

SKRIPSI
KERAGAMAN ARTHROPODA PADA TANAMAN BAWANG MERAH
(*Allium ascalonicum* L.) YANG DIKELOLA SECARA ORGANIK DAN
NON ORGANIK

Disusun dan diajukan oleh

ZALSHA PUTRI SADILA
G111 16 540



Pembimbing :
Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M.S.
Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M.S.

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
KERAGAMAN ARTHROPODA PADA TANAMAN BAWANG MERAH
(*Allium ascalonicum* L.) YANG DIKELOLA SECARA ORGANIK DAN
NON ORGANIK

ZALSHA PUTRI SADILA

G111 16 540

Skripsi Sarjana Lengkap
Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pada

Departemen Hama Penyakit Tumbuhan
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

Makassar, 21 Agustus 2021

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M.S.
NIP. 19761231 200812 1 001

Pembimbing Pendamping,

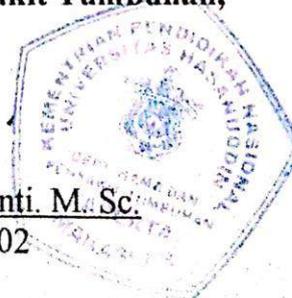


Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M.S.
NIP. 19651227 198910 2 001

Ketua Departemen Hama Penyakit Tumbuhan,

a/n.


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



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
KERAGAMAN ARTHROPODA PADA TANAMAN BAWANG MERAH
(*Allium ascalonicum* L.) YANG DIKELOLA SECARA ORGANIK DAN
NON ORGANIK

ZALSHA PUTRI SADILA

G111 16 540

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Agroteknologi

Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin

Pada tanggal 21 Agustus 2021

dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M.S.
NIP. 19761231 200812 1 001


Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M.S.
NIP. 19651227 198910 2 001

Ketua Program Studi Agroteknologi,



Dr. Ir. Abd Haris B., M.Si.
NIP. 19670811 199403 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Zalsha Putri Sadila
NIM : G011 16 540
Program Studi : Agroteknologi
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

“Keragaman Arthropoda Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)
yang Dikelola Secara Organik dan Non Organik”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilalihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 11 Agustus 2021

Yang Menyatakan,



Zalsha Putri Sadila

ABSTRAK

ZALSHA PUTRI SADILA (G111 16 540) “ Keragaman Arthropoda Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) yang Dikelola Secara Organik dan Non Organik” di bawah bimbingan Sylvia Sjam dan Vien Sartika.

Tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas yang banyak menggunakan pestisida dalam pengelolaan hama sehingga dapat berpengaruh terhadap populasi arthropoda. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui populasi arthropoda pada tanaman bawang merah yang dikelola secara organik dan non organik. Penelitian ini dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Pada tanggal 9 November sampai 30 Desember 2019. Pengamatan Populasi dilakukan sebanyak 8 kali pengamatan pada tanaman sampel, dengan menggunakan jarring dan secara visual. Hasil penelitian pada lahan organik dengan menggunakan jaring populasi arthropoda lebih tinggi yaitu 150 ekor dibandingkan pada lahan non organik populasi arthropoda yaitu 125 ekor. Sedangkan pengamatan secara visual pada lahan organik lebih tinggi yaitu 158 ekor, dibandingkan pada lahan non organik populasi arthropoda yaitu 144 ekor. Dengan kategori indeks keragaman sedang.

Kata Kunci : Arthropoda, Organik, Non Organik, Bawang Merah.

ABSTRAC

ZALSHA PUTRI SADILA (G111 16 540), Arthropod Diversity in Onion Plants (*Allium ascalonicum* L.) which is managed by organic and non-organic under guidance Sylvia Sjam and Vien Sartika.

The Shallot plants (*Allium ascalonicum* L.) is a commodity that used a lot of pesticides a lot in managed pest so, it can be affect the arthropod population. The purpose of this research was to determined the arthropod population of shallot plants managed organic and non-organic. This research was conducted in the experimental garden of the Faculty of Agriculture Hasanuddin University on December 9th until December 30th 2019. Population observations is done as much 8 times on sample plants by used a net and visual. The results of the the research observation by used ned on organic land population was more higher, that is 150 arthropod compared on non-organic land that is 125 arthropod. While, the observation by used visual on organic land population was more higher, that is 158 arthropod compared on non-organic land that is 144 arthropods. With the medium diversity index category.

Key word : Arthropods, Shallots, Organic, Non-Organic.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan berkah, rahmat dan Rahim-Nya serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat Menyusun dan menyelesaikan skripsi ini dengan judul :

“Keragaman Arthropoda pada Tanaman Bawang Merah yang Dikelola Secara Organik dan Non-Organik”

Selesainya skripsi ini tidak lepas dari doa dan dukungan dari kedua orang tua penulis yang tercinta Bapak Muhammad Basri dan Ibu Hadriati DM , yang tak henti-hentinya memberikan doa dan supportnya yang sangat bermanfaat bagi penulis untuk melakukan kegiatan Pendidikan mulai dari tingkat dasar hingga perguruan tinggi dengan penuh kasih sayang dan rasa cintanya yang tak terhingga. Begitu juga telah merawat dan membimbing penulis sehingga terlahir dan dewasa sampai saat ini. Oleh karenanya, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya semoga kedua orang tua penulis diberikan Kesehatan dan umur Panjang.

