

# KEANEKARAGAMAN ARTHROPODA PADA TANAMAN SAYURAN (SELADA, PAKCOY, DAN SAWI) YANG DIKELOLA SECARA ORGANIK



RISNAWATI

G011191395

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024



**KEANEKARAGAMAN ARTHROPODA PADA TANAMAN SAYURAN  
(SELADA, PAKCOY, DAN SAWI) YANG DIKELOLA SECARA ORGANIK**

**RISNAWATI  
G011191395**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

**KEANEKARAGAMAN ARTHROPODA PADA TANAMAN SAYURAN  
(SELADA, PAKCOY, DAN SAWI) YANG DIKELOLA SECARA ORGANIK**

**Risnawati**

**G011191395**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian

Pada

Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

**DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

## SKRIPSI

KEANEKARAGAMAN ARTHROPODA PADA TANAMAN SAYURAN (SELADA,  
PAKCOY, DAN SAWI) YANG DIKELOLA SECARA ORGANIK

RISNAWATI  
G011191395

Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Pertanian pada 30 Januari 2024  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

Program Studi Agroteknologi  
Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan  
Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin

Mengesahkan:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M.S.  
NIP 1957 0809 1983 03 2 001

M. Bayu Mario, S.P., M.P., M.Sc.  
NIK 19940410 202107 3 001

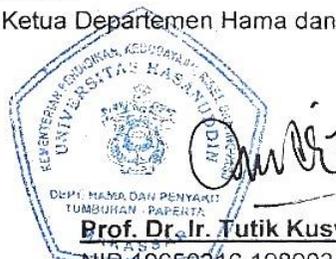
Mengetahui:

Ketua Program Studi Agroteknologi

Ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan



Dr. Ir. Abd. Haris B., M.Si.  
NIP 19670811 1994903 1 003



Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc.  
NIP 19650316 198903 2 002

Tanggal Pengesahan:

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Keanekaragaman Arthropoda pada Tanaman Sayuran (Selada, Pakcoy, dan Sawi) yang Dikelola Secara Organik" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M.S. sebagai Pembimbing Utama dan M. Bayu Mario, S.P., M.P., M.Sc. sebagai Pembimbing Pendamping). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 07 Maret 2024



Rishawati  
NIM G011191395

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan skripsi ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi dan arahan Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M.S. sebagai Pembimbing Utama dan M. Bayu Mario, S.P., M.P., M.Sc. sebagai Pembimbing Pendamping. Terima kasih untuk Dosen Penguji Ir. Fatahuddin, M.P., Dr. Ir. Melina, M.P., dan Eirene Brugman, S.P., M.Sc. yang telah memberikan saran dan kritik dalam penulisan Skripsi ini. Saya mengucapkan berlimpah terima kasih kepada mereka. Penghargaan yang tinggi juga saya sampaikan kepada para dosen, staf dan pegawai akademik Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, serta khususnya yang telah memberikan bantuan selama menempuh pendidikan.

Terima kasih kepada sahabat saya Sulfi yang telah kebersamaai penulis sejak MABA dan telah membantu saya dalam melaksanakan penelitian hingga penyelesaian skripsi ini. Terima kasih kepada teman saya Anna yang telah memberikan dukungan moral dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih kepada semua teman dari Agroteknologi 2019 yang telah memberikan dukungan dan menyemangati penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhirnya, kepada kedua orang tua tercinta Ibu Hasnah dan Bapak Linta saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan sembah sujud atas cinta, doa yang tulus, pengorbanan dan waktu luang mereka selama saya menempuh pendidikan. Penghargaan yang besar juga saya sampaikan kepada semua keluarga saya yang terus memberikan doa dan dukungan kepada saya dalam mencapai cita-cita yang saya inginkan.

Makassar, 07 Maret 2024



Risnawati  
NIM G011191395

## ABSTRAK

RISNAWATI. **Keanekaragaman Arthropoda pada Tanaman Sayuran (Selada, Pakcoy, dan Sawi) yang Dikelola Secara Organik** (dibimbing oleh Sylvia Sjam dan M. Bayu Mario).

Tanaman sayuran yang sering dibudidayakan secara organik di Indonesia yaitu selada, pakcoy, dan sawi. Budidaya sayuran organik berkaitan erat dengan keberadaan arthropoda yang menguntungkan maupun merugikan bagi tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk melihat tingkat keanekaragaman dan peran masing-masing arthropoda yang ditemukan pada sayuran (selada, pakcoy, dan sawi) yang dikelola secara organik. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni sampai September 2023 yang dilaksanakan di dua tempat yaitu di lahan organik Fresko Organic Farm, Desa Paccellekang, Kec. Pattalassang, Kab. Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan dan di Laboratorium Hama, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Penelitian ini menggunakan tiga metode pengambilan sampel yaitu *pitfall trap*, *sweep net*, dan secara visual. Berdasarkan hasil penelitian arthropoda yang ditemukan pada masing-masing tanaman selama pengamatan yaitu selada sebanyak 2934 individu, pakcoy sebanyak 5120 individu, dan sawi sebanyak 2202 individu. Arthropoda yang paling banyak ditemukan berperan sebagai dekomposer, hama, predator. Persentase dekomposer yang ditemukan sebesar 55% dengan populasi sebanyak 5630 individu. Persentase hama sebesar 28 % dengan populasi sebanyak 2891 individu dan persentase predator yang ditemukan sebesar 17% dengan populasi sebanyak 1680 individu. Perbandingan ini menunjukkan bahwa peningkatan populasi predator berkaitan dengan populasi hama di lapangan. Hasil indeks keanekaragaman ( $H'$ ) diperoleh nilai lahan organik 2,1364 dan hasil indeks dominansi ( $C$ ) diperoleh nilai 0,2188 yang menunjukkan bahwa arthropoda pada lahan yang diamati memiliki keanekaragaman sedang dan tidak ada jenis individu yang mendominasi.

