

KERAGAMAN ARTROPODA PADA PERTANAMAN KAKAO (*THEOBROMA CACAO* L.) DENGAN PEMELIHARAAN DAN TANPA PEMELIHARAAN DI KABUPATEN BONE

FIRZHA ARIFAH MASTAN

G011191353



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

2023

KERAGAMAN ARTROPODA PADA PERTANAMAN KAKAO (*THEOBROMA CACAO* L.) DENGAN PEMELIHARAAN DAN TANPA PEMELIHARAAN DI KABUPATEN BONE

**Firzha Arifah Mastan
G011191353**



Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian
Pada
Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan
Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

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

2023

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Keragaman Artropoda Pada Pertanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Dengan Pemeliharaan Dan Tanpa Pemeliharaan Di Kabupaten Bone

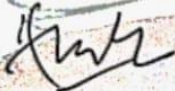
Nama : Firzha Arifah Mastan

NIM : G011191353

Pembimbing Utama

Disetujui oleh:

Pembimbing Pendamping


Ir. Fatahuddin, M.P

NIP. 19591231 198612 1 027


Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana, DEA

NIP. 19570706 198103 1 009

Ketua Program Studi Agroteknologi

Diketahui oleh:

Ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan


Dr. Ir. Abd Haris B., M.Si.

NIP. 19670811 199403 1 003


Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc.

NIP. 1950316 198903 2 002

Tanggal Pengesahan: 23 Oktober 2013

DEKLARASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul “Keragaman Arthropoda pada Pertanaman Kakako (*Theobroma cacao* L) Dengan Pemeliharaan dan Tanpa Pemeliharaan di Kabupaten Bone” benar adalah karya saya dengan arahan tim pembimbing, belum pernah diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Saya menyatakan bahwa, semua sumber informasi yang digunakan telah disebutkan di dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka.



Firzha Arifah Mastan
G011191353

ABSTRAK

FIRZHA ARIFAH MASTAN. Keragaman Artropoda Pada Pertanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan Pemeliharaan dan Tanpa Pemeliharaan di Kabupaten Bone. Dibimbing Oleh : FATAHUDDIN dan ADE ROSMANA

Artropoda yang berada pada tanaman kakao ada yang berperan sebagai hama maupun musuh alami. Dalam suatu agroekosistem yang tidak terjadi keseimbangan antar organisme maka akan muncul berbagai permasalahan yaitu serangan hama dan penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman artropoda pada lahan kakao dengan pemeliharaan dan tanpa pemeliharaan. Pengamatan dilakukan sekali seminggu selama 6 minggu. Metode pengambilan tanaman sample dilakukan dengan cara perpotongan diagonal pada setiap petak perlakuan. Jumlah tanaman sampel yang diamati pada setiap sub-petak adalah 4 pohon, sehingga dalam setiap petak perlakuan jumlah pohon yang diamati adalah 20. Artropoda yang diperoleh pada setiap pengamatan dikumpulkan dan dimasukkan kedalam botol koleksi yang berisi alkohol 70% untuk diidentifikasi di laboratorium. Data dianalisis dengan menggunakan uji t tidak berpasangan untuk membandingkan kedua perlakuan berdasarkan variabel yang diamati. Keragaman artropoda yang didapatkan yaitu pada lahan kakao tanpa pemeliharaan adalah hama 19%, predator 76% dan parasitoid 5% sedangkan lahan kakao dengan pemeliharaan adalah hama 8%, predator 92% dan tidak ditemukan adanya parasitoid. Indeks keanekaragaman pada lahan kakao tanpa pemeliharaan adalah 1,81 dan pada lahan kakao dengan pemeliharaan adalah 1,51. Hal ini menunjukkan bahwa keanekaragaman arthropoda pada lahan tersebut dalam kategori sedang ($1 < H' < 3$). Hasil Uji T tidak Berpasangan pada populasi artropoda pada lahan kakao dengan pemeliharaan dan tanpa pemeliharaan pada pertanaman kakao berbeda nyata mulai pengamatan pertama sampai pengamatan ke-6, kecuali pada pengamatan kedua. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada lahan kakao tanpa pemeliharaan ditemukan lebih banyak keragaman artropoda dibandingkan pada lahan kakao dengan pemeliharaan.

