

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.)

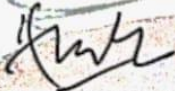

Dengan Pemeliharaan Dan Tanpa Pemeliharaan Di Kabupaten Bone

Nama : Firzha Arifah Mastan

NIM : G011191353



Disetujui oleh:

Pembimbing Utama Pembimbing Pendamping


Ir. Fatahuddin, M.P. 
Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana, DEA
NIP. 19591231 198612 1 027 NIP. 19570706 198103 1 009

Diketahui oleh:

Ketua Program Studi Agroteknologi Ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan


Dr. Ir. Abd Haris B., M.Si. 
Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc.
NIP. 19670811 199403 1 003 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 setaceous. 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).

3. METODOLOGI

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Matango, Kecamatan Bengo, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan pada bulan November 2022-Januari 2023.

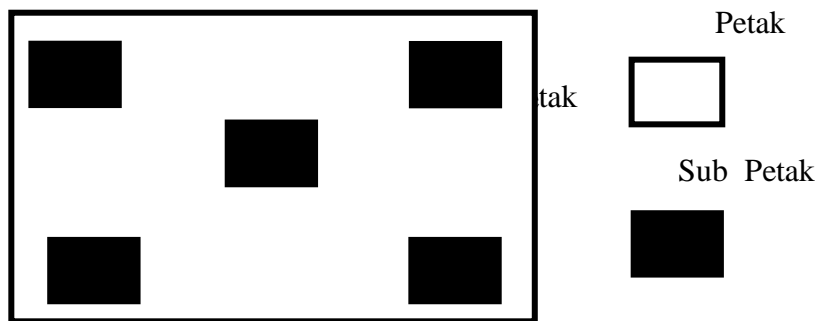
3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kertas label, gelas plastic bekas, jarring/kain, pinset, wadah dan alat tulis menulis

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah detergen, air, label, alcohol 70%,

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode pengambilan sampel secara perpotongan diagonal pada dua petak pertanaman kakao, petak pertama yaitu lahan kakao dengan pemeliharaan dan petak kedua lahan kakao tanpa pemeliharaan. Tanaman sampel yang digunakan sebanyak 20 pohon yang ada pada lahan kakao, pada setiap perpotongan diagonal diambil 4 pohon sebagai sub petak.



Gambar 1. Pengambilan Sampel Diagonal

3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Matango pada tanaman kakao dengan pemeliharaan dan tanaman kakao tanpa pemeliharaan. Pengamatan dilakukan dengan cara mengamati artropoda hama dan musuh alami pada kedua petak tersebut. Pengambilan sampel setiap minggu selama 6 minggu. Artropoda yang diperoleh pada setiap pengamatan dikumpulkan dan diberi label sesuai petak perlakuan kemudian dimasukkan kedalam botol koleksi yang berisi alcohol 70% untuk diidentifikasi di laboratorium. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan 3 metode yaitu:

3.4.1 Teknik Jebakan (Pitfall Trap)

Pitfall Trap bertujuan untuk menangkap artropoda pada pertanaman kakaoyang berada dipermukaan tanah, perangkap ini dibuat dengan cara mengisi gelas plastik bekas dengan air dan detergen, kemudian diletakkan dalam tanah dan diberi naungan agar apabila hujan datang air tidak memenuhi gelas yang dapat membuat artropoda yang tertangkap keluar. Gelas plastik dipasang dengan jarak 10 m dan dipasang selama 1 x 24 jam. Artropoda yang terjebak didalam gelas plastik dikumpulkan, diberi label sesuai dengan tempat pengambilan sampel, dan dimasukkan kedalam botol plastik untuk diidentifikasi.

3.4.2 Metode Jaring Serangga (Fly Net)

Jaring ini dapat digunakan untuk menangkap artropoda yang aktif terbang, setelah artropoda terperangkap langkah selanjutnya yaitu menghitung artropoda yang masuk di dalam jaring. Panjang tangkai jaring kurang lebih 1 meter, terbuat dari bambu agar lebih mudah untuk diayunkan kantong jaring dapat dibuat dari kain markiset yang halus, lembut dan tahan air. Jaring diayunkan sebanyak 3 kali. Artropoda yang tertangkap akan langsung diidentifikasi dilapangan, untuk artropoda yang belum diketahui spesiesnya akan dimasukkan kedalam botol koleksi telah berisi alkohol 70% dan kemudian dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi lebih lanjut.

3.4.3 Pengamatan Langsung

Pengamatan langsung dilakukan untuk mengamati artropoda yang berada pada tanaman yaitu pada bagian ranting, batang dan daun tanaman kakao. Pengamatan dilakukan pada pagi hari.

