Untuk Zinnia putih yang ditambahkan gula pasir, gula merah dan madu yakni berturut-turut (3,35, 3,20, 2,99, 3,44) dan untuk Zinnia pink yang ditambahkan gula pasir, gula merah dan madu yakni berturut-turut yakni (3,02, 3,37, 3,66, 3,22) (Tabel lampiran 16), tingkat keasaman yang tinggi merupakan penghambat yang efektif terhadap pertumbuhan bakteri. Penambahan pemanis organik dapat memberikan beberapa manfaat pada sirup bunga, yaitu meningkatkan kandungan nektar, menghambat pertumbuhan mikroorganisme, dan dapat dijadikan sebagai pengawet.

Hal ini sesuai dengan pendapat Ice gianti (2011), bahwa semakin tinggi penambahan gula akan meningkatkan pH tetapi akan menurunkan keasaman. Semakin tinggi kadar gula maka akan menyebabkan penurunan aktivitas bakteri/starter, sehingga pembentukan asam laktat dari laktosa semakin menurun pula. Winarno dkk (1980), menyatakan bahwa jika bakteri, khamir dan kapang ditempatkan dalam larutan gula yang pekat maka air dalam sel akan keluar menembus membran dan mengalir kedalam larutan gula, peristiwa ini dikenal dengan osmosis dan dalam hal ini sel mikroorganisme mengalami plasmolisis sehingga perkembangan biakannya terlambat. Daya larut gula yang tinggi, kemampuan mengurangi keseimbangan kelembaban relatif dan mengikat

air adalah sifat-sifat yang menyebabkan sukrosa dipakai dalam pengawet (Ice gianti, 2011).

Beberapa penelitian tentang manfaat penambahan madu dalam larutan, memperlihatkan bahwa pemberian madu dapat menghambat aktivitas bakteri, seperti penelitian yang dilakukan oleh Metty Lasmayanty (2007), yang menunjukkan hasil bahwa madu dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptokokus mutans*. Menurut Molan pc (2001), kandungan madu antara lain osmotic effect yaitu memiliki osmolaritas yang cukup untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Kamaruddin (1997), juga menyebutkan bahwa didalam madu terkandung zat anti bakteri, yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Efek osmotik yang dihasilkan oleh kandungan gula yang tinggi didalam madu sehingga memiliki osmolaritas yang cukup untuk menghambat bakteri (Ika puspita sari, 2007).

Selain membutuhkan mangsa untuk makananya, predator *Coccinella* juga butuh minum seperti halnya makhluk hidup lainnya (lampiran gambar 3). Seperti yang dijelaskan Hanson et al., (1994), bahwa Kumbang koksi betina muda dapat memakan polen dan meminum nektar selain daun untuk pertumbuhan dan perkembangan ovariumnya

Berdasarkan data pada Gambar 7, 8 dan 9, dapat dikemukakan bahwa imago predator paling sering berkunjung pada sirup bunga Zinnia putih yang ditambahkan pemanis larutan gula merah dan paling lama berada pada sirup bunga kenikir kuning yang ditambahkan larutan madu.

Campuran antara sirup bunga Zinnia putih dengan gula merah menarik bagi imago predator untuk mendatangi bahan tersebut, karena Bunga Zinnia dan gula merah sama-sama menghasilkan Nira (Cairan manis). Seperti yang dijelaskan oleh Baharudiin dkk (2009), Nira merupakan cairan yang dikeluarkan atau dihasilkan dari bunga Zinnia dan memiliki rasa manis. Gula merah adalah gula yang dibuat dari Nira (Kristianingrum, 2009), masing-masing mengandung air 9,16%, sukrosa 84,31%, gula pereduksi 0,53%, lemak 0,11%, protein 2,28%, total mineral 3,66%, kalsium 1,35% dan fosfor 1,37% (BPTP, 2005). Gula merah mempunyai nilai kemanisan 10% lebih manis dari pada gula pasir. Gula merah juga memiliki rasa sedikit asam yang menyebabkan gula merah mempunyai aroma yang khas. Bau atau aroma bunga juga menjadi daya tarik sekaligus tanda pengenal jenis tumbuhan bagi serangga. Aroma merupakan salah satu kemampuan adaptasi dari tanaman yang bersifat sebagai penarik atau penolak. Bagi serangga polinator, bau atau aroma bunga lebih sulit dikenali dibandingkan dengan warna dari suatu bunga. Namun temuan Belz *et al.*, (2013) justru menunjukkan bahwa aroma beberapa tumbuhan berbunga mampu menarik kedatangan parasitoid.

Bunga zinnia memiliki polen bentuk prolate-spheroidal, dengan ukuran sedang memiliki tipe pertura monoporate (Salma, 2019). Warnanya bermacam-macam, Keragaman warna tersebut disebabkan oleh variasi jumlah karotenoid dan flavanoid yang terakumulasi di dalam sel epidermis (Stimart dan Boyle, 2007). Antosianin merupakan pigmen

warna yang menghasilkan warna merah sampai ungu, sedangkan karotenoid adalah pigmen warna yang menghasilkan warna kuning sampai oranye. Tidak munculnya kedua gen utama tersebut menghasilkan warna putih. Dahlia pinnata memiliki polen bentuk prolate-spheroidal, dengan ukuran sedang memiliki tipe pertura monoporate (Salma, 2019).