Kata Kunci : Hama, musuh alami, Lahan

ABSTRACT

FIRZHA ARIFAH MASTAN. Arthropod Diversity in Cocoa (*Theobroma cacao* L.) Plantations with Maintenance and Without Maintenance in Bone Regency. Supervised by : FATAHUDDIN and ADE ROSMANA

There are arthropods on cocoa plants that act as pests or natural enemies. In an agroecosystem where there is no balance between organisms, various problems will arise, namely pest and disease attacks. This study aims to determine the diversity of arthropods in cocoa fields with maintenance and without maintenance. Observations were made once a week for 6 weeks. The method of taking sample plants was done by diagonal intersection in each treatment plot. The number of sample plants observed in each sub-plot was 4 trees, so that in each treatment plot the number of trees observed was 20. Arthropods obtained at each observation were collected and put into a collection bottle containing 70% alcohol to be identified in the laboratory. Data were analyzed using an unpaired t-test to compare the two treatments based on the observed variables. The diversity of arthropods obtained on cocoa land without maintenance was 19% pests, 76% predators and 5% parasitoids while cocoa land with maintenance was 8% pests, 92% predators and no parasitoids. The diversity index on cocoa land without maintenance was 1.81 and on cocoa land with maintenance was 1.51. This shows that the diversity of arthropods on the land is in the medium category ($1 < H' < 3$). The results of the unpaired t-test on arthropod populations in cocoa fields with maintenance and without maintenance on cocoa farms were significantly different from the first observation to the 6th observation, except for the second observation. The observation results showed that there was more diversity of arthropods found in cocoa fields without maintenance than in cocoa fields with maintenance.

Keywords : Pest, natural enemies, land

PERSANTUNAN

Segala puji bagi Allah SWT karena berkat rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Keragaman Arthropoda pada Pada Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan Pemeliharaan dan Tanpa Pemeliharaan di Kabupaten Bone**. Banyak pihak yang telah berkontribusi dan membantu saya dalam menyelesaikan studi, penelitian dan penulisan skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

Ayahanda tercinta Drs. Mastan, M.Pd dan Ibu terkasih Hasnani AR S.Pd., M.Pd yang senantiasa memberikan saya semangat selama mengerjakan skripsi serta doa yang tak henti-hentinya agar saya dapat menyelesaikan studi dengan tepat waktu.

Kepada dosen pembimbing saya Ir. Fatahuddin, M.P dan Prof. Ade Rosmana, DEA. yang telah membantu saya dengan penuh kesabaran, keikhlasan dan memberikan bimbingan tanpa lelah dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi .

Bapak Dr. Ir. Ahdin Gassa, M.Sc, Ibu Dr. Suleha Thamrin, S.P., M.Si dan Bapak Muhammad Junaid, S.P., M.P., Phd. Selaku penguji saya yang telah memberikan kritik dan saran yang sangat membantu penulis dalam menyempurnakan skripsi ini.

Kepada ibu Prof. Dr. Ir Tutik Kuswinanti, M.Sc selaku ketua Departemen Hama dan penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Sahabat seperjuangan saya dikampus Maydis (Fierly Rachdini, Resqy Aqriani, Fadia Ersa, Dewi Aryanti dan Caber) dan sahabat saya sejak kecil (Asfira, Agrisa, Firzha, Ega, Azmi, Hanifah, Radika, Dermawan, Iqbal, farid dan Ade) yang telah banyak membantu dan mewarnai masa-masa perkuliahan saya

Makassar, 23 Oktober 2023

Firzha Arifah Mastan

DAFTAR ISI

DEKLARASI	III
ABSTRAK	IV
ABSTRACT	V
PERSANTUNAN.....	VI
DAFTAR ISI.....	VII
DAFTAR TABEL	VII
DAFTAR GAMBAR	IX
DAFTAR LAMPIRAN	X
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian	3
1.3 Hipotesis	3
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Lahan Kakao dengan Pemeliharaan dan Tanpa Pemeliharaan	4
2.2 Keragaman Artropoda	5
2.3 Jenis Artropoda pada Ekosistem Tanaman Kakao	6
2.4 Peran Artropoda.....	10
3. METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1 tempat dan waktu.....	12
3.2 alat dan bahan	12
3.3 metode penelitian.....	12
3.4 prosedur penelitian	12
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 hasil.....	15
4.1.1 keragaman artropoda di pertanaman kakao	15
4.1.2 indeks keragaman arthropoda pada pertanaman kakao.	19
4.1.3 hasil uji t tidak berpasangan populasi artropoda	20
4.2 pembahasan	21
5. KESIMPULAN	24
DAFTAR PUSTAKA.....	25
LAMPIRAN TABEL	28
LAMPIRAN GAMBAR.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Indeks Keanekaragaman Arthropoda	19
Tabel 2.	Hasil Uji T tidak berpasangan pada Lahan kakao setiap pengamatan.....	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Pengambilan Sampel Diagonal.....	12
Gambar 2	Keragaman Artropoda Hama.....	15
Gambar 3	Keragaman Artropoda Predator.....	16
Gambar 4	Keragaman Artropoda Parasitoid	17
Gambar 5	Persentasi peran ekologis artropoda pada lahan kakao tanpa pemeliharaan	17
Gambar 6	Presentase peran ekologis artropoda pada lahan kakao dengan pemeliharaan	18