Parameter Pengamatan Artropoda

Parameter yang diamati yaitu :

1. Mengidentifikasi semua jenis artropoda pada ranting tanamana kakaoyang terdapat pada Pitfall trap dan pengamatan langsung.
2. Mengidentifikasi semua spesies artropoda di laboratorium.
3. Perhitungan menggunakan indeks keanekaragaman.

Tingkat keragaman spesies arthropoda dihitung dengan menggunakan rumus:

$$H' = - \sum (P_i) (\ln P_i) \\ = -\sum (n_i/N \ln n_i/N)$$

Keterangan :

$$H' = - \sum (P_i) (\ln P_i)$$

$P_i = n_i/N$ (Jumlah individu jenis ke I dibagi total jumlah individu)

$N_i =$ Jumlah individu jenis ke i

$N =$ Total jumlah individu

Adapun kisaran dan pengelompokan keragaman sebagai berikut :

$H' < 1$: Rendah

$H' 1-3$: Sedang

$H' > 3$: Tinggi

Analisis Data

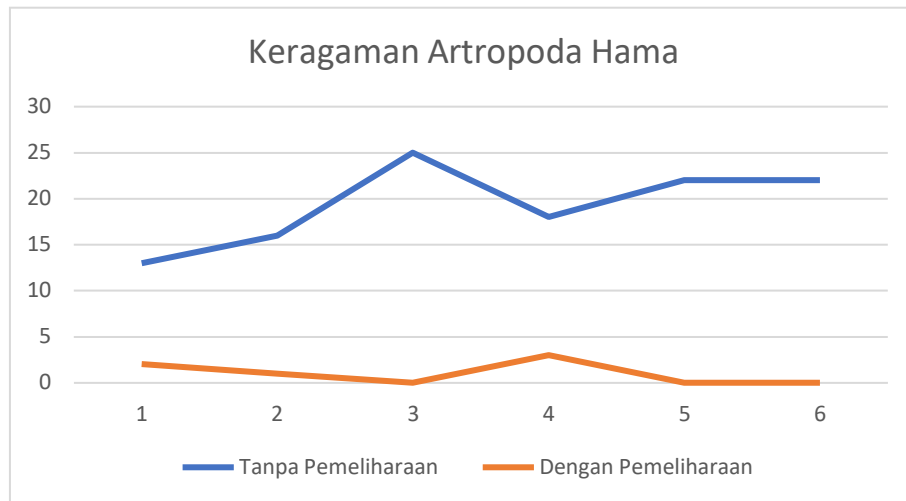
Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji t untuk membandingkan kedua sampel berdasarkan variabel-variabel yang diamati.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Keragaman Artropoda yang Terdapat Pada Pertanaman Kakao Dengan Pemeliharaan dan Tanpa Pemeliharaan

Keragaman artropoda berupa hama yang berada pada lahan kakao dengan pemeliharaan dan tanpa pemeliharaan dapat dilihat pada gambar 2. berikut:

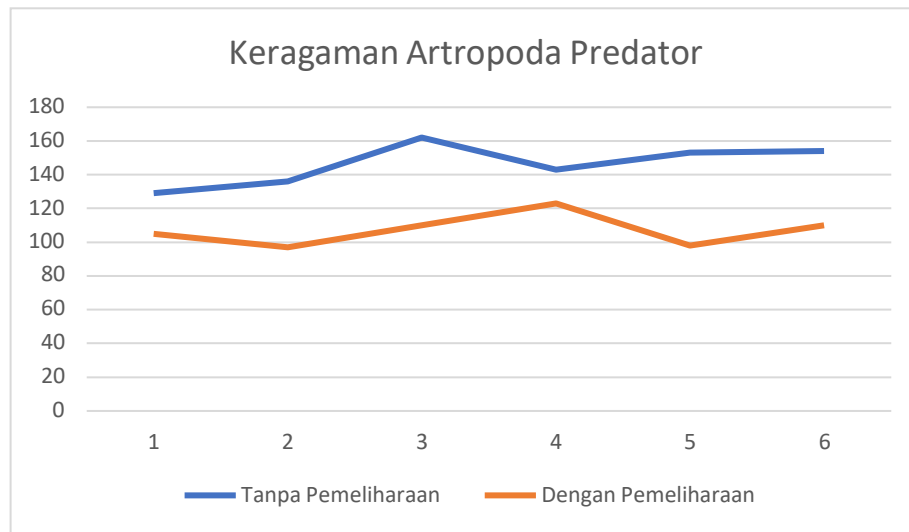


Gambar 2. Keragaman Artropoda Hama pada Lahan Kakako Dengan Pemeliharaan dan Tanpa Pemeliharaan