**Kata Kunci:** dekomposer, *pitfall trap*, predator, *sweep net*, visual

## ABSTRACT

**RISNAWATI. Arthropods Diversity on Organic Vegetables Crop (Lettuce, Pak Choy, and Mustard Greens)** (supervised by Sylvia Sjam dan M. Bayu Mario).

Vegetables crop that are often cultivated organically in Indonesia are lettuce, pak choy and mustard greens. Organic vegetables cultivation is closely related to the presence of arthropods which are both beneficial and detrimental to plants. This research aims to see the level of diversity and the role of each arthropods found in vegetables (lettuce, pak choy and mustard greens) that are managed organically. This research was conducted from June to September 2023 and was carried out in two places, namely on the organic land of Fresko Organic Farm, Paccellekang Village, Pattalassang District, Gowa Regency, South Sulawesi Province and at the Plant Pest Laboratory, Department of Plant Pest and Disease, Faculty of Agriculture, Universitas Hasanuddin. This research used three sampling methods, namely pitfall trap, sweep net, and visual. Based on research results, the arthropods found on each plant during the observations were 2934 lettuce individuals, 5120 pak choy individuals, and 2202 mustard greens. The most commonly found arthropods as decomposers, predators and pests. The percentage of decomposers found was 55% with a population of 5630 individuals. The percentage of pests was 28% with a population of 2891 individuals and the percentage of predators found was 17% with a population of 1680 individuals and. This comparison shows that the increase in predator populations is related to pest populations in the field. The results of the diversity index ( $H'$ ) obtained a value for organic field of 2.1364 and the results of the dominance index ( $C$ ) obtained a value of 0.2188, which indicates that the arthropods on the field observed have moderate diversity and no individual species dominates.

**Keywords:** decomposers, pitfall trap, predators, sweep net, visual

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN PENGAJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	1
1.3 Landasan Teori .....	2
1.3.1 Arthropoda .....	2
1.3.2 Sayuran Organik .....	3
1.3.3 Sayuran dari Famili Asteraceae .....	4
1.3.4 Sayuran dari Famili Brassicaceae .....	5
1. Pakcoy ( <i>Brassica rapa</i> ssp. <i>chinensis</i> ) .....	5
2. Sawi ( <i>Brassica juncea</i> Linnaeus) .....	5
1.3.5 Hama pada Sayuran Famili Asteraceae dan Brassicaceae .....	6
1. <i>Aphis</i> spp. ....	6
2. <i>Gryllotalpa</i> sp. ....	7
3. <i>Phyllotreta</i> sp. ....	8
4. <i>Crocidolomia</i> sp. ....	9
5. <i>Chrysodeixis chalcites</i> Esper .....	9
1.3.6 Musuh Alami .....	10
BAB II METODE PENELITIAN .....	12
2.1 Waktu dan Tempat .....	12
2.2 Alat dan Bahan .....	12
2.3 Deskripsi Lahan .....	12
2.4 Metode Penelitian .....	12
2.4.1 <i>Pitfall Trap</i> .....	13
2.4.2 <i>Sweep Net</i> .....	13
2.4.3 Pengamatan Secara Visual .....	13
2.5 Pengumpulan Data .....	13
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN .....	15
3.1 Hasil .....	15
3.1.1 Populasi Arthropoda .....	15
3.1.2 Peran Arthropoda .....	15
1. Arthropoda pada Masing-Masing Metode Pengamatan .....	15

2. Persentase Peran Arthropoda .....	16
3. Arthropoda pada Tanaman (Selada, Pakcoy, dan Sawi) .....	17
4. Jenis dan Populasi Dekomposer .....	18
5. Jenis dan Populasi Predator .....	19
6. Jenis dan Populasi Hama.....	19
7. Jenis dan Populasi Arthropoda Lain yang Ditemukan.....	20
3.1.3 Keanekaragaman dan Dominansi Arthropoda.....	20
3.2 Pembahasan .....	21
BAB IV KESIMPULAN .....	25
DAFTAR PUSTAKA .....	26
LAMPIRAN .....	32

## DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
Gambar 1. Selada merah dan selada hijau .....	4
Gambar 2. Tanaman Pakcoy .....	5
Gambar 3. Tanaman sawi.....	6
Gambar 4. Siklus hidup <i>Aphis</i> spp.....	7
Gambar 5. Imago <i>Gryllotalpa</i> sp. ....	8
Gambar 6. <i>Phyllotreta</i> sp. ....	8
Gambar 7. Siklus hidup <i>Crociodolomia</i> sp.....	9
Gambar 8. Larva <i>Chrysodeixis chalcites</i> Esper .....	10
Gambar 9. Imago <i>Chrysodeixis chalcites</i> Esper .....	10
Gambar 10. Model penempatan posisi <i>pitfall trap</i> .....	12
Gambar 11. Arah ayunan <i>sweep net</i> .....	13
Gambar 12. Peran arthropoda pada yang ditemukan pada masing-masing metode pengamatan.....	16
Gambar 13. Persentase peran arthropoda pada lahan organik .....	16
Gambar 14. Populasi dan peran arthropoda pada lahan organik.....	17
Gambar 15. Peran arthropoda yang ditemukan pada masing-masing tanaman.....	17
Gambar 16. Populasi dekomposer pada lahan organik.....	18
Gambar 17. Populasi predator pada lahan organik .....	19
Gambar 18. Populasi hama pada lahan organik .....	20

**DAFTAR TABEL**

Nomor Urut	Halaman
Tabel 1. Populasi arthropoda yang ditemukan pada masing-masing tanaman selama pengamatan.....	15
Tabel 2. Indeks keanekaragaman dan dominansi lahan organik.....	20