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1. Jumlah Artropoda Pengamatan Minggu 1 Sampai dengan Minggu 6 pada lahan kakao dengan pemeliharaan dan tanpa pemeliharaan.....	28
Tabel Lampiran 2. Sampel Artropoda yang Ditemukan pada Pertanaman Kakao Tanpa Pemeliharaan dan Dengan Pemeliharaan (Minggu 1).....	28
Tabel Lampiran 3. Sampel Arthropoda yang Ditemukan pada Pertanaman Kakao Tanpa Pemeliharaan dan Dengan Pemeliharaan (Minggu 2).....	29
Tabel Lampiran 4. Sampel Artropoda yang Ditemukan pada Pertanaman Kakao Tanpa Pemeliharaan dan Dengan Pemeliharaan (Minggu 3).....	39
Tabel Lampiran 5. Sampel Artropoda yang Ditemukan pada Pertanaman Kakao Tanpa Pemeliharaan dan Dengan Pemeliharaan (Minggu 4).....	39
Tabel Lampiran 6. Sampel Artropoda yang Ditemukan pada Pertanaman Kakao Tanpa Pemeliharaan dan Dengan Pemeliharaan (Minggu 5).....	30
Tabel Lampiran 7. Sampel Artropoda yang Ditemukan pada Pertanaman Kakao Tanpa Pemeliharaan dan Dengan Pemeliharaan (Minggu 6).....	30
Tabel Lampiran 8. Pengelompokan arthropoda yang ditemukan pada pertanaman kakao	32
Gambar Lampiran 1. Pohon Kakao Dengan Pemeliharaan.....	34
Gambar Lampiran 2. Pohon Kakao Tanpa Pemeliharaan	34
Gambar Lampiran 3. Pengambilan Sampel Penelitian.....	34

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kakao (*Theobroma cacao*, L) memiliki peran penting sebagai produk pertanian yang memberikan kontribusi besar dalam merealisasikan program pembangunan pertanian. Hal ini terlihat dari berbagai kontribusinya, antara lain sebagai penyedia lapangan kerja, pendorong pembangunan daerah, peningkatan kesejahteraan petani, serta peningkatan pendapatan dan devisa negara. Di Indonesia, kakao memainkan peran penting sebagai salah satu komoditas ekspor utama negara ini, menjadikannya sebagai penghasil devisa yang penting. Pantai Gading menjadi pengeksport pertama biji kakao diikuti oleh Ghana di posisi kedua dan disusul oleh Indonesia (Tadya dkk, 2018).

Sulawesi Selatan adalah salah satu sentra produksi kakao di Indonesia, memberikan kontribusi yang signifikan terhadap industri ekspor kakao Indonesia. Kontribusi ini dimungkinkan oleh perkebunan kakao yang luas dan mencakup area yang luas, sehingga menghasilkan produksi biji kakao yang tinggi. Pada tahun 2019, luas perkebunan kakao di Sulawesi Selatan sekitar 201.216 hektar. Namun, area ini sedikit menurun pada tahun 2020 menjadi 196.281 hektar. Meskipun mengalami penurunan, luas areal kakao tetap relatif stabil di tahun 2021, yaitu sebesar 196.378 hektar. Angka produksi kakao juga mengikuti tren yang sama. Pada tahun 2019, Sulawesi Selatan menghasilkan total 113.336 ton biji kakao. Namun, terjadi penurunan produksi pada tahun 2020, dengan hasil produksi turun menjadi 103.470 ton. Untungnya, pada tahun 2021, produksi kembali pulih dan meningkat menjadi 118.148 ton (DirektoratJendral Pertanian, 2021).

Budidaya kakao menghadapi beberapa kendala yang menyebabkan rendahnya produktivitas kakao, dengan salah satu tantangan utama adalah serangan hama dan penyakit. Salah satu hama yang sering dijumpai pada pertanaman kakao adalah kepik penghisap buah (*Helopeltis spp*). Hama ini umumnya menyerang buah kakao yang masih muda dengan cara menusuk dan menghisap buah, sehingga mengakibatkan perkembangan buah kakao menjadi tidak normal (Utami et al., 2017). Untuk mengatasi serangan hama ini umumnya menggunakan pestisida. Akan tetapi, dampak dari penggunaan pestisida dengan terus menerus dapat menimbulkan dampak buruk yaitu berkembangnya resistensi hama. Oleh karena itu, dalam pengendaliannya dapat menggunakan pengendalian biologi praktis, ekonomis dan yang aman bagi lingkungan (Oka, 1995).

Pendekatan pembelajaran struktur agroekosistem merupakan metode yang baik untuk memahami strategi pengendalian hama terpadu. Pendekatan ini melibatkan komposisi berbagai

organisme di dalam agroekosistem, termasuk serangga hama, predator alami, dan kelompok makhluk hidup lainnya. Pendekatan ini terutama berfokus pada keanekaragaman hayati di dalam ekosistem. Di permukaan tanah, banyak organisme, dimana sebagian besar adalah artropoda. Keanekaragaman artropoda memainkan peran penting dalam menjaga stabilitas agroekosistem. Artropoda bertindak sebagai agen biologis, yang terhubung dengan berbagai rantai makanan dan memiliki peranan yang penting bagi keberadaan manusia (Untung, 1996). Selain itu, arthropoda memiliki banyak fungsi di alam, termasuk pengurai bahan organik, penyerbuk, pemangsa hama alami, dan bahkan sebagai hama tanaman itu sendiri.