Pada gambar 2. artropoda hama pada lahan kakao dengan perlakuan tanpa pemeliharaan mulai ditemukan pada pengamatan minggu pertama hingga pengamatan minggu ke 6. Pada perlakuan tanpa pemeliharaan keragaman artropoda hama mengalami peningkatan dari pengamatan minggu ke 2 hingga pengamatan minggu ke 6. Artropoda hama pada lahan kakao yang didapatkan pada perlakuan tanpa pemeliharaan tertinggi pada pengamatan minggu ke 3 yaitu sebanyak 25 ekor, keragaman artropoda yang ditemukan pada lahan kakao tanpa pemeliharaan adalah *Pseudococcus*, *apogonia* dan *Helopeltis* sp.

Pada lahan kakao dengan pemeliharaan keragaman artropoda hama mulai ditemukan pada minggu pertama. Artropoda hama pada lahan kakao dengan pemeliharaan tertinggi ditemukan saat pengamatan minggu ke 4 sebanyak 3 ekor , keragaman artropoda yang ditemukan pada lahan kakao dengan pemeliharaan adalah *apogonia* dan *valanga*.

Keragaman artropoda predator yang ditemukan pada lahan kakao dengan pemeliharaan dan tanpa pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 3.

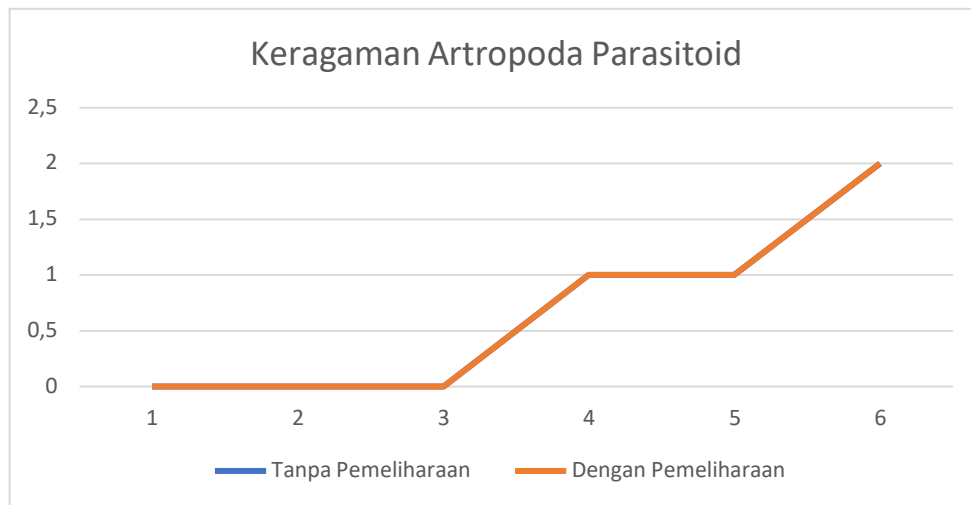


Gambar 3. Keragaman Artropoda Predator pada Lahan Kakako Dengan Pemeliharaan dan Tanpa Pemeliharaan

Pada gambar 3. artropoda predator pada lahan kakao tanpa pemeliharaan mulai ditemukan pada pengamatan minggu pertama hingga pengamatan minggu ke 6. Pada perlakuan tanpa pemeliharaan keragaman arthropoda predator mengalami fluktuasi dari pengamatan minggu pertama hingga pengamatan minggu ke 6. Rata-rata Artropoda predator yang didapatkan pada lahan kakao dengan perlakuan tanpa pemeliharaan tertinggi terdapat pada pengamatan minggu ketiga sebanyak 162 ekor, keragaman artropoda yang ditemukan pada lahan kakao tanpa pemeliharaan adalah *Dolichoderus*, *Oecophylla*, *Anoplolepis*, *Coccinella*, *Gryllus*, *Euborellia*, dan *Anax*.

Pada lahan kakao dengan pemeliharaan mulai ditemukan artropoda predator pada pengamatan minggu pertama hingga pengamatan minggu ke 6. Keragaman artropoda predator yang didapatkan pada lahan kakao dengan pemeliharaan tertinggi ditemukan saat pengamatan minggu ketiga sebanyak 123 ekor, keragaman artropoda yang ditemukan pada lahan kakao dengan pemeliharaan adalah : *Dolichoderus*, *Oecophylla*, *Anoplolepis*, *Coccinella* dan *Euborellia*.