Tanaman kenikir cukup berpotensi sebagai sumber pakan tambahan untuk predator. Senyawa lutein yang dikelompokkan sebagai karotenoid terkandung dalam bunga kenikir, hasil ekstraksi bunga kenikir dapat memperoleh 700-900 gram pigmen per Kg konsentrat yang mengandung 90-95% lutein dan 5-10% zeaxantin (Kusmiati *et al*, 2012). Bunganya berwarna kuning diduga mengandung lutein dalam jumlah besar karena lutein merupakan pigmen berwarna kuning (Harbone, 1996). Penambahan larutan madu pada sirup bunga kenikir kuning menyebabkan imago predator bertahan lebih lama pada bahan tersebut, hal ini disebabkan karena nektar dan madu sama-sama mengandung senyawa karbohidrat. Nektar adalah semacam cairan yang dihasilkan oleh kelenjar nektar tumbuhan kaya akan karbohidrat 3-87% dan kandungan madu juga terdapat dalam bunga kenikir, sehingga predator mendapat lebih banyak senyawa bermanfaat yang terkandung dalam madu. Seperti penelitian yang dilakukan di Spanyol menemukan adanya karakteristik berbeda yang dikandung madu dari berbagai bunga. Seperti hasil penelitian Ika

puspitasari (2007), kandungan fruktosa, glukosa, sukrosa, dan maltose pada madu yang berasal dari bunga matahari sebanyak 92,9%.

Madu adalah campuran dari gula dan senyawa lainnya. Sehubungan dengan karbohidrat, madu mengandung fruktosa (38,5%) dan glukosa (31,0%) (National Honey Board, 2010), sehingga mirip dengan sirup gula sintetis diproduksi terbalik, yang sekitar 48% fruktosa, glukosa 47%, dan sukrosa 5%. Karbohidrat madu yang tersisa termasuk maltosa, sukrosa, dan karbohidrat kompleks lainnya. Seperti semua pemanis bergizi yang lain, madu sebagian besar mengandung gula dan hanya mengandung sedikit jumlah vitamin atau mineral. Madu juga mengandung sejumlah kecil dari beberapa senyawa dianggap berfungsi sebagai antioksidan, termasuk chrysin, pinobanksin, vitamin C, katalase, dan inositol (Martos *et al*, 2000) (Gheldof *et al*. 2002).

Berdasarkan Tabel 6. Pemangsaan predator *Coccinella* sp. terhadap *Aphids* sp. dapat dilihat bahwa hasil dari pemangsaan predator yang paling tinggi pada pemberian 20 ekor *Aphids* sp dan paling rendah pada pemberian 5 ekor *Aphids* sp. Hal ini membuktikan bahwa semakin banyak mangsa di dalamnya maka semakin banyak pula peluang predator *Coccinella* sp. untuk makan. Nurariaty (2007) mengemukakan bahwa seekor imago *Coccinella* sp. mampu menghabiskan 80 ekor *Aphis glycines* Mats. dalam waktu 21 jam sedangkan seekor larva hanya dalam waktu 15 jam. Dengan adanya perlakuan sirup + pemanis organik, maka kemampuan memangsa predator lebih tinggi, karena pemanis organik

terutama gula mengandung karbohidrat yang tinggi, sehingga predator mendapatkan energi yang lebih banyak untuk memangsa. Hal ini didukung oleh pernyataan Darwin (2013), gula adalah suatu karbohidrat sederhana karena dapat larut dalam air dan langsung diserap tubuh untuk diubah menjadi energi. Kadar karbohidrat akan meningkat seiring dengan penambahan gula hal ini dikarenakan gula merupakan komponen penyusun karbohidrat (Hardi, 2013).

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

1. Pada uji penyimpanan, penggunaan wadah botol kaca lebih baik dibandingkan wadah plastik dari segi perubahan warna dan pengendapan.
2. Respons predator *Coccinella* sp. terhadap frekuensi kunjungannya paling sering ke sirup bunga Zinnia putih yang ditambahkan pemanis larutan gula merah dan paling lama berada pada sirup bunga kenikir kuning yang ditambahkan larutan madu.
3. Selama delapan jam, terlihat bahwa semakin banyak mangsa yang diberikan maka akan semakin tinggi tingkat pemangsaan predator *Coccinella* sp.

## **B. Saran**

Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang respons predator terhadap pemanis buatan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Adam, T.1999. Tanaman Hias. Penerbit Gama Utama. Medan



- Adi, Isbandi Rykmianto, 2008. *Interverensi Komunitas Pengembangan Masyarakat Sebagai Upaya Pemberdayaan Masyarakat*. (Jakarta. PT. Raja Grafindo Persada).
- Agus, N. 2007. Behaviour and Predation Periods of *Coccinella* sp. (Coleoptera:Coccinellidae) Larva and Adult's at *Aphis glycines* Matsumura(Homoptera:Aphididae). Proc. of the 5th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology, Thailand.
- Amir. 2000. *Kumbang Lembing Pemangsa Coccinellidae (Coccinellinae) di Indonesia*. Bogor. Puslit Biologi-LIPI.
- Andow. 1991. Yield Loss to Arthropods in Vegetationally Diverse Agroecosystems. Department of Entomology, University of Minnesota, St. Paul, Minnesota 55108.
- Aslan, M.M., N. Uygun. 2005. The Aphidophagus Coccinellid (Coleoptera: Coccinellidae) species in Kahramanmaraş, Turkey. *Turkish Journal of Zoology* 29: 1–8.
- Astutiningrum, 2016. Uji aktivitas antibakteri larutan daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro. [https://repository.usd.ac.id/8007/1/121434039\\_full.pdf](https://repository.usd.ac.id/8007/1/121434039_full.pdf).
- Azima, S., A. M., Noriham, A. and Manshoor, N. 2014, Anthocyanin content in relation to the antioxidant activity and colour properties of *Garcinia mangostana* peel, *Syzigium cumini* and *Clitoria ternatea* extracts, *International Food Research Journal*, 21(6):2369-2375.
- Baharuddin., M. Muin., dan H. Bandaso. 2007. Pemanfaatan Nira Aren (*Arenga Pinnata* Merr) Sebagai Bahan Pembuatan Gula Putih Kristal. *Jurnal Perennial*. 3(2) : 40 – 43.