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Urut	Halaman
Tabel Lampiran 1. Arthropoda masing-masing tanaman yang ditemukan selama pengamatan .....	32
Tabel Lampiran 2. Arthropoda pada <i>pitfall trap</i> .....	33
Tabel Lampiran 3. Arthropoda pada <i>sweep net</i> .....	34
Tabel Lampiran 4. Arthropoda pada pengamatan secara visual .....	34
Tabel Lampiran 5. Arthropoda tanaman selada yang ditemukan pada pengamatan menggunakan <i>pitfall trap</i> .....	35
Tabel Lampiran 6. Arthropoda tanaman pakcoy yang ditemukan pada pengamatan menggunakan <i>pitfall trap</i> .....	36
Tabel Lampiran 7. Arthropoda tanaman sawi yang ditemukan pada pengamatan menggunakan <i>pitfall trap</i> .....	36
Tabel Lampiran 8. Arthropoda tanaman selada yang ditemukan pada pengamatan menggunakan <i>sweep net</i> .....	37
Tabel Lampiran 9. Arthropoda tanaman pakcoy yang ditemukan pada pengamatan menggunakan <i>sweep net</i> .....	37
Tabel Lampiran 10. Arthropoda tanaman sawi yang ditemukan pada pengamatan menggunakan <i>sweep net</i> .....	38
Tabel Lampiran 11. Arthropoda tanaman selada yang ditemukan pada pengamatan secara visual .....	38
Tabel Lampiran 12. Arthropoda tanaman pakcoy yang ditemukan pada pengamatan secara visual .....	39
Tabel Lampiran 13. Arthropoda tanaman sawi yang ditemukan pada pengamatan secara visual .....	39
Tabel Lampiran 14. Keanekaragaman dan indeks dominansi lahan organik .....	39
Tabel Lampiran 15. Jenis dan populasi dekomposer yang ditemukan pada lahan organik .....	41
Tabel Lampiran 16. Jenis dan populasi predator yang ditemukan pada lahan organik ....	42
Tabel Lampiran 17. Jenis dan populasi hama yang ditemukan pada lahan organik .....	44
Tabel Lampiran 18. Jenis dan populasi polinator yang ditemukan pada lahan organik ....	46

Tabel Lampiran 19. Jenis dan Populasi indikator lingkungan, parasitoid, dan <i>Scavenger</i> yang ditemukan pada lahan organik.....	47
Tabel Lampiran 20. Karakteristik morfologi dan dokumentasi arthropoda yang ditemukan selama pengamatan .....	48
Gambar Lampiran 1. Survey lahan dan kondisi tanaman.....	60
Gambar Lampiran 2. Pengukuran bedengan .....	60
Gambar Lampiran 3. Pemasangan <i>pitfall trap</i> .....	60
Gambar Lampiran 4. Pengamatan lapangan.....	60
Gambar Lampiran 5. Menghitung dan mengidentifikasi arthropoda di laboratorium.....	61

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia termasuk negara agraris sehingga penghasilannya utamanya berada pada sektor pertanian. Dibandingkan dengan negara-negara Asia lainnya, Indonesia berada pada posisi ketiga setelah India dan Tiongkok. Petani di Indonesia menanam berbagai macam tanaman salah satunya sayur-sayuran sebagai kebutuhan pokok masyarakat (Aryawati & Sri Budhi, 2018). Sayuran merupakan makanan penting bagi manusia karena mengandung vitamin dan serat yang dibutuhkan bagi kesehatan. Vitamin tidak dapat diproduksi secara cukup oleh tubuh sehingga membutuhkan makanan untuk memenuhi kebutuhan tersebut salah satunya diperoleh dari sayur-sayuran (Hamidah, 2015). Sayuran yang dikembangkan di Indonesia terdiri atas sayuran organik dan non-organik.

Sayuran organik yaitu sayuran yang dibudidayakan dengan sistem pertanian berkelanjutan sehingga mendukung dan mempercepat biodiversitas, siklus biologi, dan aktivitas biologi tanah, hal ini karena sistem pertanian ini menggunakan teknik budidaya yang ramah lingkungan tanpa menggunakan bahan kimia sintetik, sedangkan sayuran non organik yaitu sayuran yang dibudidayakan dengan sistem pertanian yang menggunakan faktor-faktor pelancar produksi seperti pupuk dan pestisida sintetik, untuk meningkatkan hasil produksi sehingga tidak ramah lingkungan dan berbahaya bagi kesehatan manusia (Saefullah *et al.*, 2019). Pertanian yang ramah lingkungan terfokus pada pemeliharaan sumberdaya alam dan keanekaragaman hayati, sehingga dapat menghindari dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia (Dewi *et al.*, 2016). Saat ini, telah banyak dikembangkan sayuran organik salah satunya dari famili Asteraceae (selada) dan famili Brassicaceae (Pakcoy dan Sawi).

Sayuran dari famili Asteraceae dan famili Brassicaceae termasuk salah satu jenis sayuran daun dengan tingkat konsumsi yang cukup tinggi (Saidi *et al.*, 2021). Sayuran ini telah banyak dibudidayakan secara organik dengan memanfaatkan bahan-bahan yang berasal dari alam. Penggunaan bahan-bahan organik dalam budidaya tanaman sayuran sangat baik bagi keberlangsungan ekosistem (Rosniar *et al.*, 2019). Sayuran yang dikelola secara non-organik dapat mengurangi keanekaragaman arthropoda pada tanaman terutama arthropoda yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak tersebut yaitu dengan penanaman sayuran secara organik yang diharapkan dapat meningkatkan keanekaragaman arthropoda yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan penelitian sebelumnya masih belum banyak data yang menunjukkan keanekaragaman arthropoda pada tanaman sayuran famili Asteraceae (selada) dan famili Brassicaceae (pakcoy dan sawi) yang dikelola secara organik. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai keanekaragaman jenis serta peran penting serangga pada tanaman sayuran yang dikelola secara organik.