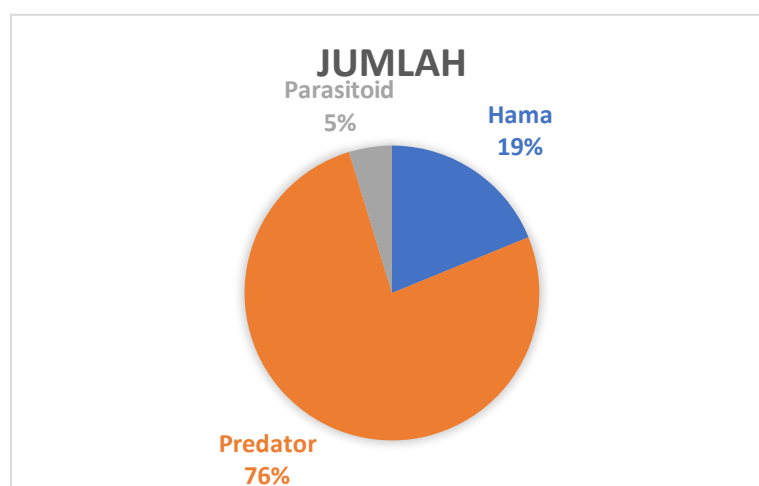
Keragaman artropoda parasitoid pada lahan kakao dengan pemeliharaan dan tanpa pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Keragaman Serangga Parasitoid pada Lahan Kakako Dengan Pemeliharaan dan Tanpa Pemeliharaan

Pada gambar 4. artropoda parasitoid pada lahan kakao dengan perlakuan tanpa pemeliharaan mulai ditemukan pada pengamatan minggu ke-3 hingga pengamatan minggu ke-6. Artropoda parasitoid pada lahan kakao dengan perlakuan tanpa pemeliharaan tertinggi pada pengamatan minggu ke-6 sebanyak 2 ekor, keragaman artropoda yang ditemukan pada lahan kakao tanpa pemeliharaan adalah *Brachymeria* dan *Bactocera*. Sedangkan ada lahan kakao dengan perlakuan pemeliharaan tidak ditemukan adanya parasitoid.

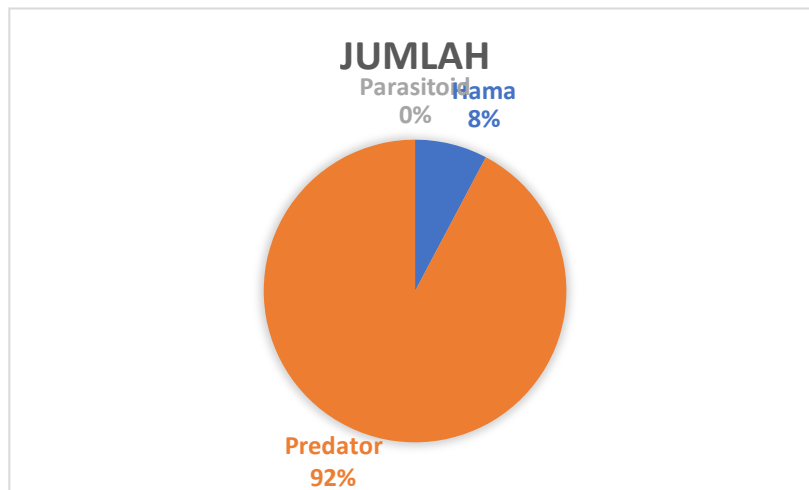
Keragaman artropoda yang berperan sebagai artropoda hama, predator dan parasitoid pada lahan kakao dengan perlakuan tanpa pemeliharaan disajikan pada Gambar 5. berikut ini :



Gambar 5. Persentase peran ekologis arthropoda pada lahan kakao tanpa pemeliharaan.

Pada Gambar 5. terdapat 3 peran ekologis arthropoda yang ditemukan pada lahan kakao tanpa pemeliharaan yaitu hama, predator dan parasitoid. Artropoda hama yang ditemukan sebesar 19%, artropoda predator 76% dan artropoda parasitoid 5%.

Keragaman artropoda yang berperan sebagai arthropoda hama, predator dan parasitoid pada lahan kakao dengan pemeliharaan disajikan pada Gambar 6. berikut



Gambar 6. Persentase peran ekologis arthropoda pada lahan kakao dengan pemeliharaan

Pada Gambar 6. terdapat 2 peran ekologis arthropoda yang ditemukan pada lahan kakao dengan pemeliharaan hama dan predator. Artropoda hama yang ditemukan sebesar 8% dan artropoda predator sebesar 92%. Sementara pada lahan kakao dengan pemeliharaani tidak ditemukan adanya artropoda parasitoid.