Untuk meningkatkan produksi kakao dan memperpanjang kelangsungan ekonomi pertanian kakao, sangat penting untuk melakukan kegiatan pemeliharaan dengan melakukan sanitasi dan pemangkasan pada tanaman kakao. sanitasi yaitu membersihkan area perkebunan kakao dari sampah seperti cabang, ranting dan daun serta lainnya yang tidak diinginkan. Selain itu, dilakukan juga pembersihan terhadap gulma atau rumput-rumput yang terdapat disekitar tanaman kakao. Sanitasi bertujuan untuk menghilangkan tumbuhan inang bagi hama dan penyakit yang mungkin ada, sedangkan pemangkasan adalah proses pembuangan komponen tanaman yang tidak diinginkan seperti ranting, cabang dan daun yang dapat menghambat tumbuhnya tanaman dan perkembangan buah secara optimal. Tujuan utama dari proses pemangkasan ini yaitu untuk mengatur paparan sinar matahari, mendorong pertumbuhan daun baru, mendorong pembungaan dan produksi buah, dan menghilangkan bagian tanaman yang tidak diinginkan. Pemangkasan tanaman kakao dikategorikan menjadi tiga jenis, yaitu pemangkasan pembentukan, pemangkasan pemeliharaan, dan pemangkasan produksi.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian mengenai Keragaman Arthropoda Pada Pertanaman Kakao Dengan Pemeliharaan dan Tanpa Pemeliharaan. Penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai informasi untuk mengetahui keragaman arthropoda pada tanaman kakao yang memiliki berbagai peranan dalam meningkatkan produksi kakao sekaligus sebagai bahan informasi ataupun literatur untuk penelitian-penelitian berikutnya.

1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dilaksanakan penelitian ini untuk mengetahui keragaman Arthropoda pada lahan yang disanitasi dan tidak disanitasi.

Kegunaan penelitian ini dapat menjadi sumber informasi dan referensi tentang keragaman Arthropoda pada pertanaman kakao sebagai solusi pengendalian OPT dan untuk meningkatkan produktifitas kakao.

1.3 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini yaitu diduga keragaman arthropoda pada lahan kakao tanpa sanitasi lebih banyak dibanding lahan kakao dengan sanitasi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lahan Kakao Dengan Pemeliharaan dan Tanpa Pemeliharaan

Dalam teknik budidaya kakao, praktik sanitasi memegang peranan penting untuk pemeliharaan tanaman, yang bertujuan untuk menciptakan iklim mikro dan kondisi lingkungan fisik yang kondusif bagi pertumbuhan tanaman. Hal ini mencakup pengaturan faktor-faktor seperti kelembaban, suhu, intensitas cahaya, dan pH tanah. Selain itu, sanitasi juga berfungsi sebagai sarana untuk mengurangi dampak dari hama dan penyakit pada pertanaman kakao. Kegiatan sanitasi yang biasanya dilakukan oleh petani kakao dapat dikategorikan ke dalam empat kelompok yaitu sanitasi pohon, sanitasi lahan, sanitasi bersih, dan tanpa sanitasi. Sanitasi pohon meliputi tindakan yaitu dengan memangkas cabang dan ranting yang sudah rusak, memanen buah yang terserang hama dan penyakit, membuang ranting yang berair, menjaga penampilan pohon, dan membiarkan sampah menutupi permukaan tanah, serta membiarkan kulit buah berserakan di kebun (Yuswana, 2018).

Sanitasi lahan adalah proses pembersihan pada permukaan tanah di sekitar pertanaman kakao dari kotoran, kulit buah, dan pertumbuhan gulma, yang dilakukan dengan cara menyimpan serasah tersebut ke dalam lubang pembuangan yang telah ditentukan seperti lubang rorak atau lubang buntu yang terletak di dekat tanaman kakao. Dengan cara ini, pada permukaan tanah akan bebas dari serpihan, kulit buah, dan vegetasi yang tidak diinginkan, namun tanah masih dapat menyimpan ranting, cabang, daun, dan juga buah yang terserang hama dan penyakit. Di sisi lain, sanitasi bersih mencakup pendekatan yang lebih komprehensif di mana petani melakukan sanitasi pohon dan juga sanitasi lahan. Hal ini akan menghasilkan tampilan kebun yang terawat dengan baik dimana tanaman akan tanpa buah, ranting dan cabang yang sudah rusak di sekitar pertanaman kakao sehingga sepenuhnya akan bebas dari serasah sisa buah dan gulma (Yuswana, 2018).