#### **1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk melihat tingkat keanekaragaman dan peran masing-masing arthropoda yang ditemukan pada sayuran (selada, pakcoy, dan sawi) yang

dikelola secara organik. Manfaat penelitian ini yaitu untuk pengembangan ilmu pengetahuan sekaligus bahan referensi bagi penelitian selanjutnya.

### **1.3 Landasan Teori**

#### **1.3.1 Arthropoda**

Kata Arthropoda berasal dari bahasa Yunani yaitu *arthro* yang berarti ruas dan *poda* yang berarti kaki, sehingga arthropoda dapat diartikan sebagai kelompok hewan yang memiliki kaki beruas-ruas. Hal ini membuktikan bahwa serangga termasuk kelas arthropoda. Serangga secara umum merupakan kelompok hewan yang memiliki kaki enam (heksapoda), yang tubuhnya terdiri atas tiga bagian yaitu kepala, toraks, dan abdomen (Herlinda *et al.*, 2021).

Menurut Rosniar *et al.* (2019) serangga memiliki hubungan timbal balik dengan tanaman yang dapat berupa hubungan mutualisme ataupun parasitisme. Hubungan mutualisme antara serangga dengan tanaman menciptakan ketergantungan yang saling menguntungkan antara serangga dengan tanaman, sedangkan pada hubungan parasitisme tanaman dapat merugikan tanaman karena pada hubungan ini tanaman berfungsi sebagai sumber makanan bagi serangga. Adapun beberapa peran penting serangga pada tanaman sebagai berikut:

##### 1. Serangga sebagai hama tanaman

Sebagian besar serangga merupakan hama yang merugikan bagi tanaman karena memakan tanaman yang dibudidayakan. Serangga ini dapat menyebabkan kerugian yang mampu menurunkan produksi pertanian bahkan dalam kondisi serangan berat dapat menyebabkan gagal panen.

##### 2. Serangga sebagai pengendali hayati

Serangga dapat berperan sebagai predator bagi serangga hama yang secara tidak langsung peran ini sangat menguntungkan petani. Dengan demikian, serangga dapat dijadikan sebagai salah satu agen pengendali hayati bagi hama. Serangga dapat berperan sebagai predator yang memangsa serangga lain secara langsung maupun sebagai parasitoid yang hidup dengan memarasit serangga lain dengan menjadikannya sebagai inang.

##### 3. Serangga sebagai polinator

Serangga sebagai polinator berperan penting dalam membantu proses penyerbukan pada tanaman berbunga. Serangga menjadikan nektar pada tanaman berbunga sebagai sumber makanan sehingga terbentuk simbiosis mutualisme.

Dari ketiga peranan penting serangga bagi tanaman yang paling diwaspadai yaitu peranan serangga sebagai hama. Hama dapat merusak tanaman dan dapat menimbulkan kerugian dari segi ekonomi bagi para petani, sehingga keberadaannya selalu diperhatikan guna meningkatkan hasil pertanian, jika tidak maka hasil panen dapat menurun. Besarnya kerugian yang dialami petani dalam budidaya tanaman dipengaruhi oleh jenis hamanya, jenis yang dimaksud adalah hama tersebut termasuk hama utama, hama sementara, atau hama pindahan. Hama utama adalah hewan yang memakan tanaman dengan populasi yang tinggi. Hama sementara yaitu hama yang keberadaannya berdampingan dengan hama utama, tetapi dalam populasi yang lebih rendah sehingga kerugian yang ditimbulkan tidak berarti. Namun, karena ada aktivitas manusia yang keliru dalam pengendalian hama serta didukung oleh perubahan musim dan iklim, maka dapat menyebabkan populasi hama ini meningkat dan kerugian yang

ditimbulkan juga meningkat. Hama pindahan yaitu hama yang suka berpindah tanaman inang seperti ulat grayak, belalang, dan burung. Karena sifat yang suka berpindah tempat, maka keberadaan dan serangan hama ini tidak dapat diduga (Cahyono *et al.*, 2017).

Hama dapat menimbulkan gangguan tanaman secara fisik. Hama dapat berasal dari spesies serangga, tungau, vertebrata, dan moluska (Kuswardani & Maimunah, 2013). Tingkat kerusakan hama dipengaruhi oleh tingkat populasinya. Populasi hama merupakan kumpulan individu hama yang memiliki spesies yang sama serta menempati ruang dan waktu yang sama. Sementara spesies serangga hama yaitu kumpulan individu hama satu spesies yang membentuk suatu kelompok individu (populasi) yang dapat melakukan kopulasi sehingga menghasilkan individu baru. Tingginya populasi hama dalam suatu pertanaman dapat mempengaruhi intensitas serangannya (Herlinda *et al.*, 2021).

Intensitas serangan atau intensitas kerusakan hama merupakan tingkat kerusakan yang diakibatkan oleh hama yang dapat merugikan secara ekonomi bahkan sampai mencapai ambang batas ekonomi, sedangkan ambang batas ekonomi merupakan tingkat kerusakan yang disebabkan oleh hama yang sudah tidak dapat ditoleransi atau menimbulkan penurunan produksi yang tinggi dan dapat menyebabkan kerugian bagi petani atau bahkan menyebabkan gagal panen sehingga peran musuh alami sangat penting dalam menekan populasi hama (Wattimena *et al.*, 2020). Musuh alami berperan sebagai sentral dalam pengendalian hayati. Keberadaan musuh alami dapat menekan populasi serangga hama. Hal ini membuktikan bahwa serangga ini sebagai salah satu pemegang peran penting dalam rantai makanan yang dibuktikan dengan keberadaan hama selalu didampingi dengan kehadiran beberapa jenis musuh alami di pertanaman. Dengan demikian musuh alami sering kali dijadikan sebagai salah satu cara pengendalian hayati yang ramah lingkungan (Allifah *et al.*, 2019).