4.1.2 Indeks Keragaman Artropoda pada Lahan Kakao dengan Pemeliharaan dan Tanpa Pemeliharaan.

Hasil indeks keragaman pada lahan kakao dengan pemeliharaan dan tanpa pemeliharaan dapat dilihat pada tabel 1. berikut:

Tabel 1. Indeks Keanekaragaman Artropoda

Peran	Jenis Artropoda	Tanpa Sanitasi	Pi.Ln Pi	Dengan Sanitasi	Pi.Ln Pi	
Hama	Helopeltis	7	-0,035	0	0	
	Pseudococcus	106	-0,241	0	0	
	Apogonia	3	-0,017	2	-0,017	
	Valanga	0	0	3	-0,024	
Predator	Dolichoderus	345	-0,367	259	-0,366	
	Oecophylla	163	-0,299	125	-0,316	
	Anoplolepis	81	-0,207	57	-0,212	
	Coccinella	36	-0,122	14	-0,082	
	Gryllus	27	-0,099	9	-0,058	
	Euborellia	184	-0,315	175	-0,352	
	Lycosa	11	-0,050	6	-0,043	
	<i>Orthetrum</i>	1	-0,007	0	0	
	Anax	3	-0,017	0	0	
	Aphodius	0	0	2	-0,017	
	Conocephalus	0	0	2	-0,017	
	Parasitoid	Cholenus	1	-0,007	0	0
		Brachymeria	4	-0,022	0	0
Total		972	1,81	654	1,51	

Pada Tabel 1. terlihat bahwa indeks keanekaragaman pada lahan kakao tanpa pemeliharaan adalah 1,81 dan pada lahan kakao dengan pemeliharaan adalah 1,51. Hal ini menunjukkan bahwa keanekaragaman artropoda pada lahan tersebut dalam kategori sedang ($1 < H' < 3$), sesuai dengan standar indeks keanekaragaman shanon wiener berarti berada dalam kondisi yang sedang, keanekaragaman artropoda sedang yaitu mengarah pada keadaan yang hampir baik dengan keberadaan hama dan musuh alami hampir berada dalam keadaan yang seimbang.

4.1.3 Uji T Tidak Berpasangan Keragaman Artopoda Pada Pertanaman Kakao Dengan Pemeliharaan dan Tanpa Pemeliharaan

Hasil uji T tidak berpasangan pada lahan kakao dengan pemeliharaan dan tanpa pemeliharaan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji T tidak berpasangan pada Lahan kakao setiap pengamatan

Minggu	Tanpa Sanitasi	Sanitasi	t critical two individual	Nilai t stat
I	14,3	10,7	2,26	2,38*
II	16,8	11	2,30	1,79**
III	16,7	11	2,26	2,58*
IV	12,3	9,6	2,17	2,88*
V	14,5	8,1	2,20	3,00*
VI	16	10	2,22	2,26*

Ket : * = nyata

** = tidak nyata

Pada tabel 2. terlihat bahwa rata-rata keragaman artropoda pada lahan kakao tanpa pemeliharaan lebih tinggi dibandingkan rata-rata keragaman arthropoda pada lahan kakao dengan pemeliharaan mulai pada pengamatan minggu 1 hingga pengamatan minggu 6. Hasil uji-t tidak berpasangan menunjukkan bahwa rata-rata keragaman artropoda lahan kakao dengan pemeliharaan dan tanpa pemeliharaan adalah berpengaruh nyata mulai pengamatan minggu 1 hingga pengamatan minggu 6 kecuali pada minggu ke 2.

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada gambar 2. keragaman artropoda hama pada lahan kakao dengan perlakuan tanpa pemeliharaan lebih tinggi dibandingkan pada lahan kakao dengan pemeliharaan, karena pada lahan kakao tanpa pemeliharaan dapat mendukung perkembangan hama akibat banyaknya gulma yang dapat menjadi tanaman inang bagi artropoda hama sedangkan pada lahan kakao dengan pemeliharaan membuat lahan kakao mendapatkan sinar matahari yang baik sehingga kondisi ini kurang disukai oleh artropoda hama. Menurut Yusmana (2018), bahwa sanitasi berperan penting dalam pemeliharaan tanaman dengan menciptakan kondisi lingkungan yang sesuai, yang meliputi suhu, kelembaban, intensitas cahaya, dan pH tanah, yang kondusif untuk pertumbuhan tanaman. Selain itu, sanitasi juga berfungsi sebagai cara yang efektif untuk mengurangi dampak hama yang menyerang tanaman kakao.