Dalam pemeliharaan tanaman kakao, pemangkasan memiliki arti penting, termasuk dalam mengatur iklim mikro yang optimal untuk perkembangan bunga dan buah, serta mengatur jumlah dan distribusi daun. Menurut Hairudin (2015), pemangkasan tanaman kakao adalah pemangkasan yang dilakukan dengan cara membuang atau mengurangi beberapa komponen tanaman seperti ranting, cabang dan daun. Pemangkasan pada pertanaman kakao sangat berpengaruh terhadap keberhasilan peralihan bunga menjadi buah pentil dan pematangan selanjutnya. Keberhasilan ini terkait erat dengan faktor-faktor seperti jumlah sinar matahari yang masuk ke dalam kebun dan efektivitas sirkulasi udara, yang membantu menjaga tingkat kelembaban yang sesuai. Selain itu, tujuan utama pemangkasan ini adalah untuk meningkatkan

produksi tanaman kakao, yang pada akhirnya memastikan tanaman kakao mendapatkan nutrisi optimal yang dibutuhkan untuk tanaman kakao.

Pemangkasan dapat dikategorikan menjadi tiga jenis, yaitu pemangkasan bentuk, pemangkasan pemeliharaan, dan pemangkasan produksi. Pada pemangkasan bentuk ditujukan untuk membentuk tanaman kakao, memastikan tanaman memiliki struktur yang seimbang. Praktik ini melibatkan pemangkasan ketika tanaman berusia 8-12 bulan (tanaman muda) dan juga ketika mencapai usia 18-24 bulan (tanaman remaja). Pada pemangkasan pemeliharaan, difokuskan untuk menjaga kesehatan pohon, sehingga pertumbuhan tanaman tidak terganggu oleh serangan hama dan penyakit. Kemudian, pemangkasan produksi ditujukan untuk mengoptimalkan produktivitas tanaman (Wahyudi et al., 2008).

Pertanaman kakao yang tidak dipelihara yaitu petani tidak melakukan perawatan lahan seperti pemangkasan dan sanitasi. Hal ini menyebabkan lahan kakao menjadi terlihat kotor dan gelap. Perbedaan praktik sanitasi di perkebunan kakao memiliki dampak yang nyata pada lingkungan fisik pertanaman kakao, yang mempengaruhi faktor-faktor seperti suhu, kelembapan, intensitas cahaya, pH tanah, dan diyakini memengaruhi keanekaragaman artropoda tanah dalam ekosistem kakao (Yuswana, 2018).

2.2 Keragaman Artropoda

Keragaman adalah keadaan yang mengacu pada organisme hidup yang bermacam-macam. Keragaman dapat terlihat melalui variasi karakteristik seperti bentuk, ukuran, struktur, warna, fungsi, dan habitat. Lingkungan memiliki peran penting dalam membentuk keragaman, karena organisme hidup harus beradaptasi dengan lingkungannya untuk memastikan kelangsungan hidupnya. Jika jumlah keragaman individu begitu besar, maka perlu dilakukan klasifikasi untuk mempelajari dan mengenal setiap individu tersebut (Sugiyarto et al, 2016).

Keragaman spesies di suatu wilayah atau area tertentu dapat menunjukkan perbedaan. Beberapa faktor dapat berpengaruh terhadap keragaman tersebut, termasuk keberadaan sumber daya makanan, jenis habitat, musim, dan kondisi iklim. Wilayah dengan sumber makanan yang melimpah menciptakan lingkungan yang cocok bagi berbagai spesies untuk tinggal dan mencari makan, sehingga menghasilkan keragaman spesies yang lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah dengan sumber makanan yang terbatas. Perubahan musim dan kondisi iklim juga mempengaruhi keragaman spesies di suatu wilayah, dimana pada musim hujan menyediakan makanan yang lebih melimpah dibandingkan dengan musim kemarau (Normasari, 2012).

Artropoda adalah istilah yang berasal dari bahasa Yunani yaitu "arthros" yang berarti sendi atau ruas, dan "podos" yang berarti kaki, dicirikan oleh kakinya yang tersusun atas ruas-ruas yang berbeda. Artropoda merupakan kelompok terbesar yang mencakup sekitar 65% dari fauna tanah. Oleh karena itu, artropoda memiliki peran penting pada ekosistem tanah. Artropoda berperan dalam ekosistem dengan berpartisipasi dalam dekomposisi bahan organik, pengaturan siklus nitrogen, proses-proses seperti mineralisasi, denitrifikasi, fiksasi nitrogen dan serapan hara, termasuk membentuk hubungan simbiosis mikoriza dengan akar tanaman untuk meningkatkan penyerapan fosfor dan hara esensial lainnya (Syaufina dkk, 2007).

Keragaman artropoda pada setiap itu tempat berbeda-beda. Keragaman akan lebih rendah pada tempat atau lahan yang berada di lingkungan yang ekstrim, seperti daerah kering, daerah dengan komposisi tanah yang sedikit, pegunungan tinggi, dan ekosistem yang dikontrol oleh faktor pembatas fisika-kimia yang kuat. Sebaliknya, daerah dengan kondisi lingkungan yang optimum akan menunjukkan keragaman spesies yang lebih tinggi. Kondisi lingkungan yang optimal misalnya pada daerah atau lahan subur dengan komposisi tanah yang kaya dan daerah pegunungan, sering kali mendukung keragaman artropoda yang tinggi.