- Darwin P. 2013. Menikmati Gula Tanpa Rasa Takut. Perpustakaan Nasional: Sinar Ilmu
- Ezoubeiri, A., Gadhi, C.A., Fdil, N., Benharref, A., Jana, M., dan Vanhaelen, M. 2005. Isolation And Antimicrobial Activity Of Two Phenolic Compounds From *Pulicariaodora*X. *Journal Ethnopharmacology* 99: ' 287-292.
- Fellows,P.J. 2000. Food Processing Technology.Principles and Practice.2nd Ed. Cambridge, England: Woodhead Publishing Ltd.
- Fiaboe, K.K.M., M.G.C. Gondim Jr, G.J. de Moraes,C.K.P.O. Ogol, & M. Knapp. 2007. Bionomics of the Acarophagous Ladybird Beetle *Stethorustridens Fed Tetranychus evansi*. *Journal of Applied Entomology* 131: 355-361
- Foltz, J.L. 2002. Coleoptera: Coccinellidae. Dept. of Entomology and Nematology.University of Florida.<http://entomology.ifas.ufl.edu/Coleoptera/Coccinellidae.html>, modified 12/01/14.
- Franzmann, B.A. 2002. *Hippodamia variegata* (Goeze)(Coleoptera: Coccinellidae) a Predacious LadybirdNew inAustralia. *Australian Journal of Entomology*41: 375-377.
- Gheldof N, Wang X, Engeseth N, 2002. "Identification and quantification of antioxidant components of honeys from various floral sources". *J Agric Food Chem.* 50 (21): 58707. doi: 10. 1021 / jf0256135. PMID 12358452.
- Grieve, M., 2006. A Modern Herbal V1. United States: Kessinger Publishing. p.144-148
- Habazar.T, dan Yaherwandi.2006.Pengendalian Hayati Hama dan Penyakit Tumbuhan.Andalas University Press. Hal 203-204.

- Hamid, H. 2009. Komunitas serangga herbivore penggerek polong legume dan parasitoidnya: Studi kasus di Daerah Paludan Toro, Sulawesi Tengah.
- Harbone. JB. Metode fitokimia: Penuntun cara modern menganalisis tumbuhan. Edisi 2. Diterjemahkan oleh Padmawinata K, Soediro I. Bandung: Penerbit ITB; 1996. 158-9, 162-8.
- Hardi Mey Rizal, Dewi Masria Pandiangan\* , Abdullah Saleh. 2013. Pengaruh Penambahan Gula, Asam Asetat Dan Waktu Fermentasi Terhadap Kualitas Nata De Corn. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Hariana, A. 2005. Tumbuhan Obat dan Khasiatnya. Jakarta : Penerbit Swadaya.
- Heviyanti, M. dan C. Mulyani, 2016. "keanekaragaman serangga predator pada tanaman Padi Sawah (*Oryzae sativa*, L.) di Desa Paya Rahat Kecamatan Banda Mulia, Kabupaten aceh tamiang." *Agrosamudra* 3 (2): 28-37.
- Ice Giant<sup>1</sup> Herly Evanuarini<sup>2</sup>. 2011 *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*
- Joento. 2009. Ladybird Beetles of Malaysia. <http://joento.malaysianladybirds./2009/06/food-preference-based-ladybird.html>.
- Jumar 2000. Entomologi Pertanian. PT Rineka Cipta.jakarta
- Keppel, G., K.P. Van Niel, G.W. Wardell-Johnson, C.J. Yates, M.Byrne, L. Mucina, A.G.T.

- Khalid, H. 2011. Principles of Poultry Science Poultry Industry. Diyala University College of Agriculture Dept. of Animal Resources. Hal. 62
- Khodijah, K., Herlinda, S., Irsan, C., Pujiastuti, Y., & Thalib, R. 2012. Artropoda predator penghuniekosistem persawahan lebak dan pasang surut Sumatera Selatan. *Jurnal Lahan Suboptimal* 1(1): 57–63.
- Kontodimas D.C., P.G. Milonas, G.J. Stathas, N.E. Papanikolaou, A. Skourti, Y.G. Matsinos. 2003. Life Table Parameters of the Aphid Predators *Coccinella* (Coleoptera: Coccinellidae). *European Journal of Entomology* 105: 427–430.
- Kusmiati, Agustini WS, 2012. Ekstraksi dan Karakterisasi Senyawa Lutein dari Dua Jenis Bunga Kenikir Lokal. Biologi, Sains, Lingkungan, dan Pembelajarannya dalam Upaya Peningkatan Daya Saing Bangsa. Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI.
- Landis, D.A., F.D. Menalled, & A.C. Costamagna. 2005. Manipulating Plant Resources to Enhance Beneficial Arthropods in Agricultural Landscapes. *Weed Sciences* 53: 902–908.
- Lasmayanty M. 2007. Potensi Antibakteri Propolis Lebah Madu *Trigona* sp. terhadap Bakteri Kariogenik (*Streptococcus mutans*). Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Letourneau, D. and Miguel, A. 2003. *Vegetation management and biological control in agroecosystems*. Journal of Biological Control. University of California, Berkeley, Albany CA94706, USA.
- Lutony. 1993. Tanaman Sumber Pemanis. Surabaya : Penebar Swadaya