Selesainya skripsi ini juga tidak terlepas dari bantuan para pihak, karena itu penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi tingginya kepada Ibu Prof. Dr. Ir Sylvia Sjam, M.S. selaku pembimbing I dan Ibu Dr.Ir. Vien Sartika Dewi, M.Si selaku pembimbing II atas waktu dan bimbingan selama penulis Menyusun skripsi ini. Selanjutnya terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Baharuddin, Bapak Ir. Fatahuddin, MP , dan Ibu Dr. Ir. Melina, MP selaku tim penguji atas waktu dan proses penyusunan skripsi ini. Tak lupa pula penulis ucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada :

1. Rektor Universitas Hasanuddin, Ibu **Prof. Dr. Hj. Dwia Aries Tina Pulubuhu, M.A** beserta jajarannya
2. Bapak **Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Baharuddin** selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas hasanuddin beserta seluruh jajarannya
3. **Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc** selaku ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin
4. Sahabat-sahabat saya Uni, Nurul, Pute, Ai, Liska, Rina dan semua anggota group alican yang ribut. untuk segala dukungan, bantuan, saran, motivasi, juga semangat yang diberikan selama penulis menyusun skripsi.

5. Teman-teman Seperjuangan Agroteknologi 2016, terkhusus Phytophila 2016. yang telah memberikan doa, dukungan dan semangat. Terkhusus Yuni, Tari, Lilis, Wiwi dan lain-lain yang tidak dapat saya ucapkan satu-satu.
6. Rahma dan Syahril sebagai teman sekaligus rekan penelitian hingga menyelesaikan tugas akhir.
7. Teman-teman KKN dari posko Barua yaitu Dedy, Azha, Ading, Isul, Fikri, Vir, Diaz, Diana, Wini, Sri, Wanda. atas segala do'a, kerjasama dan kebersamaan dalam perjuangan bermahasiswa.

Penulis menyadari skripsi ini jauh dari kata sempurna dan masih memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran penulis sangat harapkan . akan tetapi besar harapan penulis semoga skripsi ini banyak memberikan manfaat dan pelajaran kepada pembaca.

Makassar, Februari 2021

ZALSHA PUTRI SADILA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan.....	2
1.3 Hipotesis.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Bawang Merah	4
2.2 Pertanian Organik.....	5
2.3 Pertanian Anorganik/Konvensional	6
2.4 Arthropoda.....	8
2.5 Ordo-Ordo	10
2.5.1 Araenae.....	10
2.5.2 Coleoptera	11
2.5.3 Hymenoptera	13
2.5.4 Odonata	13
2.5.5 Orthoptera.....	15
2.5.6 Lepidoptera.....	16
2.5.7 Diplopoda	17
2.5.8 Diptera	18
BAB III. METODOLOGI	19
3.1 Tempat dan Waktu	19
3.2 Metode Pelaksanaan	19
3.3 Pengamatan Secara Visual dan Menggunakan Jaring.....	20

3.4 Identifikasi Serangga	21
3.5 Parameter Pengamatan	21
3.6 Analisis Data	21
3.7 Indeks Keanekaragaman.....	21
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Jumlah Arthropoda Pada Tanaman Bawang Merah Yang dikelola Secara Organik dan Non Organik	23
4.2 Jumlah Ordo dan Famili Arthropoda Tanah yang Ditemukan Pada Lahan Organik dan Non Organik	25
4.3 Keragaman Arthropoda Pada Tanaman Bawang Merah Yang Dikelola Secara Organik dan Non Organik	28
4.4 Peran Arthropoda Pada Lahan Pertanaman Bawang Merah Yang Dikelola Secara Organik dan Non Organik	29
BAB V. PENUTUP.....	32
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN TABEL	36
LAMPIRAN GAMBAR.....	44

LAMPIRAN TABEL

1. Tabel Lampiran 1. Arthropoda yang Ditemukan Dilahan Organik Tanaman Bawang Merah yang Diamati Secara Visual36
2. Tabel Lampiran 2. Arthropoda yang Ditemukan Dilahan Organik Tanaman Bawang Merah yang Diamati Menggunakan Jaring.....37
3. Tabel Lampiran 3. Arthropoda yang Ditemukan Dilahan Non Organik Tanaman Bawang Merah yang Diamati Secara Visual38
4. Tabel Lampiran 4. Arthropoda yang Ditemukan Dilahan Non Organik Tanaman Bawang Merah yang Diamati Menggunakan Jaring.....39
5. Tabel Lampiran 5. Indeks Keragaman Arthropoda yang Ditemukan Dilahan Organik Tanaman Bawang Merah yang Diamati Secara Visual dan Menggunakan Jaring40
6. Tabel Lampiran 6. Indeks Keragaman Arthropoda yang Ditemukan Dilahan Non Organik Tanaman Bawang Merah yang Diamati secara Visual dan Menggunakan Jaring41
7. Tabel Lampiran 7. Peran Arthropoda yang Ditemukan Dilahan Organik Tanaman Bawang Merah yang Diamati Secara Visual dan Menggunakan Jaring42
8. Tabel Lampiran 8. Peran Arthropoda yang Ditemukan Dilahan Non Organik Tanaman Bawang Merah yang Diamati Secara Visual dan Menggunakan Jaring43