### **1.3.2 Sayuran Organik**

Sayuran organik merupakan sayuran yang dalam proses budidayanya menerapkan unsur-unsur pertanian yang ramah lingkungan sehingga dalam proses budidayanya tidak menggunakan bahan kimia sintetik. Sayuran organik mulai banyak dibudidayakan di masyarakat seiring dengan tingkat kesadaran masyarakat dalam menjaga kesehatan terutama dari efek samping yang ditimbulkan akibat mengonsumsi sayuran yang mengandung residu bahan kimia sintetik. Budidaya sayuran organik memiliki beberapa keunggulan seperti menjamin kelangsungan ekosistem pertanian, produk lebih sehat, menjamin keberlanjutan, dan biaya produksi lebih hemat dengan harga jual yang lebih tinggi (Chrysanthini *et al.*, 2018).

Sayuran organik memiliki banyak manfaat bagi kesehatan yang tidak diperoleh melalui sayuran non-organik. Sayuran ini diklaim mengandung antioksidan sebesar 10–50% dibandingkan sayuran anorganik. Selain itu kandungan nitrat dalam sayuran organik diketahui 25% lebih rendah dibandingkan sayuran yang dibudidayakan secara anorganik. Hal ini menyebabkan kebutuhan sayuran organik semakin meningkatkan karena masyarakat semakin menyadari bahwa penggunaan bahan-bahan kimia sintetik seperti pupuk kimia, pestisida, serta hormon pertumbuhan dalam produksi pertanian, dapat menimbulkan efek negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan (Iriyani & Nugrahani, 2017).

Budidaya sayuran organik mendukung konsep pertanian yang berkelanjutan salah satunya dalam aspek pengendalian hama yang sesuai dengan konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yang sudah diatur dalam kebijakan Pemerintah Indonesia dalam rangka perlindungan tanaman seperti tertera pada UU No. 12 Tahun 1992 tentang sistem budidaya tanaman. Adapun beberapa strategi pengendalian hama yang dapat digunakan dalam PHT yaitu: (1) mengusahakan pertumbuhan tanaman sehat, (2) pengendalian hayati, (3) penggunaan varietas tahan, (4) pengendalian secara mekanik, (5) pengendalian secara fisik, (6), pengendalian dengan menggunakan senyawa kimia semio (*semiochemicals*) yaitu dengan memanfaatkan senyawa kimia alami yang dihasilkan oleh organisme tertentu untuk mempengaruhi sifat serangga hama, (7) pengendalian secara genetik, dan (8) penggunaan pestisida kimia (Indiati & Marwoto, 2017).

### 1.3.3 Sayuran dari Famili Asteraceae

Sayuran dari famili Asteraceae yang sering dibudidayakan yaitu selada. Selada (*Lactuca sativa* Linnaeus) termasuk salah satu sayuran daun yang banyak disukai oleh masyarakat yang dikonsumsi dalam bentuk segar sebagai lalapan. Sayuran ini juga banyak digunakan restoran dan hotel sebagai makanan sehat seperti salad dan hamburger. Sayuran ini banyak dikonsumsi karena banyak mengandung serat, vitamin A, dan mineral (Romalasari & Sobari, 2019).

Selada yang dibudidayakan di Indonesia terdapat dua macam yaitu selada merah dan selada hijau. Selain di Indonesia, selada juga banyak ditanam dan dikonsumsi di seluruh dunia (Ispizua *et al.*, 2022). Negara lain yang menjadi tempat penyebaran tanaman selada antara lain Karibia, Malaysia, Afrika Timur, Afrika Tengah dan Afrika Barat serta Filipina (Jamilah & Bukhari, 2022). Selada memiliki bunga berwarna kuning dengan panjang 0,6–1,2 mm yang terdapat di bagian-bagian daun, tetapi makin ke atas bunga tersebut tidak muncul. Daun selada relatif tipis, memiliki tekstur renyah, dan mempunyai penampilan menarik sehingga sering dijadikan sebagai lalapan dan penghias hidangan (Ispizua *et al.*, 2022).



**Gambar 1.** Selada merah dan selada hijau (Ispizua *et al.*, 2022)

Tanaman selada terdiri dari beberapa jenis namun dibedakan dari kemampuannya dalam membentuk krop. Tanaman selada tumbuh baik di daerah dataran tinggi. Bila ditanam di dataran rendah memerlukan pemeliharaan intensif dan cenderung lebih cepat berbunga dan berbiji. Tanaman ini juga memerlukan naungan

karena kurang tahan terhadap sinar matahari langsung. Daerah yang cocok untuk penanaman selada yaitu pada ketinggian sekitar 500–2000 mdpl dengan suhu rata-rata 15–20 °C, dan curah hujan antara 1000–1500 mm per tahun serta kelembapan 60–100% pada pH netral (6,5–7), agar daun selada tidak menguning (Adimihardja *et al.*, 2013).

### 1.3.4 Sayuran dari Famili Brassicaceae

Terdapat dua jenis sayuran yang berasal dari famili Brassicaceae yang sering dibudidayakan sebagai berikut:

#### 1. Pakcoy (*Brassica rapa ssp. chinensis*)

Pakcoy termasuk tanaman sayuran yang tergolong dalam famili Brassicaceae dan dikenal dengan nama ilmiah *Brassica rapa sp. chinensis*. Tanaman ini berasal dari Tiongkok dan berkembang pesat di daerah subtropis maupun tropis. Tanaman pakcoy mengandung 93% air, 3% karbohidrat, 1,7% protein, 0,7% serat, 0,8% abu, juga merupakan sumber dari vitamin dan mineral sehingga memiliki nilai nutrisi yang tinggi (Fradana *et al.*, 2018).