- Schut, S.D. Hopper, dan S.E. Franklin. 2012. "Refugia: Identifying and understanding safe havens for biodiversity under climate change." *Global Ecology and Biogeography* 21 (4): 393–404. doi:10.1111/j.1466-8238.2011.00686.x.
- Malmqvist. B. 1991. Stonefly functional responses: Influence of substrate heterogeneity and predator interaction. *Verh.Int.Ver.Limnol.*24:2895-2900.
- Marsh, Kenneth., PH.D., and Betty Bugusu, PH.D.. 2007. *Food Packaging-Roles, Materials, and Environmental Issues. Journal Of Food Science.* Vol. 72, Nr. 3.
- Martos I, Ferreres F, Tomás-Barberán F. 2000. Identification of flavonoid markers for the botanical origin of Eucalyptus honey. *J Agric Food Chem.* 48 (5): 1498-502. doi:10.1021/jf991166q. PMID 10820049.
- Matthew P. 2005. Top Tech City: Minneapolis, MN, PopSci.com (<http://www.popsci.com/scitech/article/2005-03/top-tech-city-minneapolis-mn-page=4>). Diakses pada 19 April 2008.
- Molan PC. 2001. Potential of Honey in The Treatment of Wounds and Burns. *American Journal of Clinical Dermatology*, Volume 2, Number 1, 13-19(7) hlm.
- National Honey Board. "Carbohydrates and the Sweetness of Honey". Last accessed 2 Sep 2010.
- Nyaanga JG, Kamau AW, Pathak RS & Tuey RK, 2012. The Effect of Different Cereal Aphid Species on the Performance of Two Coccinellid Predators. *Journal of Entomology* 9: 41-49.

- Nurariaty A. 2007. Behaviour and Predation periods of *Coccinella* sp. (Coleoptera : Coccinellidae) larva and adult's at *Aphis glycines* max ( family : Aphididae ) Proceeding on the 5<sup>th</sup> International Symp. in Biocontrol and Biotechnology, Thailand.
- Nurariaty A. (2012). Kemampuan Bertelur dan Kemampuan Makan Predator *Coccinella* sp. Pada Makanan Buatan & Mangsa Alami. <http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/861>. Diakses 7 Agustus 2016.
- Nurariaty, A. 2014. Pengendalian Hayati Hama dan Konservasi Musuh Alami. IPB Press. Makassar
- Nurariaty A, Sri dan Naeilul 2016. Perbedaan Arthropoda Musuh Alami Pada Tanaman Berbunga dan Pellet yang diaplikasikan di Pertanaman Padi. UNHAS ; Makassar.
- Nurariaty A, Tamrin Abdullah dan Ramlah, 2017. Effect Of Pellet and Flowering Plant Aplications Against Rice Leaf Folder, *Cnaphalocrocis medinalis* (Guenee) Attacks on Rice Sultivation. UNHAS ; Makassar
- Nurariaty A, Thamrin dan Andi Febriyanti 2018. Fluktuasi serangan walang sangit (*Leptocorisa acuta* Thunberg.) di pertanaman padi yang diberikan pakan buatan dan tanaman berbunga. UNHAS ; Makassar
- Puspitasari, Ika. 2007. Rahasia Sehat Madu. Jogjakarta : B-First (PT. Bentang Pustaka).
- Salma Fauzia, Sukarsa, Wiwik Herawati. 2019. Karakteristik Morfologi Polen Sebagai Sumber Pakan Lebah *Trigona* sp. di Desa Serang, Purbalingga. Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman.

- Shui, G., Leong, L.P., Shih, P.W. (2005). Rapid screening and characterisation of antioxidants of *Cosmos Caudatus* using liquid chromatography coupled with mass spectrometry. *J. Chromatogr. B Anal.Tech. Biomed. Life Sci.* 827, 127- 138.
- Solomon, M. E. 1949. The Natural Control of Animal Populations. *Journal of Animal Ecology.* 18:1-35.
- Stan F, Helen B and Rosemary H C. 2003. "Companion planting –do aromatic plants disrupt host-plant finding by the cabbage root fly and the onion fly more effectively than non-aromatic plants"*Entomologia Experimentalis et Applicata.*109:183-195.
- Stimart, D. dan T. Boyle. 2007. *Zinnia elegans*, *Z. angustifolia*. Flower breeding and genetics. 337-357.
- Sunarno, 2012.Pengendalian Hayati (Biologi Control) Sebagai Salah Satu Komponen Pengendalian Hama Terpadu (PHT).*JOURNAL UNIERA* 1(2).
- Tensiska, Een Sukarminah, Dita Natalia. 2010. Larutansi Pewarna Alami Dari Buah Arben (*Rubus idaeus* L) dan Aplikasinya Pada Sistem Pangan. Staf Pengajar Jurusan Teknologi Industri Pangan Fakultas Teknologi Industri UNPAD.
- Tsai, J.H. 1998. Development, Survivorship, andReproduction of *Toxoptera citracida* (Homoptera:Aphididae) on Eight Host Plants. *EnvironmentalEntomology Journal* 27: 1190-1195.
- Untung.K. . 2006. Kebijakan Perlindungan Tanaman. Gadjah Mada University Press.Yogyakarta.
- Watson, C. W. 2000. Membangun budaya berbasis Nilai. Yogyakarta: Kanisius.