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 1. Lay out pengambilan sampel Arthropoda.....20
2. Gambar 2. Gambar Spesiment Arthropoda yang ditemukan lahan tanaman bawang merah organik dan non rganik45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan tanaman hortikultura yang semakin mendapat perhatian baik dari masyarakat maupun pemerintah. Di Indonesia bawang merah termasuk ke dalam kelompok rempah tidak bersubstitusi yang berfungsi sebagai bumbu penyedap makanan, bawang merah biasanya juga di konsumsi dalam bentuk mentah sebagai obat-obat tradisional. Selama beberapa tahun terakhir ini, bawang merah termasuk enam besar komoditas sayuran yang diekspor bersama-sama dengan kubis, blunkol (kubis bunga), cabai, tomat, dan kentang. Bahkan bawang merah tersebut ini tidak hanya diekspor dalam bentuk sayuran segar, tetapi juga setelah diolah menjadi produk bawang goreng (Waluyo dan Sinaga, 2015).

Kualitas umbi menjadi salah satu acuan konsumen dalam memilih bawang merah. Kualitas umbi bawang merah dapat ditentukan oleh beberapa kriteria yaitu seperti warna, kepadatan rasa, aroma, dan bentuk. Kelebihan unsur hara N akan menyebabkan pertumbuhan vegetatif berlebihan dan menghasilkan umbi yang sedikit, dan tanaman akan mudah rebah (Firmansyah dan Sumarni, 2013). Sedangkan kelebihan unsur K dapat menyebabkan tanaman kekurangan unsur hara Mg dan Ca serta umbi tidak akan tahan lama (Sumarni, dkk. 2012). Maka dari itu di perlukan pengolahan secara organik karena penggunaan pupuk organik sangat baik dan memiliki banyak manfaat jika di aplikasikan ke dalam tanah yaitu dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, serta lebih ramah lingkungan.

Salah satu faktor pembatas utama dalam produksi bawang merah adalah serangan hama mulai dari perkecambahan sampai panen. Pengendalian hama ini penting karena serangan oleh spesies tertentu dapat menyebabkan hilangnya panen total (Nurjanani dan Ramlan, 2008). Beberapa jenis arthropoda yang di temukan dilahan penelitian diantaranya dari ordo Araneae, Coleoptera, Hymenoptera, Odonata, Orthoptera, Lepidoptera, dan diplopoda yang memiliki peranan masing-masing.

Menurut (Hidayat, 2006). Berdasarkan tingkat trofiknya, Arthropoda dalam pertanian dibagi menjadi 3 yaitu Arthropoda herbivora yang berperan sebagai hama, Arthropoda karnivora yang berperan sebagai musuh alami dan Arthropoda omnivora sebagai pengurai yang dapat membantu mengembalikan kesuburan tanah.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian mengenai populasi arthropoda serta peranannya pada pertanaman bawang merah yang dikelola secara organik dan anorganik.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini yaitu dapat mengetahui tingkat keragaman arthropoda serta peranannya pada pertanaman bawang merah yang dilakukan secara organik dan non organik.

Adapun kegunaan dari penelitian ini yaitu sebagai bahan informasi tentang keragaman dan peranan arthropoda pada pertanaman bawang merah yang dikelola secara organik dan non organik.

1.3 Hipotesis

Terdapat perbedaan jumlah keragaman arthropoda pada pertanaman bawang merah yang dikelola secara organik dan non organik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bawang Merah

Banyak tempat yang diperkirakan menjadi asal-usul bawang merah. Ada yang menyebutkan bahwa bawang merah berasal dari daerah sekitar Paksitan, Iran, dan Syira. Ada pula yang menduganya berasal dari Palestina dan India. Bawang merah juga dikatakan mulai dikenal sekitar tahun 3.200-2.800 SM. Bawang merah kemudian menyebar ke daerah lain, seperti India pada tahun 600 SM. Pada abad ke-7 bawang merah mulai menyebar ke daerah Eropa, dari Eropa bagian barat, timur, hingga utara. Semakin lama bawang merah semakin diketahui oleh masyarakat luas diberbagai belahan dunia, seperti Amerika dan Asia. Pnyebarannya pun menjadi semakin luas (Fajjriyah, 2017).

Di Indonesia, bawang merah menjadi komoditas cukup penting sebagai sumber pengahsilan petani dan pendapatan Negara. Selama beberapa tahun terakhir ini, bawang merah termasuk enam besar komoditas sayuran komersial yang diekspor Indonesia bersama-sama dengan kubis, blumkol (kubis bunga), cabai, tomat, dan kentang (Rukmana, 2010).

Menurut Fajjriyah (2017), bawang merah merupakan tanaman jenis umbi atau allium. Berdasarkan hubungan kekerabatannya dengan jenis umbi-umbian lain, bawang merah memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Divisi : Spermatofita
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Monokotiledon
Ordo : Asparagales

Famili : Amaryllidaceae (Liliaceae)

Subfamili : Allioideae

Genus : Allium

Spesies : *Allium cepa* L.