Pakcoy tidak membentuk krop, memiliki permukaan daun yang halus, dan tidak berbulu. Tangkai daun tanaman lebar dan kokoh, dengan tulang daun dan bentuk daun mirip dengan sawi hijau, namun tanaman ini memiliki daun yang lebih tebal jika dibandingkan dengan sawi hijau (Mardilla & Pratiwi, 2021). Sayuran ini memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan dapat tumbuh di dataran rendah maupun tinggi. Daun tanaman pakcoy berbentuk oval, berwarna hijau tua, mengkilap, tersusun berbentuk spiral dan mempunyai tangkai (Sarido & Junia, 2017).



**Gambar 2.** Tanaman Pakcoy (Kong & Nemali, 2021)

Hal ini memberikan prospek bisnis yang cukup baik bagi para petani pakcoy karena budidaya yang mudah dan permintaan pasar cukup tinggi. Pakcoy dapat digunakan sebagai bahan campuran untuk bahan makanan lain seperti bakmi rebus, bakmi goreng, capcay, oseng-oseng, campuran bakso, tumis, dan yang lain-lain. Umumnya pakcoy lebih banyak digunakan dalam berbagai masakan Tiongkok dan Jepang. Produksi utama dari pakcoy adalah daun tanaman, yang mengandung vitamin A, B, C, protein, lemak, karbohidrat, fosfor, dan kalium yang banyak dibutuhkan sebagai tambahan gizi bagi tubuh manusia (Alfandi *et al.*, 2017).

#### 2. Sawi (*Brassica juncea* Linnaeus)

Tanaman Sawi (*Brassica juncea* Linnaeus) termasuk salah satu jenis sayuran famili Brassicaceae. Sawi masuk ke Indonesia sekitar abad ke-17, yang diduga berasal dari negeri Tiongkok. Sayuran ini cukup populer dan banyak disukai oleh masyarakat. Tanaman ini memiliki akar serabut yang menyebar di sekitar permukaan tanah, perakarannya sangat dangkal yaitu pada kedalaman 5 cm. Batang tanaman sawi

berupa batang pendek yang hampir tidak kelihatan berfungsi sebagai alat pembentuk dan penopang daun. Selain itu, tanaman ini juga memiliki daun berbentuk lonjong dengan bagian ujung biasanya tumpul. Permukaan daun tanaman ini halus, tidak berbulu, dan tidak berkerop. Warna daun hijau mengilap, dengan tangkai daun berwarna putih atau hijau muda (Gambar 3). Tanaman sawi juga memiliki bunga yang tersusun dalam tangkai bunga dan tumbuh memanjang dengan banyak cabang. Buah sawi tanaman sawi berupa polong dengan bentuk memanjang dan memiliki rongga. Di dalam buah terdapat 2–8 biji berukuran kecil dan berwarna hitam kecokelatan. Tanaman sawi ini juga memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi yang dibutuhkan tubuh manusia seperti energi, protein, lemak, karbohidrat, serat, fosfor, zat besi, natrium, kalium, dan sumber vitamin A (Saidi *et al.*, 2021).



**Gambar 3.** Tanaman sawi (Anuradha *et al.*, 2012)

Tanaman sawi mampu beradaptasi dengan baik pada wilayah yang beriklim panas maupun dingin sehingga dapat dibudidayakan di daerah dataran tinggi maupun dataran rendah. Tanaman ini dapat tumbuh pada tanah yang gembur terutama pada tanah humus serta tanah yang memiliki saluran irigasi yang baik dengan pH tanah antara 6 sampai 7. Sawi ini lebih cocok ditanam pada dataran tinggi namun juga dapat ditanam di dataran rendah. Sawi dapat tumbuh subur pada musim penghujan sehingga hal yang harus di perhatikan yaitu ketika musim kemarau kebutuhan akan air sangat diperlukan karena tanaman sayur sawi tidak dapat bertahan pada musim kemarau (Lehalima *et al.*, 2021).

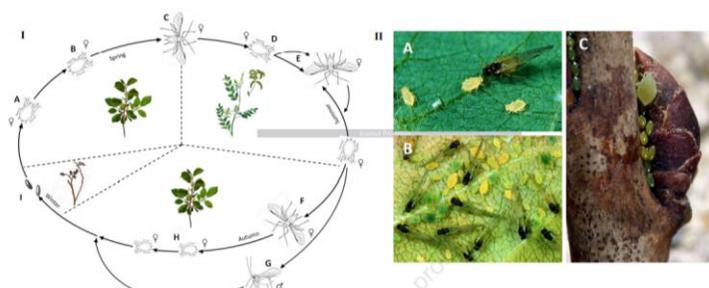
### **1.3.5 Hama pada Sayuran Famili Asteraceae dan Brassicaceae**

Hama yang sering dijumpai pada tanaman sayuran famili Brassicaceae sebagai berikut.

#### **1. *Aphis* spp.**

Kutudaun (Hemiptera: Aphididae) merupakan hama penting pada beberapa tanaman budidaya, terutama tanaman hortikultura. Hama ini menjadikan gulma di sekitar tanaman budidaya sebagai inang alternatif sehingga sulit untuk dikendalikan. Kutudaun dapat berperan sebagai hama sekaligus vektor penyakit. Salah satu spesies kutudaun yaitu *Aphis craccivora* CL Koch menjadi serangga vektor virus penyebab penyakit *Bean common mosaic virus strain Blackeye* (BCMV-BIC) dan *Cucumber mosaic virus* (CMV) pada kacang panjang (*Vigna unguiculata* subsp. *sesquipedalis*). Kutudaun ini bersifat polifag dan memiliki kisaran tanaman inang yang luas. Oleh karena itu, keberadaan kutudaun pada tanaman ataupun gulma perlu dipantau (Maharani *et al.*, 2018).