Pada lahan kakao tanpa pemeliharaan, populasi hama *Helopeltis spp.* relatif rendah karena adanya musuh alami, terutama semut hitam (*D. thoracicus*). Semut hitam adalah musuh alami hama yang hidup berkompetisi dengan kepik penghisap buah *Helopeltis spp.* Kompetisi antara semut hitam dan hama *Helopeltis spp.* dapat terjadi karena keduanya memerlukan sumber daya yang sama, seperti makanan, ruang atau tempat hidup, dan cahaya matahari. Karena keterbatasan sumber daya tersebut, terjadi persaingan di antara keduanya untuk mendapatkan sumber-sumber tersebut demi kelangsungan hidup. Interaksi antagonis antara semut hitam *D. thoracicus* dan *Helopeltis spp.* terjadi karena semut hitam biasanya aktif di buah kakao, yang juga merupakan habitat hama *Helopeltis*. Akibatnya, terjadi persaingan untuk mendapatkan ruang atau tempat tinggal antara kedua spesies tersebut. Persaingan ini mengakibatkan semut hitam hadir pada buah kakao, yang dapat mengganggu kemampuan hama *Helopeltis* untuk menyerang buah kakao (Rahmawadi, 1997).

Pada gambar 3, terlihat bahwa keragaman artropoda predator pada lahan kakao tanpa pemeliharaan lebih tinggi dibandingkan pada lahan kakao dengan pemeliharaan. Keragaman artropoda predator pada lahan kakao tanpa pemeliharaan tertinggi ditemukan pada pengamatan minggu ketiga dengan jumlah 162 ekor, sedangkan pada lahan kakao dengan pemangkasan berjumlah 123 ekor. Keberadaan predator yang lebih tinggi pada pertanaman kakao tanpa pemeliharaan dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan seperti suhu, cahaya matahari, dan kelembaban yang sesuai, serta pakan yang cukup tersedia dalam menunjang kehidupan predator tersebut. Hidayaturrohma et al., (2020) mengemukakan jumlah artropoda pada suatu habitat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, seperti ketersediaan sumber makanan, kadar

oksigen, dan komponen organik lainnya. Ketersediaan sumber makanan yang melimpah sangat penting untuk mendukung kehidupan dan populasi artropoda predator.

Artropoda predator yang paling banyak ditemukan berasal dari famili Formicidae, yang disebabkan karena famili ini mudah ditemukan pada pohon dan tanah. Banyaknya semut yang ditemukan disebabkan karena kandungan gula yang dihasilkan oleh buah kakao dapat menjadi aktraktan bagi anggota famili formicidae. Semut ini kemudian membuat tempat berlindung dan sarang serta berkembang biak, dan memperoleh makanan dari bunga kakao maupun serangga lain. Hubungan antara semut dan tanaman kakao secara umum adalah simbiosis mutualisme, yaitu semut mendapatkan tempat makanan dan tempat berlindung dari tanaman kakao, sementara tanaman kakao mendapatkan keuntungan berupa perlindungan dari gangguan yang disebabkan oleh hama. Menurut Amirullah (2018) bahwa semut memiliki peran penting dengan berbagai manfaat bagi petani dan perkebunan, semut berperan sebagai predator dan memangsa beberapa serangga hama, berperan sebagai pengurai yang membantu penguraian bahan organik sehingga membantu meningkatkan kesuburan tanah di sekitar area pertanaman.

Pada gambar 4, terlihat bahwa keragaman artropoda parasitoid pada lahan kakao tanpa pemeliharaan lebih tinggi dibandingkan keragaman arthropoda pada lahan kakao dengan pemeliharaan mulai pada pengamatan minggu 1 hingga pengamatan minggu 6. Keragaman artropoda parasitoid yang terdapat pada lahan kakao tanpa pemeliharaan sebanyak 4 ekor, dengan jenis yaitu *Brachymeria* dan *Bactocera*, sedangkan pada lahan kakao dengan pemeliharaan tidak ditemukan adanya parasitoid. Keragaman artropoda parasitoid yang ditemukan berasal dari ordo hymenoptera. Menurut Quicke (1997), bahwa sekitar 80% parasitoid berasal dari ordo hymenoptera. Tidak adanya parasitoid pada pertanaman kakao dengan pemeliharaan menunjukkan bahwa pemeliharaan telah mempengaruhi keberadaan serangga yang menguntungkan ini. Perlakuan pemeliharaan, meskipun efektif dalam mengelola hama lainnya, mungkin secara tidak sengaja berdampak pada habitat atau ketersediaan inang yang cocok untuk parasitoid.