Bawang merah dapat dibudidayakan di daerah dataran tinggi maupun dataran rendah. Umumnya bawang merah di dataran rendah memiliki umur hingga 60-80 hari setelah tanam (HST). Sedangkan untuk bawang merah yang ditanam di dataran tinggi memiliki umur yang lebih lama yaitu 90-110 HST. Perbedaan lama tanaman itu karena dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti suhu, kelembaban, ketinggian, dan jenis tanahnya (Firmansyah dan Anto, 2013).

Bawang merah merupakan salah satu jenis umbi lapis yang dapat tumbuh di dua musim. Meskipun demikian, sebagian besar varietas bawang merah lebih banyak yang tumbuh di musim kemarau atau musim yang cerah. Tumbuhan yang masuk dalam genus allium atau bawang ini terdiri dari bermacam-macam tumbuhan bunga monocotyledonous. Artinya, tanaman bawang merah termasuk ke dalam tumbuhan monokotil (Fajjriyah, 2017).

2.2 Pertanian Organik

Pertanian organik merupakan suatu sistem dimana semua jenis bahan organik dikembalikan ke dalam tanah, baik itu residu, limbah pertanaman, dan peternakan dengan tujuan untuk memberi makanan pada tanaman. Pertanian organik lebih mengutamakan pencegahan hama dan penyakit daripada pemberantasannya, sehingga penggunaan pestisida dapat dikurangi (Priadi *et al.*, 2007).

Menurut Badan Standardisasi Nasional (2002), "Organik" adalah istilah pelabelan yang menyatakan bahwa suatu produk telah diproduksi sesuai dengan standar produksi organik dan disertifikasi oleh otoritas atau lembaga sertifikasi resmi. Pertanian organik didasarkan pada penggunaan masukan eksternal yang minimum, serta menghindari penggunaan pupuk dan pestisida sintetis. Praktek pertanian organik tidak dapat menjamin bahwa produknya bebas sepenuhnya dari residu karena adanya polusi lingkungan secara umum. Namun beberapa cara digunakan untuk mengurangi polusi dari udara, tanah dan air. Pekerja, pengolah dan pedagang pangan organik harus patuh pada standar untuk menjaga integritas produk pertanian organik. Tujuan utama dari pertanian organik adalah untuk mengoptimalkan kesehatan dan produktivitas komunitas interdependen dari kehidupan di tanah, tumbuhan, hewan dan manusia.

2.3 Pertanian Anorganik/ Konvensional

Sistem pertanian konvensional adalah sistem pertanian yang masih bersifat ekstensif dan tidak memaksimalkan input yang ada. Sistem pertanian tradisional salah satu contohnya adalah sistem ladang berpindah. Sistem ladang berpindah telah tidak sejalan lagi dengan kebutuhan lahan yang semakin meningkat akibat bertambahnya penduduk. Sistem pertanian Revolusi Hijau juga dikenal dengan sistem pertanian yang konvensional (Hadi dkk, 2014).

Program Revolusi hijau diusahakan melalui pemuliaan tanaman untuk mendapatkan varietas baru yang melampaui daerah adaptasi dari varietas yang ada. Varietas tanaman yang dihasilkan adalah yang responsive terhadap pengairan dan pemupukan, adaptasi geografis yang luas, dan resisten terhadap hama dan penyakit. Gagasan tersebut telah merubah wajah pertanian dunia, tak terkecuali wajah

pertanian Indonesia. Perubahan yang nyata adalah bergesernya praktik budidaya tanaman dari praktik budidaya secara tradisional menjadi praktik budidaya yang modern dan semi-modern yang dicirikan dengan maraknya pemakaian input dan intensifnya eksploitasi lahan. Hal tersebut merupakan konsekuensi dari penanaman varietas unggul yang responsif terhadap pemupukan dan resisten terhadap penggunaan pestisida dan herbisida. Berubahnya wajah pertanian ini ternyata diikuti oleh berubahnya wajah lahan pertanian kita yang makin hari makin menjadi kritis sebagai dampak negatif dari penggunaan pupuk anorganik, pestisida, dan herbisida serta tindakan agronomi yang intensif dalam waktu jangka panjang (Hadi dkk, 2014).

Pertanian anorganik atau pertanian konvensional merupakan pertanian yang menggantungkan input produksi dari bahan-bahan kimia. Sutanto (2002) menjelaskan pertanian modern atau pertanian anorganik merupakan pertanian yang menggunakan varietas unggul untuk berproduksi tinggi, pestisida kimia, pupuk kimia, dan penggunaan mesin-mesin pertanian untuk mengolah tanah dan memanen hasil. Paket pertanian anorganik tersebut yang memberikan hasil panen tinggi namun berdampak negatif terhadap lingkungan. Selain itu, residu yang dihasilkan oleh bahan-bahan kimia yang digunakan oleh pertanian anorganik telah mencemari air tanah sebagai sumber air minum yang tidak baik bagi kesehatan manusia. Hasil produk pertanian organik juga berbahaya bagi kesehatan manusia yang merupakan akibat penggunaan pestisida kimia.