Kutudaun ada yang bersayap dan ada yang tidak bersayap. Kutudaun bersayap memiliki toraks berwarna cokelat sampai hitam dengan abdomen yang berwarna hijau kekuningan. Panjang tubuh kutudaun bersayap antara 2–2,5 mm. Ukuran antena sepanjang badannya, sedangkan panjang tubuh kutudaun yang tidak bersayap antara 1,8–2,3 mm dan seluruh bagian tubuh berwarna hijau kuningan (Paruntu *et al.*, 2017).



**Gambar 4.** Siklus hidup *Aphis* spp. (Giordano *et al.*, 2020)

Kutudaun yang menyerang tanaman akan menunjukkan gejala kerdil yang menghambat proses asimilasi pada daun atau proses penyusunan senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana pada proses fotosintesis sehingga berpengaruh terhadap proses pertumbuhan dan terbentuknya daun baru pada tanaman. Apabila kutudaun menyerang pada bagian batang maka akan menunjukkan gejala kehitam-hitaman pada bagian yang terserang dan pada serangan berat dapat mengakibatkan daun gugur dan batang membusuk serta dalam waktu tidak begitu lama batang akan mati. Secara langsung gejala serangan kutudaun menyebabkan daun yang terserang menjadi keriput, kekuningan, terpuntir, mengakibatkan pertumbuhan tanaman terhambat dan akhirnya layu kemudian mati. Secara tidak langsung kutudaun dapat berperan sebagai vektor beberapa jenis penyakit virus. Gejala lain akibat serangan kutu daun tanaman yaitu terlihat adanya bercak kuning yang semakin hari semakin meluas, pertumbuhan tanaman seolah-olah berhenti dan tampak terlihat gerombolan hama di bawah permukaan daun (Wardana *et al.*, 2021).

## 2. *Gryllotalpa* sp.

Hama ini dikenal dengan nama orong-orong dan termasuk genus *Gryllotalpa* (Orthoptera: Gryllotalpidae) dengan beberapa spesies yang tersebar di seluruh daerah beriklim subtropis dan tropis seperti Afrika, Eropa, Australia, dan Asia. Genus *Gryllotalpa* didokumentasikan oleh Latreille pada tahun 1802 dengan spesies tipe *Gryllus gryllotalpa*. Hama ini beradaptasi untuk hidup di bawah tanah, kaki depan dimodifikasi untuk menggali dan kaki belakang sepenuhnya kehilangan kemampuan melompat. Hampir seratus spesies telah diketahui termasuk satu spesies yang telah punah (Halimullah *et al.*, 2017).

Orong-orong memiliki ukuran tubuh sedang hingga besar (23–35♂ dan ♀ 22–33 mm) berbentuk silinder berwarna cokelat kekuningan (Halimullah *et al.*, 2017). Selain itu, hama ini memiliki tungkai depan yang besar dengan siklus hidup sekitar enam bulan. Tubuh jantan lebih ramping dengan warna bagian bawah lebih pucat, antena filiform pendek, kaki depan dirancang untuk menggali. Tegmina lebih pendek dari

sayap belakang, sayap biasanya menonjol sedikit dari bawah sayap depan (Gazali & Ilhamiyah, 2022).



**Gambar 5.** Imago *Gryllotalpa* sp. (Kazemi & Jafari, 2013)

Serangga ini tidak menyerang tanaman secara langsung, tetapi dengan membuat terowongan yang menyebabkan kerusakan yang signifikan pada rumput dan tanaman kebun, karena mereka memotong akar yang ditemui saat menggali (Kazemi & Jafari, 2013). Imago membangun liang dan memakan akar tanaman, larva, dan serangga lainnya. Hama ini lebih menyukai tanah yang lembap dan gembur, sehingga kerusakan sering terjadi di ladang tanaman di dekat tempat-tempat lembap. Tanaman yang masih muda dan berada pada fase pembibitan sangat rentan terhadap serangan hama ini (Halimullah *et al.*, 2017).

### **3. *Phyllotreta* sp. (Flea Beetles)**

*Phyllotreta* sp. (Coleoptera: Crysomelidae) merupakan hama utama pada tanaman dari famili Brassicaceae. Hama ini dapat dijumpai pada iklim tropis maupun subtropis. Imago dewasa memiliki panjang sekitar 2–3 mm. Siklus hidup hama ini sekitar 10–12 minggu. Telur berbentuk oval dan akan menetas setelah 12 hari. Larva terdiri atas 3 instar dengan lama fase larva sekitar 25-34 hari sebelum membentuk pupa. Tahap kepompong berlangsung sekitar 7–9 hari. Hama ini menyerang daun tanaman terutama pada fase vegetatif yang menyebabkan daun tanaman berlubang dan terjadi nekrosis. Serangan hama dalam populasi yang tinggi juga menyebabkan gangguan fotosintesis, biji tanaman rusak, dan polong pecah sehingga air dapat masuk dan jamur dapat tumbuh di dalam polong (Knodel, 2018).

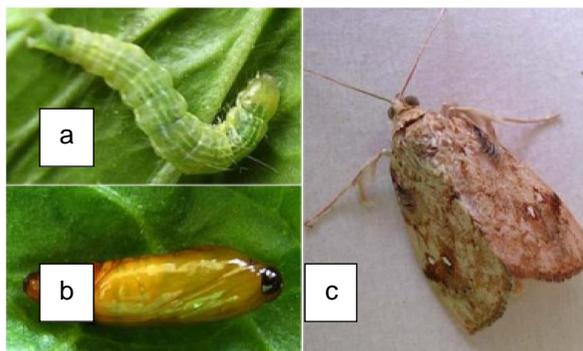


**Gambar 6.** *Phyllotreta* sp. (Knodel, 2018)

#### 4. Ulat Krop (*Crocidolomia* sp.)

*Crocidolomia* sp. (Lepidoptera: Crambidae) merupakan salah satu hama utama tanaman kubis. Hama ini menyerang secara berkelompok sehingga menyebabkan kerusakan yang tinggi pada tanaman. Kehilangan hasil akibat serangan hama ini dapat mencapai 100%. Larva hama menyerang daun tanaman secara bergerombol dan hanya menyisakan tulang daun. Selain itu, larva yang memakan daun akan meninggalkan banyak kotoran di sekitar krop (Tarigan *et al.*, 2021). Larva hama ini berwarna hijau dengan rambut-rambut halus diseluruh bagian tubuhnya.