- Widiarta, I.N., Kusdianan, D., &Suprihanto. 2006. Keragamanarthropoda pada padi sawah denganpengelolaan tanaman terpadu. *JurnalHama dan Penyakit TumbuhanTropika* 6(2): 61–69.
- Winarno., F.G., S. Fardiaz dan D. Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan Gramedia.
- Vasudevan P, Kashyap S, Sharma S (1997a). TAGETES: A multipurpose plant. *Bioresour. Technol.* 62:29-35
- Yang P. 2006. Laboratory study of predation *Curinus coeruleus* (Mulsant) (Col;Coccinellidae) on eggs of *Aedes albopictus* (Diptera:Cullcidae). *J.Proc. Hawaian Entomol.Soc.* 38 (127-129).
- Yuantari *et al.*,2015. Analisis risiko pajanan pestisida terhadap kesehatan petani.[Http://journal.unnes.ac.id](http://journal.unnes.ac.id).
- Yuyun dan Delli Gunarsa. 2011. *Cerdas Mengemas Produk Makanan dan Minuman*. Agromedia Pustaka. Jakarta.



## LAMPIRAN

**Tabel lampiran 1a. Perubahan warna larutan bunga tanpa pemanis**

Hari ke	Botol kaca						Botol Plastik					
	Kenikir kng	Kenikir oranye	Zinnia kng	Zinnia putih	Zinnia pink	Zinnia merah	Kenikir kng	Kenikir oranye	Zinnia kng	Zinnia putih	Zinnia pink	Zinnia merah
0	oranye	Oranye tua	putih ke kuning-kuningan	putih ke kuning-kuningan	putih ke kuning-kuningan	putih ke kuning-kuningan	oranye	oranye	putih ke kuning-kuningan	putih ke kuning-kuningan	putih ke kuning-kuningan	putih ke kuning-kuningan
5	kuning	Oranye tua	putih ke kuning-kuningan	putih ke kuning-kuningan	putih ke kuning-kuningan	putih ke kuning-kuningan	oranye kecoklatan	oranye	putih ke kuning-kuningan	coklat	putih kecoklatan	putih kecoklatan
10	kuning	kuning	putih ke kuning-kuningan	kuning	Kuning	kuning	kuning	oranye	putih keabu-abuan	putih keabu-abuan	putih kecoklatan	putih kecoklatan
15	kuning	kuning	putih ke kuning-kuningan	kuning	Kuning	putih ke kuning-kuningan	Coklat	oranye	putih kecoklatan	oranye	putih kecoklatan	putih kecoklatan
20	kuning	Oranye muda	putih keabu-abuan	putih keabu-abuan	Kuning	kuning keruh	coklat keruh	coklat	putih kecoklatan	coklat	coklat keruh	coklat
25	kuning	Oranye muda	putih keabu-abuan	putih keabu-abuan	Kuning	kuning keruh	coklat keruh	coklat	putih kecoklatan	coklat	coklat keruh	coklat

**Tabel lampiran 1b. Pengendapan pada larutan bunga tanpa pemanis**

Hari ke	Botol kaca						Botol Plastik					
	Kenikir kuning	Kenikir oranye	Zinnia kuning	Zinnia putih	Zinnia pink	Zinnia merah	Kenikir kuning	Kenikir oranye	Zinnia kuning	Zinnia putih	Zinnia pink	Zinnia merah
0	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada
5	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada
10	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada
15	tidak ada	ada	ada	ada	tidak ada	tidak ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada
20	tidak ada	ada	ada	ada	tidak ada	Ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada
25	Ada	ada	ada	ada	tidak ada	Ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada

**Tabel lampiran 2a. Perubahan warna dan pengendapan pada sirup bunga kenikir kuning dengan penambahan pemanis organik.**

Hari ke	Perubahan warna				Pengendapan			
	KK + GP	KK + GM	KK + Madu	Kontrol	KK + GP	KK + GM	KK + Madu	Kontrol
0	kuning bening	kuning bening	putih kekuning-kuningan	kuning	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada
5	kuning bening	kuning bening	putih kekuning-kuningan	kuning	tidak ada	Ada	Ada	Ada
10	kuning bening	kuning bening	putih kekuning-kuningan	kuning	tidak ada	Ada	Ada	Ada
15	kuning bening	kuning bening	putih kekuning-kuningan	kuning	tidak ada	Ada	Ada	Ada
20	Putih kekuning-kuningan	kuning bening	putih kekuning-kuningan	orange	ada	Ada	Ada	Ada
25	putih kekuning-kuningan	kuning bening	putih kekuning-kuningan	orange	ada	Ada	Ada	Ada
30	putih kekuning-kuningan	kuning bening	putih kekuning-kuningan	orange	ada	Ada	Ada	Ada
35	putih kekuning-kuningan	kuning bening	putih kekuning-kuningan	orange	ada	Ada	Ada	Ada
40	putih kekuning-kuningan	kuning bening	putih kekuning-kuningan	orange	ada	Ada	Ada	Ada
45	putih kekuning-kuningan	kuning bening	putih kekuning-kuningan	orange	ada	Ada	Ada	Ada
50	putih kekuning-kuningan	kuning bening	putih kekuning-kuningan	orange	ada	Ada	Ada	Ada
55	putih kekuning-kuningan	kuning bening	putih kekuning-kuningan	orange	ada	Ada	Ada	Ada
60	putih kekuning-kuningan	kuning bening	putih kekuning-kuningan	orange	ada	Ada	Ada	ada