Beberapa dampak negatif yang ditimbulkan dari sistem pertanian konvensional, yaitu sebagai berikut (Winangun, 2005) :

- a. Pencemaran air tanah dan air permukaan oleh bahan kimia pertanian dan sedimen;
- b. Ancaman bahaya bagi kesehatan manusia dan hewan, baik karena pestisida maupun bahan aditif pakan;
- c. Pengaruh negatif aditif senyawa kimia pertanian tersebut pada mutu dan kesehatan makanan;
- d. Penurunan keanekaragaman hayati termasuk sumber genetik flora dan fauna yang merupakan modal utama pertanian berkelanjutan (sustainable agriculture);
- e. Peningkatan daya ketahanan organisme pengganggu terhadap pestisida;
- f. Penurunan daya produktivitas lahan karena erosi, pemadatan lahan, dan berkurangnya bahan organik;
- g. Munculnya resiko kesehatan dan keamanan manusia pelaku pertanian.

2.4 Arthropoda

Arthropoda berasal dari bahasa Yunani yaitu *arthros*, sendi dan *podos*, kaki. Oleh karena itu ciri utama hewan yang termasuk dalam filum ini adalah kaki yang tersusun atas ruas-ruas. Jumlah spesies anggota filum ini terbanyak dibandingkan dengan filum lainnya yaitu lebih dari 800.000 spesies (Kastawi, 2005). Ciri-ciri umum yang terdapat pada arthropoda diantaranya mempunyai *appendahe* yang beruas-ruas, tubuhnya bilateral simetris terdiri dari sejumlah ruas, tubuh terbungkus oleh zat *chitine*. Sehingga merupakan eksoskeleton, sistem syaraf tangga tali. Fauna-fauna dari filum ini yang terdapat dalam tanah adalah dari klas arachnid, Crustacea, Insekta dan Myriapoda (Yulipriyanto, 2010).

Fauna tanah dapat pula dikelompokkan atas dasar ukuran tubuhnya, kehadirannya di tanah, habitat yang dipilihnya dan kegiatan makannya. Berdasarkan ukuran tubuhnya fauna-fauna tersebut dikelompokkan atas mikrofauna, mesofauna, dan makrofauna. Ukuran mikrofauna berkisar antara 20 sampai dengan 200 mkron. Mesofauna antara 200 mikron sampai dengan satu sentimeter, dan makrofauna lebih dari satu sentimeter ukurannya. Berdasarkan kehadirannya, hewan tanah dibagi atas beberapa kelompok transien, temporer, periodik dan permanen. Berdasarkan habitatnya hewan tanah ada yang digolongkan sebagai epigeon, hemiedafon dan eudafon. Hewan epigeon hidup pada lapisan tumbuh- tumbuhan di permukaan tanah, hemiedafon pada lapisan organik tanah, dan yang eudefon hidup pada tanah lapisan mineral. Berdasarkan kegiatan makannya hewan tanah itu ada yang bersifat herbivora, saprovora, fungivora dan predator (Suin, 1997).

Kelompok hewan ini makanannya hama-hama penyebab penyakit, membentuk struktur tanah, dapat memperbaiki perkembangan akar, infiltrasi, drainasi, aerasi, sebagai pelopor dekomposisi bahan organik, dan dapat berfungsi untuk memotong residu organik, mencampur dengan tanah, merangsang dekomposisi dalam sistem pencernaannya dan penting di tanah-tanah hutan atau area yang sedikit terganggu (Yulipriyanto, 2010).

Menurut Hidayat (2006), berdasarkan tingkat trofiknya, arthropoda dalam pertanian dibagi menjadi 3 yaitu arthropoda herbivora, arthropoda karnivora dan arthropoda dekomposer. Arthropoda herbivora merupakan kelompok yang memakan tanaman dan keberadaan populasinya menyebabkan kerusakan pada tanaman, disebut sebagai hama. Arthropoda karnivora terdiri dari semua spesies

yang memangsa arthropoda herbivora yang meliputi kelompok predator, parasitoid dan berperan sebagai musuh alami arthropoda herbivora. Arthropoda dekomposer adalah organisme yang berfungsi sebagai pengurai yang dapat membantu mengembalikan kesuburan tanah.

Serangga atau insecta termasuk di dalam filum arthropoda. Arthropoda terbagi menjadi 3 sub filum yaitu Trilobita, Mandibulata dan Chelicerata. Sub filum Mandibulata terbagi menjadi 6 kelas, salah satu diantaranya adalah insecta (Hexapoda). Sub filum Chelicerata terbagi menjadi 3 kelas, sedangkan Sub filum Trilobita telah punah. Kelas Hexapoda atau Insecta terbagi menjadi sub kelas Apterygota dan Pterygota. Sub filum Apterygota terbagi menjadi 4 ordo, dan sub kelas Pterygota masih terbagi menjadi 2 golongan yaitu golongan Exopterygota (golongan Pterygota yang metamorfosisnya sederhana) yang terdiri dari 15 ordo, dan golongan Endopterygota (golongan Pterygota yang metamorfosisnya sempurna) terdiri dari 3 ordo (Hadi, 2009).

2.5 Ordo - Ordo

2.5.1 Araneae

Araneae adalah ordo terbesar dalam arachnida dan peringkat ketujuh dalam total keragaman spesies di antara seluruh ordo organismse. Laba-laba dapat ditemukan di seluruh dunia di setiap benua kecuali di Antartika, dan telah bertahan lama di hampir semua habitat dengan perkecualian kolonisasi udara dan laut. Per Februari 2016, sedikitnya 45.800 spesies dan 114 suku laba-laba telah dicatat oleh para taksonomis. Tetapi, telah terjadi perpecahan di dalam komunitas ilmiah mengenai cara semua suku-suku araneae tersebut diklasifikasikan karena dari sejak

tahun 1900 telah ditemukan ada lebih dari 20 klasifikasi berbeda terhadap ordo araneae yang telah diusulkan (Platnick, 2011).