Keragaman artropoda memiliki potensi untuk mempengaruhi kualitas dan kuantitas hasil pertanian. Oleh karena itu, artropoda memiliki peran ekologis yang signifikan, yang memberikan pengaruh pada pertanian. Hal ini disebabkan karena stabilitas sistem pertanian dapat dinilai dengan adanya keragaman dan tingkat populasi arthropoda yang terdapat pada pertanaman kakao (Suliyostyorin, 2023)

2.3 Jenis Artropoda pada Ekosistem Tanaman Kakao

1. Ordo Odonata

Berdasarkan klasifikasi ilmiah, ordo Odonata mencakup dua sub-ordo, yaitu Anisoptera atau capung biasa, dan Zygoptera atau capung jarum. Kedua sub-ordo ini menunjukkan perbedaan yang jelas dalam hal bentuk mata, struktur sayap, morfologi tubuh, dan perilaku terbang. Ordo Odonata memiliki empat sayap berselaput yang mengandung banyak urat sayap. Serangga ini memiliki kepala yang menonjol dengan mata majemuk yang besar, serta antena yang pendek dan ramping. Memiliki toraks yang kuat, dengan kaki yang berkembang dengan baik dan tidak memiliki ekor, namun memiliki berbagai bentuk umbai ekor yang berkembang baik. Capung dikenal karena mata majemuknya yang sangat besar, terdiri dari banyak mata kecil yang disebut ommatidia. Mata ini memberikan capung kemampuan untuk mengamati lingkungan sekitar mereka dari

segala sudut, sehingga memudahkan dalam mendeteksi mangsa, menghindari predator, dan bahkan melihat pergerakan yang terjadi pada jarak lebih dari 10 meter dari lokasinya (Sigit, *et al* 2013).

2. Ordo Orthoptera

Serangga yang termasuk dalam ordo orthoptera menunjukkan berbagai konfigurasi sayap, dengan beberapa individu bersayap sementara yang lain tidak bersayap. Ordo orthoptera yang bersayap, biasanya memiliki empat sayap yang bentuknya memanjang dan memiliki banyak sayap yang sedikit menebal yang dikenal sebagai tegmina. Sayap belakang lebih lebar dan memiliki banyak bagian berselaput tipis. Ketika serangga ini beristirahat, sayap belakang terlipat di bawah sayap depan, menyerupai struktur seperti kipas. Memiliki bentuk tubuh yang memanjang, cerci yang berkembang dengan baik, antena yang panjang dan bersegmen, dan tipe mulut pengunyah Borror *et al*, 1996).

3. Ordo Dermaptera

Ordo Dermaptera mudah dikenali dari ciri khasnya, yaitu adanya cerci yang berbentuk seperti penjepit atau forcep. Pada serangga jantan, memiliki forcep yang kuat dan tekstur kasar atau bergerigi, sedangkan pada serangga betina, tanpa ramping dan halus. Tubuh serangga ini biasanya berukuran kecil hingga sedang dan pipih (Lilies, 1991). Serangga Dermaptera dewasa memiliki sayap yang bervariasi, ada yang bersayap dan ada yang tidak bersayap, untuk yang bersayap memiliki satu atau dua pasang sayap. Jika memiliki sayap, sayap depan lebih pendek dan berselaput, tidak memiliki kerangka sayap yang dikenal sebagai tegmina. Sayap belakang (jika ada) akan berbentuk bulat dan berselaput tipis dan memiliki tiga segmen tarsi. Serangga dermaptera yang muda memiliki lebih sedikit segmen antena dibandingkan dengan serangga dewasa, dan pada setiap tahap pergantian kulit, mereka mendapatkan segmen tambahan. Pada serangga jantan, abdomennya terdiri dari sepuluh segmen dan memiliki penjepit dengan bagian dalam yang tajam dan melengkung, sementara serangga betina memiliki delapan segmen abdomen dengan penjepit yang lurus dan menghadap ke depan (Borror *et al*, 1996).

4. Ordo Thysanoptera

Ordo Thysanoptera, juga dikenal sebagai serangga bersayap duri atau thrips, terdiri dari serangga kecil, memanjang, dan ramping yang biasanya berukuran antara 0,5 hingga 5 mm. Beberapa serangga ini memiliki sayap, sementara yang lainnya tidak. ketika sayap berkembang sempurna, ada empat sayap memanjang dan sempit, dengan atau tanpa memiliki kerangka sayap, dan berumbai seperti rambut panjang. Serangga Thysanoptera dilengkapi dengan bagian mulut yang menghisap dan antena pendek

dengan empat hingga sembilan segmen. Tarsi memiliki satu atau dua lobus, biasanya memiliki satu atau dua bantalan dengan ujung seperti gelembung. Serangga Thysanoptera dikategorikan ke dalam beberapa famili, termasuk Heterothripidae, Merothripidae, Thripidae, Aelothripidae, dan Phalaeothripidae (Borror *et al*, 1996).