**Tabel lampiran 2b. Perubahan warna dan pengendapan pada sirup bunga Zinnia putih dengan penambahan pemanis organik.**

Hari ke	Perubahan warna				Pengendapan			
	ZP + GP	ZP + GM	ZP + Madu	Kontrol	ZP + GP	ZP + GM	ZP + Madu	Kontrol
0	Putih	kuning	Kuning	kuning keabu-abuan	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada
5	Putih	kuning	Kuning	kuning keabu-abuan	ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada
10	Putih	kuning	Kuning	kuning keabu-abuan	ada	tidak ada	tidak ada	ada
15	Putih	kuning	Kuning	kuning abu2 bening	ada	tidak ada	tidak ada	ada
20	Putih	kuning	Kuning	kuning abu2 bening	ada	tidak ada	tidak ada	ada
25	Putih	kuning	Kuning	kuning abu2 bening	ada	tidak ada	tidak ada	ada
30	Putih	kuning	putih kekuning-kuningan	kuning abu2 bening	ada	Ada	tidak ada	ada
35	Putih	kuning	putih ke kuning-kuningan	kuning abu2 bening	ada	Ada	tidak ada	ada
40	Putih	kuning	putih kekuning-kuningan	kuning abu2 bening	ada	Ada	tidak ada	ada
45	Putih	kuning	putih kekuning-kuningan	kuning abu2 bening	ada	Ada	tidak ada	ada
50	Putih	kuning	putih kekuning-kuningan	kuning abu2 bening	ada	Ada	tidak ada	ada
55	Putih	kuning	putih kekuning-kuningan	kuning abu2 bening	ada	Ada	ada	ada
60	Putih	kuning	putih kekuning-kuningan	kuning abu2 bening	ada	Ada	ada	ada

**Tabel lampiran 2c. Perubahan warna dan pengendapan sirup bunga Zinnia pink dengan penambahan pemanis organik**

Hari ke	Perubahan warna				Pengendapan			
	ZP + GP	ZP + GM	ZP + Madu	Kontrol	ZP + GP	ZP + GM	ZP + Madu	Kontrol
0	putih kekuning-kuningan	Kuning	kuning	kuning keabu-abuan	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada
5	putih kekuning-kuningan	Kuning	kuning	kuning bening keabu-abuan	tidak ada	tidak ada	tidak ada	ada
10	putih kekuning-kuningan	Kuning	kuning	kuning bening keabu-abuan	tidak ada	tidak ada	tidak ada	ada
15	putih kekuning-kuningan	Kuning	kuning	kuning bening keabu-abuan	tidak ada	tidak ada	tidak ada	ada
20	putih kekuning-kuningan	Kuning	kuning bening	kuning bening keabu-abuan	ada	tidak ada	tidak ada	ada
25	putih kekuning-kuningan	Kuning	kuning bening	kuning bening keabu-abuan	ada	Ada	tidak ada	ada
30	putih kekuning-kuningan	Kuning	kuning bening	kuning bening keabu-abuan	ada	Ada	tidak ada	ada
35	putih kekuning-kuningan	Kuning	kuning bening	kuning bening keabu-abuan	ada	Ada	tidak ada	ada
40	putih kekuning-kuningan	Kuning	kuning bening	kuning bening keabu-abuan	ada	Ada	tidak ada	ada
45	putih kekuning-kuningan	Kuning	kuning bening	kuning bening keabu-abuan	ada	Ada	tidak ada	ada
50	putih kekuning-kuningan	Kuning	kuning bening	kuning bening keabu-abuan	ada	Ada	tidak ada	ada
55	putih kekuning-kuningan	Kuning	kuning bening	kuning bening keabu-abuan	ada	Ada	ada	ada
60	putih kekuning-kuningan	Kuning	kuning bening	kuning bening keabu-abuan	Ada	Ada	ada	ada

**Tabel lampiran 3a. Frekuensi kunjungan Predator *Coccinella* sp. terhadap sirup bunga Kenikir kuning pada pengamatan 2**

PENGAMATAN KUNJUNGAN PREDATOR MINUM PADA LARUTAN KENIKIR KUNING (8 JAM)						
Perlakuan	Ulangan (Menit)				Total	Rata-rata
	1	2	3	4		
KK + GP	6,07	24,92	91,07	26,77	148,82	37,20
KK + GM	38,27	225,48	35,27	3,13	302,15	75,54
KK + MADU	39,22	0,32	50,60	224,23	314,37	78,59
Aquades (K)	6,25	29,13	12,95	2,42	50,75	12,69
Total Ulangan	89,8	279,85	189,88	256,55	816,08	204,02

**Tabel lampiran 3b. Analisis sidik ragam rekuensi kunjungan Predator *Coccinella* sp. terhadap sirup bunga Kenikir kuning pada pengamatan 2**

SK	JK	db	KT	Fhitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	12086,25	3	4028,749	0,744256	3,490295	5,952545
Galat	64957,47	12	5413,122			
Total	77043,71	15				

KK = 814,435

**Tabel lampiran 4a. Frekuensi kunjungan Predator *Coccinella* sp. terhadap sirup bunga Zinnia putih pada pengamatan 2**

PENGAMATAN KUNJUNGAN PREDATOR MINUM PADA LARUTAN DAHLIA PUTIH (8 JAM)						
Perlakuan	Ulangan (Menit)				Total	Rata-rata
	1	2	3	4		
DP + GP	38	1,67	91,10	155,55	286,32	71,58
DP + GM	5,08	58,65	48,10	53,30	165,13	41,28
DP + MADU	32,05	5,57	6,58	0,00	44,20	11,05
Aquades (K)	123,33	0,70	43,12	44,97	212,12	53,03
Total Ulangan	198,47	66,58	188,90	253,82	707,77	123,91