Ordo ini mencakup berbagai jenis laba-laba. Laba-laba terdiri dari dua jenis yaitu laba-laba pejaring dan laba-laba pemburu. Tubuhnya terdiri dari dua segmen, delapan kaki, dan tidak memiliki sayap serta bagian mulut untuk mengunyah. Semua laba-laba menghasilkan sutra, yaitu lembaran protein kuat yang dikeluarkan melalui spinneret, biasanya terdapat di bagian ujung abdomen. Pada laba-laba penjaring, terdapat alat untuk membuat jaring pada bagian tengah perut. Dalam jaringnya, laba-laba tidak terperangkap karena laba-laba mempunyai kelenjar minyak anti rekat di kakinya (Firmansyah, 2011).

Pada suatu ekosistem laba-laba memiliki peranan penting sebagai pemangsa terutama memangsa terhadap serangga sehingga dapat berperan dalam mengendalikan populasi serangga hama. Laba-laba dapat dijadikan sebagai agens pengendali hayati yang potensial untuk berbagai spesies serangga hama karena laba-laba bersifat polifag (Chen & Tso 2004; Miller & Sac 2011; Samu et al. 2014; Deshmukh & Raut 2014). Berdasarkan peranan ini laba-laba diketahui mempunyai arti penting dalam rantai makanan. Laba-laba juga memiliki peran dalam pertanian, perkebunan, dan perumahan, yaitu untuk melindungi dari serangga-serangga perusak (Memah et al. 2014).

2.5.2 Coleoptera

Coleoptera berasal dari kata “Koleos” yang artinya perisae dan “ptera” yang artinya sayap. Sayap depan ordo ini (elytra) mengeras dan berfungsi melindungi tubuh serta sayap belakang yang terlipat dibawah sayap depan pada saat hinggap.

Pada sayap serangga coleoptera ini hinggap kedua sayap depan serangga membentuk satu garis lurus (Borror, 1992 dalam Irham Falahudin, 2015).

Memiliki alat mulut pengigit pengunyah, ada yang mulutnya muncul di ujung moncong yang memanjang. Tarsus terdiri atas 2-5 segmen. Sayap belakang membraneus dan terlihat dibawah sayap depan pada saat serangga ini istirahat. Sayap belakang serangga coleoptera ini umumnya lebih panjang dari pada sayap depan dan digunakan untuk terbang (Jumar, 2000).

Serangga coleoptera ini memiliki sayap depan yang keras, tebal dan tanpa vena. Sayap depan ini berfungsi sebagai pelindung sayap belakang dan dinamakan elitra. Sayap belakang membraneus dan terlipat di bawah sayap depan pada serangga ini istirahat. Sayap belakang ini umumnya lebih panjang dari sayap depan dan digunakan untuk terbang. *Coleoptera* merupakan ordo yang terbesar dalam jumlah spesiesnya. Serangga ini terdapat di berbagai tempat dan banyak spesiesnya merupakan pemakan tanaman serta bahan simpan (hama gudang) (Hadi, dkk, 2009).

Serangga coleoptera hidup kurang lebih 350 juta tahun yang lalu dan menyebar ke seluruh tempat untuk beradaptasi dan berkembang biak, keberadaan serangga bagi manusia dapat memberikan keuntungan dan kerugian. Peranan serangga di alam sangat penting, diantaranya sebagai *dekomposer* atau pengurai, serangga juga membantu penyerbukan pada tumbuhan dan sebagai hama penyakit yang sangat merugikan petani (Borror *et al*, 1981 dalam Irham Falahudin, 2015).

2.5.3 Hymenoptera

Hymenoptera merupakan salah satu di antara empat ordo terbesar serangga yang merupakan kelompok paling banyak berguna pada bidang pertanian. Sebagian besar anggota Hymenoptera sangat berguna sebagai musuh alami serangga hama, dan sebagai serangga penyerbuk yang penting bagi tumbuhan (Hidayat dan Sosromarsono, 2003). Hymenoptera diperkirakan memiliki jumlah spesies berkisar 125.000 spesies. salah satu contohnya ialah semut, lebah dan tawon yang pada umumnya merupakan serangga yang sangat sosial. Mereka memiliki karakteristik utama yaitu; memiliki dua pasang sayap bermembran, kepala yang bisa bergerak, dan mulut pengunyah atau penghisap. Betina dari banyak spesies memiliki organ penyengat posterior. Hymenoptera mengalami metamorfosis secara sempurna (Campbell, 2008).

Ordo Hymenoptera merupakan salah satu ordo yang paling bermanfaat bagi manusia dibandingkan dengan ordo lain dalam kelas serangga. Ordo Hymenoptera ini banyak yang berperan sebagai polinator atau penyerbuk bunga sehingga dapat membantu proses pembuahan pada tanaman berbunga. Selain itu, ordo ini bermanfaat sebagai penghasil madu dan *royal jelly* yang sangat berguna bagi kesehatan. Ordo Hymenoptera juga mengandung banyak spesies yang berguna khususnya parasitoid (Borror *et al.* 1996 dalam Tjut 2010).