5. Ordo Hemiptera

Ordo Hemiptera dicirikan oleh tubuhnya, yang berkisar dari yang sangat kecil hingga besar dan biasanya memiliki bentuk yang pipih. Ordo ini dibagi lagi menjadi tiga subordo: Geocorizae (kepek pedalaman), Hydrocorizae (kepek air) dan Amphibicorizae (kepek semi-akuatik). Serangga Hemiptera yang bersayap memiliki pangkal dan ujung yang lebih tebal dan berselaput, serta antena panjang yang menonjol dari bagian depan kepala, dan tanpa sersi. Sebaliknya, subordo Geocorizae dikenal dengan spesies yang hidup di darat, yang memiliki antena panjang dan melebihi kepala. Famili yang umum dalam ordo Hemiptera meliputi Cereidae, Lygaeidae, Pyrhocroidae, Cemicidae, dan Reduviidae (Hadi, 2009).

6. Ordo Homoptera

Ordo Homoptera mencakup serangga yang ukurannya bervariasi, mulai dari yang kecil hingga yang besar. Memiliki dua pasang sayap, dengan sayap depan datar seperti selaput atau agak tebal, sementara sayap belakang terlihat seperti membran. Serangga ini memiliki antena pendek yang bisa berbulu atau panjang dan berserabut. Bagian mulut mereka diadaptasi untuk menusuk atau mengorek dan menonjol dari bagian belakang kepala, dan tidak memiliki cerci. Ordo Homoptera dibagi menjadi dua subordo: Sternorrhyncha dan Auchenorrhyncha. Serangga Auchenorrhyncha memiliki tiga segmen tarsi, antena pendek dengan tipe setaceus. Sedangkan, Sternorrhyncha atau serangga penghisap getah tanaman, biasanya memiliki satu atau dua segmen tarsi dan antena berserabut yang panjang. Banyak anggota subordo ini yang menetap dan tidak aktif berpindah-pindah; mereka umumnya tinggal di satu tanaman. Beberapa famili yang sering dijumpai dalam ordo ini antara lain Cicadellidae, Delphacidae, Membracidae, Cicadidae, dan Ceercopidae (Hadi, 2009).

7. Ordo Diptera

Istilah "Diptera" berasal dari "di" yang berarti dua dan "ptera" yang berarti sayap. Serangga yang termasuk dalam ordo Diptera memiliki berbagai ukuran tubuh. Ordo ini memiliki sepasang sayap di bagian depan, sedangkan sayap belakang mengecil, yang berfungsi sebagai organ penyeimbang. Memiliki bagian mulut yang diadaptasi untuk menghisap, dengan struktur yang dimodifikasi yang menyerupai organ penusuk, yang

secara fungsional terlibat dalam penyerapan cairan. Larva Diptera biasanya tidak memiliki kaki, memiliki kepala kecil, dan memiliki tubuh yang ramping dan halus. Klasifikasi famili dalam Diptera didasarkan pada perbedaan antena dan sayap. Beberapa famili yang berbeda dalam ordo Diptera antara lain Xylophagidae, Tipulidae, Trichoceridae, Tanyderidae, dan Nymphomyiidae (Hadi, 2009)

8. Ordo Hymenoptera

Istilah "Hymenoptera" berasal dari "Hymeno" yang berarti selaput dan "ptera" yang berarti sayap. Dalam ordo ini, serangga memiliki bagian mulut yang diadaptasi untuk menghisap dan menggigit. Memiliki berbagai ukuran tubuh dan memiliki sayap depan yang lebih lebar dibandingkan dengan sayap belakangnya. Sayapnya berselaput, berjumlah dua pasang, dengan sedikit atau tanpa vena. Selain itu, memiliki lebih dari sepuluh segmen pada antena mereka. Serangga Hymenoptera dikategorikan ke dalam beberapa famili, antara lain Argidae, Cimbicidae, Siricidae, Cephidae, Orussidae, dan Xiphydriidae (Borror dkk., 1996).

9. Ordo Coleoptera

Istilah "Coleoptera" berasal dari kata "coleo" yang berarti selubung dan "ptera" yang berarti sayap. Dalam ordo ini, famili dapat dibedakan berdasarkan variasi antena, elytra, kaki, dan ukuran tubuhnya. Serangga Coleoptera memiliki empat sayap, dengan sepasang sayap depan biasanya tebal dan keras atau agak rapuh, menyerupai selubung. Sayap depan berfungsi untuk melindungi sayap belakang. Ordo Coleoptera dikategorikan lebih lanjut ke dalam beberapa famili, termasuk Silphidae, Staphylinidae, Carabidae, Scarabaeidae, dan lainnya (Borror et al., 1996).