Pada Tabel 1. Terlihat bahwa indeks keanekaragaman pada lahan kakao tanpa pemeliharaan adalah 1,81 lebih besar daripada lahan kakao dengan pemeliharaan dengan nilai 1,51. Hal ini disebabkan karena jumlah dan jenis yang tertangkap pada setiap lahan berbeda yaitu pada lahan kakao dengan pemeliharaan jumlah dan jenis serangga lebih sedikit daripada jumlah dan jenis serangga pada lahan kakao tanpa pemeliharaan. Hal ini sesuai dengan Tambunan (2013) yang menyatakan bahwa indeks keanekaragaman adalah representasi matematis yang digunakan untuk menyederhanakan pemeriksaan data mengenai jumlah individu spesies dan variasi individu yang ada di daerah tertentu.

Tabel 2. Terlihat bahwa rata-rata keragaman artropoda pada lahan kakao tanpa pemeliharaan lebih tinggi dibandingkan rata-rata keragaman arthropoda pada lahan kakao dengan pemeliharaan mulai pada pengamatan minggu 1 hingga pengamatan minggu 6. Sedangkan hasil analisis uji-t tidak berpasangan populasi artropoda lahan kakao dengan pemeliharaan dan tanpa pemeliharaan berpengaruh nyata dari pengamatan 1 hingga pengamatan 6 kecuali pada pengamatan kedua, hal ini berarti adanya pengaruh yang mendominasi pada dua perlakuan lahan ini. Menurut Syaufina *et al.*, (2007) bahwa keberadaan arthropoda pada suatu tempat tergantung pada faktor biotik dan abiotik. Dengan adanya ketersediaan makanan yang mencukupi, suhu yang sesuai, dan keberadaan musuh alami yang dapat menjaga keseimbangan ekosistem, maka artropoda tanah akan cenderung melimpah di habitat tersebut.

5. KESIMPULAN

Pada lahan kakao tanpa pemeliharaan ditemukan lebih banyak keragaman arthropoda yakni hama 59%, predator 30% dan parasitoid 11% dibandingkan dengan lahan kakao dengan pemeliharaan yakni hama 14%, predator 86% 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 berpasangan pada populasi arthropoda pada lahan kakao dengan pemeliharaan dan tanpa pemeliharaan pada pertanaman kakao berpengaruh nyata mulai minggu 1 hingga minggu 6 kecuali pada minggu kedua.

DAFTAR PUSTAKA

- Amirullah, Wirdhana, S., & Afdaliana, D. 2018. Keanekaragaman Serangga Polinator di Perkebunan Kakao (*Theobroma cacao* L.) Desa Puudongi Kecamatan Kolono Kabupaten Konawe Selatan Sulawesi Tenggara. *Biowallacea*. 5: 735-749.
- Angela & Darda Efendi. 2015. Pengelolaan Pemangkasan Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) Di Cilacap, Jawa Tengah. *Bul. Agrohoti*. Vol 3(3) : 285-293.
- Borror, T dan Johnson. 1992. Pengenalan Pelajaran Serangga. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Cornelia, Wattimena MA. 2019. Identifikasi Gejala Serangan Hama dan Penyakit Utama Tanaman Kakao (*Theobromae cacao* L.) serta Upaya Pengendaliannya. *J. Dedication to Papua Community (J-DEPACE)*. Vol.2 Nomor 1, Hal. 66-74.
- Departemen Pertanian. 2002. Musuh Alami Hama dan Penyakit Tanaman Kakao, Proyek Pengendalian Hama Terpadu Perkebunan Rakyat Direktorat Perlindungan Perkebunan, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2019. Kakao, Statistik Perkebunan. Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta.
- Direktorat Jendral Pertanian. 2021. Luas Areal Kakao Menurut Provinsi di Indonesia 2017 2021. <https://www.pertanian.go.id/home/index.php?show=repo&fileNum=224>. Diakses pada tanggal 20 september 2022.
- Hadi, U. 2009. Pengenalan Arthropoda dan Biologi Serangga. Fakultas Kedokteran Hewan IPB. Bogor.
- Heviyanti, M., Mulyani, Cut. 2016. Inventarisasi Predator Serangga Hama Tanaman Padi Sawah di Desa Paya Rahat Kecamatan Banda Mulia Kabupaten Aceh Tamiang. Fakultas Pertanian UNSAM. Langsa.
- Hidayat, P. 2006. Pengendalian Hama. [http://www. Ipb.ac.id/~phidayat/perlintan](http://www.Ipb.ac.id/~phidayat/perlintan). diakses tanggal 23 November 2007.
- Hidayaturrohmah, Nida., Diana Hernawati, & Diki Muhammad Haidir. 2020. Keanekaragaman Arthropoda Berdasarkan 3 Zona Pencahayaan Di Gua Sarongge Tasikmalaya. *Jurnal Biotik*. 8 (2).
- Junaedi E, M Yunus dan Hasriyanty. 2016 Jenis dan tingkat parasitasi parasitoid telur penggerek batang padi putih (*Scirpophaga innotata* Walker) pada pertanaman padi (*Oryza sativa* L.) di dua ketinggian tempat berbeda di Kabupaten Sigi. *E- Jurnal Agrotekbis* 4(3): 280-287.
- Khairudin, F.M. Saty, dan D. Supriyatdi. 2015. Analisis Faktor-faktor Adopsi Metode PsPSP pada Penanggulangan Hama Penggerek Buah Kakao (PBK) di Pekon Kuripan. *Agro Industri Perkebunan*, 3(1) : 34-46.