2.5.4 Odonata

Odonata artinya rahang bergigi di bagian ujung labium (bibir bawah) terdapat tonjolan-tonjolan (*spina*) tajam menyerupai gigi. Odonata terdiri atas dua subordo yaitu subordo Anisoptera (capung biasa) memiliki tubuh lebih gemuk dan terbang dengan cepat, kepala tidak memanjang dalam posisi melintang tetapi membulat,

memiliki sayap belakang lebih lebar pada bagian dasar dibandingkan dengan sayap depan dan sayap tersebut direntangkan horizontal pada waktu istirahat. Sedangkan Zygoptera (capung jarum) memiliki tubuh langsing, lebih kecil dan terbang lambat dibandingkan capung biasa, kepala memanjang pada posisi melintang memiliki sayap depan dan sayap belakang yang bentuknya sama, keduanya menyempit pada bagian dasarnya dan ketika istirahat dilipatkan di atas tubuh bersama-sama atau sedikit melebar (Neldawati, 2011).

Odonata berkembang biak di sekitar lingkungan perairan. Dalam siklus hidupnya, larva (nimfa) selama hidupnya berada di dalam air (bagian dasar perairan). Beberapa capung menempati habitat perairan tertentu, seperti jenis *Rhinocypha fenestrata* memiliki habitat di sekitar perairan sungai bersih dan mengalir dengan intensitas cahaya matahari sedang seperti di bawah naungan pohon, bahkan beberapa jenis hanya hidup di lingkungan perairan yang masih bersih. Keberadaan capung di lingkungan dapat menjadi bioindikator perairan, karena secara tidak langsung kehadiran capung dapat menandakan bahwa di sekitar lingkungan tersebut masih terdapat air bersih. Perubahan dalam populasi capung dapat dijadikan sebagai langkah awal untuk menandai adanya polusi (lingkungan yang tercemar) (Rahadi dkk, 2013).

Menurut Klym (2003), capung (Odonata) adalah salah satu organisme yang dijadikan sebagai bioindikator. Kepekaan nimfa Odonata terhadap perubahan lingkungan membuat capung menjadi bagian dari bioindikator yang paling terlihat jelas dari kesehatan lingkungan. Berkurangnya jumlah capung pada suatu daerah bisa menjadi indikasi dari perubahan kualitas kesehatan air dan lingkungan.

Capung mempunyai peran yang besar bagi ekosistem dalam menjaga keseimbangan rantai makanan. Capung berperan sebagai predator serangga kecil bahkan capung tergolong kanibal. Capung dalam konteks pertanian mampu menekan populasi serangga yang berpotensi menjadi hama pertanian sebagai mangsanya (Rahadi dkk, 2013). Dalam konteks lain, capung dapat memangsa nyamuk, lalat dan serangga lain yang merugikan (Susanti, 1998). Sedangkan menurut Dalia dan Leksono (2014), capung berperan penting dalam jaring-jaring makanan di pertanian. Nimfa capung dapat memakan protozoa, larva nyamuk, *Crustacea* yang berukuran kecil, berudu, ikan-ikan kecil, kumbang air, dan nimfa dari spesies yang berbeda maupun dari spesies yang sama (kanibalisme).

2.5.5 Orthoptera

Ordo orthoptera termasuk herbivora namun ada beberapa diantaranya serangga dari ordo orthoptera berperan sebagai predator pada serangga lain. Ordo ini mengalami metamorfosis sederhana (paurometabola) dengan siklus hidup melalui tahapan telur, nimfa, kemudian imago (dewasa) (Triharso, 2005). Metamorfose sederhana dengan perkembangan yang melalui tiga stadia yaitu telur - nimfa - dewasa (imago). Bentuk nimfa dan dewasa serangga ini terutama dibedakan pada bentuk dan ukuran sayap serta ukuran tubuhnya. Contoh serangga anggota ordo Orthoptera ini adalah belalang sembah/mantis (*Otomantis* sp.), Belalang kayu (*Valanga nigricornis*) (Arief, 2009).

Serangga ordo orthoptera terbagi menjadi 6 subordo antara lain Caelifera, enisfera, mantodae, phasmatodae, blattodae, dan grylloblattodae. Serangga dari ordo orthoptera dikenal sebagai ordo serangga pemakan tumbuhan atau herbivor contohnya bangsa belalang dan jangkrik. Jumlah spesies orthoptera yang telah

diketahui diseluruh dunia telah mencapai angka 20.000 spesies. Mayoritas spesiesnya biasa hidup pada daerah tropis namun dapat juga bertahan hidup pada daerah beriklim sedang (Waghmare *et al.*, 2013).

Ordo Orthoptera atau bangsa belalang dikenal sebagai pemakan tumbuhan namun ada diantaranya bertindak sebagai predator bagi serangga lain. Anggota dari ordo ini umumnya memiliki sayap dua pasang. Sayap depan lebih sempit dari pada sayap belakang dengan vena-vena menebal/mengeras dan disebut tegmina. Sayap belakang membranous dan melebar vena yang teratur (Rioardi, 2009).