Siklus hidup hama ini sekitar 30–40 hari. Telur diletakkan dalam kelompok yang tumpang tindih 9–120 telur dengan rata-rata 48 butir. Telur ulat krop menetas setelah 3–6 hari. Larva ulat krop mempunyai lima instar. Larva yang baru menetas hidup berkelompok, dicirikan dengan adanya garis memanjang berwarna keputihan, tiga di bagian punggung (dorsal) dan satu pada masing-masing sisi samping. Ukuran larva yang tumbuh maksimal adalah 15–21 mm. Periode larva bervariasi dari 10–14 hari. Kerusakan yang disebabkan oleh ulat krop cukup serius karena menyerang titik tumbuh. Pupa berwarna cokelat kekuningan, kemudian berubah menjadi cokelat gelap. Ukuran panjang pupa kira-kira 10 mm, dengan lebar 3 mm. Lama stadia pupa berkisar dari 9–13 hari. Ngengat betina muncul kira-kira satu hari sebelum ngengat jantan. Imago Jantan mempunyai tubuh lebih panjang (11,4 mm) dari betina (9,6 mm). Secara visual, betina mempunyai abdomen yang lebih besar dibandingkan jantan. (Gazali & Ilhamiyah, 2022).



**Gambar 7.** Siklus hidup ulat krop (a) larva, (b) pupa, dan (c) imago (IPM Image, 2011)

#### 5. *Chrysodeixis chalcites* Esper

*Chrysodeixis chalcites* Esper (Lepidoptera: Noctuidae) atau yang dikenal dengan nama ulat jengkal termasuk hama polifag sehingga menjadi hama utama pada sayuran, buah, dan tanaman hias. Pada tahun 2011 Departemen Pertanian Amerika Serikat telah menetapkan ulat jengkal sebagai salah satu hama yang menempati peringkat 50 hama teratas yang diperkirakan dapat menyebabkan kerusakan yang tinggi pada sumber daya pertanian. Hama yang terdapat dalam daftar ini adalah hama prioritas tinggi sehingga harus diwaspadai (Murillo *et al.*, 2013). Hama ini menyerang daun tanaman muda maupun daun tanaman tua, sehingga memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman bahkan dapat menyebabkan kerusakan hingga 90% (Salbiah *et al.*, 2019).

Larva hama ini berjalan dengan cara menjengkal sehingga sering disebut ulat jengkal, tetapi hama ini berbeda dengan ulat jengkal pada umumnya karena masih ada tungkai palsu pada abdomen yang digunakan untuk berpegangan. Ulat jengkal ini dapat merusak tanaman pada fase vegetatif sampai generatif. Larva memiliki tubuh berwarna hijau daun. Kerusakan pada tanaman yang diakibatkan serangan hama ini yaitu daun berlubang dan terkoyak tidak beraturan. Larva instar terakhir memiliki panjang sekitar 4 cm. Pupa berwarna cokelat dengan panjang kira-kira 1,5 cm yang berlangsung di dalam daun yang telah dianyam. Stadium pupa berlangsung sekitar 7 hari (Gazali & Ilhamiyah, 2022).



**Gambar 8.** Larva *Chrysodeixis chalcites* Esper (Gazali & Ilhamiyah, 2022)

Imago hama ini berbentuk ngengat dengan panjang tubuh sekitar 1,5 cm berwarna cokelat muda dengan dua bintik keperakan mengilap. Telur diletakkan terpecah satu-persatu di permukaan bawah daun yang berlangsung sekitar 3–4 hari (Gazali & Ilhamiyah, 2022).



**Gambar 9.** Imago *Chrysodeixis chalcites* Esper (Gazali & Ilhamiyah, 2022)

### 1.3.6 Musuh Alami

Ekosistem pertanian Indonesia yang beriklim tropis mendukung perkembangan berbagai jenis musuh alami yang secara efektif dapat menekan populasi hama. Musuh alami dapat mengendalikan hama secara alami apabila lingkungan sesuai dengan habitat musuh alami tersebut (Moningka *et al.*, 2012). Musuh alami dari golongan serangga dapat berupa parasitoid atau predator. Pemanfaatan musuh alami dalam menekan populasi suatu hama, dapat menjaga keseimbangan ekosistem dan ramah lingkungan (Lawalata & Anam, 2020).

Parasitoid merupakan serangga yang pada fase pradewasanya dapat memarasit serangga lain. Imago dari parasitoid akan meletakkan telur pada kulit inang atau dimasukan langsung pada tubuh inang melalui ovipositornya sehingga setelah telur menetas larva akan memangsa inangnya dengan memakan atau mengisap cairan tubuhnya, sedangkan predator yaitu serangga yang hidup bebas dengan memakan

atau memangsa serangga lainnya. Penggunaan musuh alami, baik yang diintroduksi atau dimanipulasi berperan penting dalam pengendalian hayati sehingga keberadaanya sangat penting (Henuhili & Aminatun, 2013).

Keberadaan musuh alami menjadi salah satu faktor penentu peningkatan atau penurunan populasi hama (Usyati *et al.*, 2018). Musuh alami yang bertindak sebagai parasitoid umumnya berasal dari ordo Diptera dan Hymenoptera, sedangkan yang bertindak sebagai predator umumnya berasal dari subfilum Arachnida, ordo Hemiptera, Odonata, Coleoptera, dan Orthoptera. Keberadaan musuh alami ini sangat penting untuk keseimbangan ekosistem pertanian terutama dalam menekan populasi hama (Moningka *et al.*, 2012).