**Tabel lampiran 4b. Analisis sidik ragam rekuensi kunjungan Predator *Coccinella* sp. terhadap sirup bunga Zinnia putih pada pengamatan 2**

SK	JK	db	KT	Fhitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	7739,99	3	2579,997	1,305898	3,490295	5,952545
Galat	23707,79	12	1975,649			
Total	31447,78	15				

$$KK = 668,2975$$

**Tabel lampiran 5a. Frekuensi kunjungan Predator *Coccinella* sp. terhadap sirup bunga Zinnia pink pada pengamatan 2**

PENGAMATAN FREKUENSI PREDATOR MINUM PADA LARUTAN DAHLIA PINK UNGU (8 JAM)						
Perlakuan	Ulangan (Menit)				Total	Rata-rata
	1	2	3	4		
DPU + GP	98,18	92,92	70,30	10,83	272,23	68,06
DPU + GM	30,60	96,22	80,32	88,17	295,30	73,83
DPU + Madu	8,60	2,15	5,20	53,42	69,37	17,34
Aquades (K)	31,53	10,10	39,38	2,48	83,50	20,88
Total Ulangan	168,92	201,38	195,20	154,90	720,40	180,10

**Tabel lampiran 5b. Analisis sidik ragam rekuensi kunjungan Predator *Coccinella* sp. terhadap sirup bunga Zinnia pink pada pengamatan 2**

SK	JK	db	KT	Fhitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	10838,26	3	3612,752	4,296917	3,490295	5,952545
Galat	10089,33	12	840,7777			
Total	20927,59	15				

$$KK = 432,1293$$



**Tabel lampiran 6a. Lama waktu Predator *Coccinella* sp. minum pada sirup bunga Kenikir kuning pada pengamatan 2**

PENGAMATAN KUNJUNGAN PREDATOR MINUM PADA LARUTAN KENIKIR KUNING (8 JAM)						
Perlakuan	Ulangan (Kali)				Total	Rata-rata
	1	2	3	4		
KK + GP	7	4	9	2	22	5,5
KK + GM	10	6	9	1	26	6,5
KK + MADU	8	2	12	2	24	6
Aquades (K)	6	2	11	3	22	5,5
Total Ulangan	31	14	41	8	94	23,5

**Tabel lampiran 6b. Analisis sidik ragam lama waktu Predator *Coccinella* sp. minum pada sirup bunga kenikir kuning pada pengamatan 2**

SK	JK	db	KT	Fhitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	2,75	3	0,916667	0,055276	3,490295	5,952545
Galat	199	12	16,58333			
Total	201,75	15				

KK = 168,0088

**Tabel lampiran 7a. Lama waktu Predator *Coccinella* sp. minum pada sirup bunga Zinnia putih pada pengamatan 2**

PENGAMATAN KUNJUNGAN PREDATOR MINUM PADA LARUTAN DAHLIA PUTIH (8 JAM)						
Perlakuan	Ulangan (Kali)				Total	Rata-rata
	1	2	3	4		
DP + GP	13	5	3	6	27	6,75
DP + GM	15	12	4	4	35	8,75
DP + MADU	10	7	3	0	20	5
Aquades (K)	23	3	1	3	30	7,5
Total Ulangan	61	27	11	13	112	28

**Tabel lampiran 7b. Analisis sidik ragam lama waktu Predator *Coccinella* sp. minum pada sirup bunga Zinnia putih pada pengamatan 2**

SK	JK	db	KT	Fhitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	29,5	3	9,833333	0,221596	3,490295	5,952545
Galat	532,5	12	44,375			
Total	562	15				

$$KK = 251,7794$$

**Tabel lampiran 8a. Lama waktu Predator *Coccinella* sp. minum pada sirup bunga Zinnia pink pada pengamatan 2**

PENGAMATAN FREKUENSI PREDATOR MINUM PADA LARUTAN DAHLIA PINK UNGU (8 JAM)						
Perlakuan	Ulangan (Kali)				Total	Rata-rata
	1	2	3	4		
DPU + GP	5	4	5	12	26	6,5
DPU + GM	3	3	2	7	15	3,75
DPU + Madu	2	1	1	3	7	1,75
Aquades (K)	4	3	2	4	13	3,25
Total Ulangan	14	11	10	26	61	12

**Tabel lampiran 8b. Analisis sidik ragam lama waktu Predator *Coccinella* sp. minum pada sirup bunga Zinnia pink pada pengamatan 2**

SK	JK	db	KT	Fhitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	47,1875	3	15,72917	3,081633	3,490295	5,952545
Galat	61,25	12	5,104167			
Total	108,4375	15				

$$KK = 115,7064$$

**Tabel lampiran 9a. Penyimpanan larutan tanpa pemanis bunga kenikir kuning pada botol kaca dan plastik**

Perlakuan	Gambar
<p>Botol Kaca Pada Pengamatan hari ke 0 sampai dengan Pengamatan hari ke 25</p>	 <p>The top photograph shows four glass bottles with white caps, each containing a clear yellow liquid. The bottom photograph shows the same four bottles after 25 days, with the liquid appearing slightly more turbid and yellowish.</p>
<p>Botol Plastik Pada Pengamatan hari ke 0 sampai dengan Pengamatan hari ke 25</p>	 <p>The top photograph shows four plastic bottles with white caps, each containing a clear yellow liquid. The bottom photograph shows the same four bottles after 25 days, with the liquid appearing significantly more turbid and yellowish, indicating degradation or contamination.</p>