2.5.6 Lepidoptera

Lepidoptera merupakan salah satu ordo dari filum Arthropoda kelas insecta. Kata Lepidoptera berasal dari bahasa Yunani yaitu artinya *lepis* (sisik) dan *ptera* (sayap). Serangga ini memiliki dua pasang sayap, sayap belakang serangga biasanya sedikit kecil daripada sayap depan. Sayap ditutupi oleh sisik yang halus dan mudah lepas seperti tepung (Pracaya, 2008).

Imago dari ordo ini di sebut kupu-kupu (jika aktif pada siang hari) atau ngengat (jika aktif malam hari). Kupu-kupu memiliki sayap yang relatif indah dengan warna yang menarik, sedangkan ngengat bersayap kusam dan kurang menarik, biasa tertarik pada cahaya lampu. Hampir semua larva (ulat) sebagai pemakan tanaman, baik daun, batang, bunga maupun pucuk. Beberapa spesies sebagai penggerak batang, buah dan membuat puru. Serangga dewasa dapat membantu proses penyerbukan. contoh serangga kelompok ini adalah ulat tanah (*Agrotis ipsilon*), ulat jengkal (*Plusia signata*) dan kupu ulat sutra (*Bombyx mori*). Kupu-kupu termasuk ke serangga holometabola yang mengalami metamorfosa sempurna karena dalam proses siklus hidupnya dimulai dari telur, larva, pupa, dan

dewasa. Berdasarkan dari bentuk tubuh dan aktivitasnya, ordo Lepidoptera dikelompokkan menjadi dua sub ordo, yaitu Rhopalocera yang aktif pada siang hari dan Heterocera yang aktif di malam hari (Jumar, 2000).

Kupu-kupu (Lepidoptera) memiliki nilai penting bagi manusia maupun lingkungan antara lain, nilai ekonomi, ekologi, estetika, dan pendidikan. Khususnya secara ekologis kupu-kupu turut andil dalam memperthankan keseimbangan ekosistem dan memperkaya keanekaragaman hayati di alam. Kupu-kupu berperan sebagai polinator pada proses penyerbukan bunga, sehingga membantu perbanyakan tumbuhan secara alami dalam suatu ekosistem. Selain itu kupu-kupu merupakan jenis serangga yang peka terhadap perubahan lingkungan, baik dari segi vegetasi maupun dari segi tingkat pencemaran lingkungan. Kupu-kupu juga mempunyai nilai ekonomis, terutama dalam bentuk dewasa dijadikan koleksi, dan sebagai bahan pola dan seni (Susilawati, 2010).

2.5.7 Ordo Diplopoda

Ordo Diplopoda memiliki ciri-ciri tubuhnya berbentuk bulat memanjang, memiliki banyak segmen, tubuhnya ditutupi lapisan yang mengandung garam kalsium dan warna tubuhnya mengkilap. Kepala serangga ini memiliki 2 mata tunggal, sepasang antena pendek dan sepasang mandibula. Toraksnya pendek terdiri atas empat segmen dimana setiap segmen memiliki sepasang kaki kecuali segmen pertama. Hewan pada kelompok ini memiliki abdomen panjang tersusun atas 25 hingga lebih dari 100 segmen bergantung pada spesiesnya. Setiap segmen memiliki 2 pasang spirakel, ostia (lubang), ganglion saraf, dan 2 pasang kaki yang terdiri atas 7 ruas (Hadi, dkk, 2009).

Hewan ordo Diplopoda hidup di tempat gelap yang lembab, misalnya dibawah batu atau kayu yang terlindungi dari matahari. Memiliki antena yang digunakan untuk menunjukkan arah gerak. Kakinya bergerak seperti gelombang sehingga pergerakan serangga ini sangat lambat. Makanan ordo Diplopoda adalah sisa tumbuhan atau hewan yang telah mengalami pembusukan. Contoh ordo ini adalah kaki seribu (Borror,1996 dalam Gracemetarini 2003).

2.5.8 Ordo Diptera

Diptera adalah salah satu ordo yang terbesar dari ordo-ordo serangga lainnya, anggota-anggotanya secara individual dan jenis sangat banyak dan hampir terdapat dimana-mana. Diptera dapat di bedakan langsung dari serangga-serangga lain dengan istilah lalat (lalat-lalat gergaji, lalat-lalat batu, lalat-lalat caddis, dan lainnya) dengan kenyataan bahwa serangga diptera mereka memiliki sepasang sayap. Sayap depan dan sayap-sayap belakang tersusut menjadi struktur-struktur seperti kenop yang disebut halter, yang fungsinya sebagai organ-organ keseimbangan (Borror, 1996 dalam Gracemetarini 2003).

Ordo diptera (dis=dua) mempunyai metamorfosa yang sempurna, tipe alat mulut untuk mengunyah atau menghisap atau mengjilat dan menghisap membentuk alat mulut yang seperti belalai disebut probosis. Probosis ini dapat ditarik kedalam atau dijulurkan sesuai dengan keperluan hewan tersebut. Sesuai dengan namanya, hewan dari ordo ini mempunyai 2 pasang sayap depan, sedangkan sayap belakang berubah bentuknya menjadi suatu bulatan kecil yang disebut haltere. Haltere ini digunakan sebagai alat keseimbangan dan alat untuk mengetahui keadaan angin (Rusyana, 2011).