10. Ordo Lepidoptera

Lepidoptera dicirikan dengan memiliki dua pasang sayap yang ditutupi dengan bulu atau sisik yang halus. Serangga ini biasanya memiliki antena yang relatif panjang. Pada tahap larva, mereka memiliki bagian mulut yang diadaptasi untuk menggigit, sedangkan pada fase dewasanya, mereka memiliki bagian mulut yang dirancang untuk menghisap. Lepidoptera dapat bervariasi dalam ukuran dari kecil hingga besar. Ordo Lepidoptera dibagi menjadi dua subordo: Jugatae dan Frenatae. Jugatae menunjukkan pola venasi yang serupa di sayap depan dan belakang, dengan adanya jugum sebagai alat poros. Subordo ini terdiri dari tiga famili, yaitu Micropterygidae, Eriocranidae, dan Hepialidae. Sebaliknya, subordo Frenatae diidentifikasi oleh pembesaran frenum pada sudut humerus di sayap depan. Subordo ini mencakup Microlepidoptera dan Macrolepidoptera (Borror et al., 1996).

2.4 Peran Artropoda

Menurut Hidayat (2006), artropoda di bidang pertanian dapat dikategorikan ke dalam tiga kelompok trofik yaitu artropoda herbivora, artropoda karnivora, dan artropoda pengurai. Artropoda herbivora adalah kelompok organisme pemakan tanaman, dan kehadirannya sering menyebabkan kerusakan tanaman, sehingga dikategorikan sebagai hama. Artropoda karnivora mencakup semua spesies yang memakan artropoda herbivora, termasuk predator, parasitoid, dan yang bertindak sebagai musuh alami artropoda herbivora. Artropoda pengurai berfungsi sebagai organisme yang membantu penguraian bahan organik, yang berkontribusi pada pemulihan kesuburan tanah.

Predator adalah organisme yang hidup secara mandiri dan secara aktif memburu mangsa untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya, mereka biasanya membutuhkan lebih dari satu mangsa untuk menyelesaikan siklus hidupnya. Dalam ekosistem, predator memainkan peran penting dalam menjaga keseimbangan populasi dan keanekaragaman hayati. Predator dapat berupa hewan vertebrata dan invertebrata, yang menunjukkan sifat pemangsa dengan cara berulang kali menyerang individu lain untuk memenuhi kebutuhan makanannya. Contoh serangga predator antara lain kumbang, laba-laba, capung dan serangga lainnya yang memangsa dan mengambil cairan tubuh dari berbagai organisme. Ciri utama predator adalah ukurannya yang lebih besar dibandingkan dengan mangsanya dan preferensinya terhadap inang tertentu (monofag atau oligofag) (Heviyanti, 2016).

Parasitoid adalah jenis organisme tertentu yang dapat menghuni atau tinggal di dalam hewan inang, yang biasanya berukuran lebih besar. Parasitoid adalah serangga yang menggunakan inangnya sebagai tempat tinggal, tempat berlindung, atau bahkan sebagai sumber makanan, yang pada akhirnya menyebabkan kematian inang secara bertahap. Hal ini dikarenakan parasitoid memakan atau mengambil cairan tubuh inang, melemahkannya dan pada akhirnya menyebabkan kematian. Satu inang saja sudah cukup bagi parasitoid untuk menyelesaikan siklus hidupnya dan mencapai tahap dewasa. Parasitoid dicirikan oleh ketergantungannya pada serangga lain sebagai inang, dan inang akan mati setelah siklus hidup parasitoid selesai (Junaedi, 2016). Mayoritas parasitoid termasuk dalam ordo Hymenoptera atau Diptera. Sekitar 80% parasitoid merupakan bagian dari ordo Hymenoptera, yang memiliki kelompok yang sangat beragam dengan 20.000 hingga 25.000 spesies, terutama ditemukan di ekosistem darat. Parasitoid dianggap lebih efektif dalam mengendalikan populasi hama dibandingkan dengan predator lainnya karena dapat menginfeksi dan membunuh inang tanpa secara langsung menyebabkan kematian inang (Khusnia, 2017).

Artropoda pengurai adalah organisme yang menguraikan bahan organik dimana berasal dari organisme yang telah mati. Pengurai ini biasanya merupakan mikroorganisme yang menguraikan lebih lanjut bahan-bahan yang telah mengalami tahap awal penguraian oleh organisme detritivora. Pengurai sering disebut sebagai konsumen makro karena kapasitasnya untuk memproses makanan dalam jumlah besar (Rizali, 2002). Artropoda tanah memainkan peran penting sebagai pengubah serasah, pengurai tanah, dan predator. Sebagai pengubah serasah dan pengurai, serangga tanah memecah dan mengurai bahan organik, termasuk sisa tanaman dan hewan dan menguraikan kotoran yang telah membusuk. (Borror et al, 1996).