**Tabel lampiran 9b. Penyimpanan larutan tanpa pemanis bunga kenikir oranye pada botol kaca dan plastik**

Perlakuan	Gambar
<p>Botol Kaca Pada Pengamatan hari ke 0 sampai dengan Pengamatan hari ke 25</p>	
<p>Botol Plastik Pada Pengamatan hari ke 0 sampai dengan Pengamatan hari ke 25</p>	

**Tabel lampiran 9c. Penyimpanan larutan tanpa pemanis bunga Zinnia kuning pada botol kaca dan plastik**

Perlakuan	Gambar
<p>Botol Kaca Pada Pengamatan hari ke 0 sampai dengan Pengamatan hari ke 25</p>	
<p>Botol Plastik Pada Pengamatan hari ke 0 sampai dengan Pengamatan hari ke 25</p>	

**Tabel lampiran 9d. Penyimpanan larutan tanpa pemanis bunga Zinnia putih pada botol kaca dan plastik**

Perlakuan	Gambar
<p>Botol Kaca Pada Pengamatan hari ke 0 sampai dengan Pengamatan hari ke 25</p>	
<p>Botol Plastik Pada Pengamatan hari ke 0 sampai dengan Pengamatan hari ke 25</p>	

**Tabel lampiran 9e. Penyimpanan larutan tanpa pemanis bunga Zinnia pink pada botol kaca dan plastik**

Perlakuan	Gambar
<p>Botol Kaca Pada Pengamatan hari ke 0 sampai dengan Pengamatan hari ke 25</p>	
<p>Botol Plastik Pada Pengamatan hari ke 0 sampai dengan Pengamatan hari ke 25</p>	




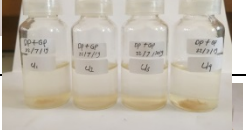

**Tabel lampiran 9f. Penyimpanan larutan tanpa pemanis bunga Zinnia merah pada botol kaca dan plastik**



Perlakuan	Gambar
<p>Botol Kaca Pada Pengamatan hari ke 0 sampai dengan Pengamatan hari ke 25</p>	
<p>Botol Plastik Pada Pengamatan hari ke 0 sampai dengan Pengamatan hari ke 25</p>	

**Tabel lampiran 10a. Penyimpanan sirup bunga kenikir kuning dengan penambahan pemanis**

Perlakuan (Hari ke0 – hari ke60)	Gambar
Kenikir kuning + gula pasir	
Kenikir kuning + gula merah	
Kenikir kuning + madu	
Aquades	

**Tabel lampiran 10b. Penyimpanan sirup bunga Zinnia dengan penambahan pemanis**

Perlakuan (Hari ke0 – hari ke60)	Gambar
Zinnia putih + gula pasir	
Zinnia putih + gula merah	
Zinnia putih + madu	

	
Aquades	

Tabel lampiran 10c. Penyimpanan sirup bunga penambahan pemanis

engan

Perlakuan (Hari ke0 – hari ke60)	Gambar
Zinnia pink + gula pasir	
Zinnia pink + gula merah	
Zinnia pink + madu	
Aquades	

Tabel lampiran 11a. Pengukuran pH pada pemanis

tanpa

Larutan bunga	PH
Kenikir kuning	5,12
Kenikir oranye	5,33
Zinnia kuning	6,13

Zinnia putih	5,84
Zinnia pink	5,04
Zinnia merah	5,90

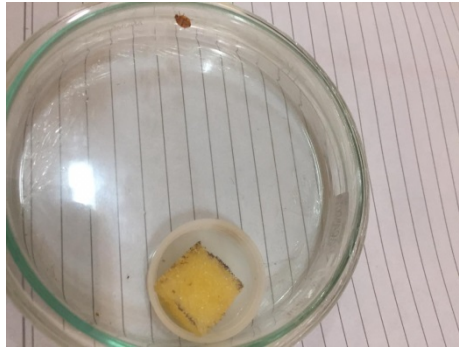
**Tabel lampiran 11b. Pengukuran pH pada larutan bunga dengan penambahan pemanis organik**

Bunga	Sirup bunga + pemanis	PH
Kenikir kuning	Kenikir kuning + gula pasir	3,50
	Kenikir kuning + gula merah	3,02
	Kenikir kuning + madu	3,40
	Aquades	3,00
Zinnia putih	Zinnia putih + gula pasir	3,35
	Zinnia putih + gula merah	3,20
	Zinnia putih + madu	2,99
	Aquades	3,44
Zinnia pink	Zinnia pink + gula pasir	3,02
	Zinnia pink + gula merah	3,37
	Zinnia pink + madu	3,66
	Aquades	3,22

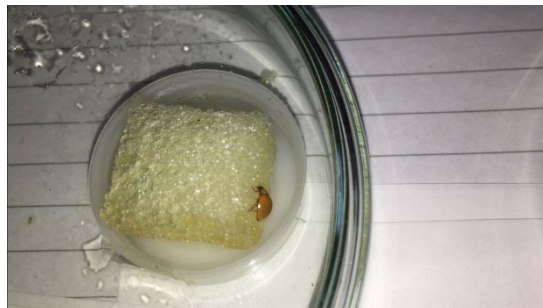
### LAMPIRAN GAMBAR



**Lampiran gambar 1. Perlakuan Respons predator terhadap Sirup bunga dengan pemanis**



**Lampiran gambar 2. Perlakuan Respons predator terhadap Sirup dan mangsa**



**Lampiran gambar 3. Perilaku predator minum pada spons**