- Khusnia, A.. 2017. Keanekaragaman Serangga Tanah di Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Lawang. Malang : Skripsi Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Martala Sari, 2014, “Identifikasi Serangga Dekomposer di Permukaan Tanah Hutan Tropis Dataran Rendah (Studi Kasus Di Arboretum dan Komplek Kampus Unilak dengan Luas 9,2 Ha)”, *Bio Lectura*, Vol. 02 No. 01
- Normasari, Rut. 2012. Keragaman Artropoda pada Lima Habitat dengan Vegetasi Beragam. *Jurnal Ilmiah Unklab*. Vol. 16 No.1. Hal:41-50.
- Oka, I.N. 1995. Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya Di Indonesia. Yogyakarta : UGM Press.
- Quicke, D.L.J. 1997. *Parasitic Wasp*. London: Chapman and Hall.
- Rahmawadi, H. 1997. “Pengaruh Pemberian Pakan terhadap Preferensi Hadir Semut Hitam (*Dolicoderus thoracicus* Smith) pada Tanaman Kakao.” Skripsi. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. *Review of Entomology* 37: 479-503.
- Rizali, A. 2002. Keanekaragaman Serangga Pada Lahan Persawahan-Tepian Hutan: Indikator untuk Kesehatan Lingkungan. Bogor. *Jurnal Hayati*. Volume 9. Nomor 2. Halaman 41-48.
- Suin. 2003. *Jurnal Keragaman Jenis Serangga Pada Tanaman Stroberi*. Jakarta Dalam Saragih 2008. Universitas Sumatra Utara . Medan.
- Suliyostyorini, Endang, Alfu Laila dan Alliva Zahra Jiedny. 2023. Identifikasi Artropoda Tanah pada Lahan Tanaman Daun Bawang. *Jurnal II Tanaman Lingkungan*. Vol 25 No.1. Hal: 1-6.
- Sugiyarto, Dhini Wijaya¹, Suci Yulianti Rahayu,” Biodiversitas Hewan Permukaan Tanah pada Berbagai Tegakan Hutan di Sekitar Goa Jepang, BKPH Nglarak, Lawu Utara, Kabupaten Karanganyar”, *Jurnal Biodiversitas*, Vol. 3 No. 1, (2002), Hal. 197. Diakses pada Tanggal 18 Mei 2016
- Syaufina, L. Haneda, N. F dan Buliyansih. A. 2007. Keanekaragaman Arthropoda Tanah Di Hutan Pendidikan Gunung Walat. *Jurnal. Media Konsevasi* Vol XII, No. 2 Agustus 2007 : 57-66.
- Tadya Aulia Utami, Suharyono, Yulianto Edy. 2018. Analisis Daya Ekspore Biji dan Produk Olahan Kakao Indonesia (Periode 2012- 2016).Skripsi.Fakultas Ilmu Administrasi, Universitas Brawijaya. Malang.
- Tambunan, G. R. 2013. Indeks Keanekaragaman Jenis Serangga pada Pertanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Kebun Helvetia PT. Perkebunan Nusantara II.J.Agrotekno.1(4):1081-1091.
- Untung K. 1996. Pengendalian hayati dalam kerangka konvensi keanekaragaman hayati.Pros.Makalah Utama Seminar Nasional Pengendalian Hayati. Pusat Studi Pengendalian Hayati. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

- Utami, A., Dadang, Nurmansyah, A. dan Laba, I.W.. 2017. *Helopeltis antonii* (Hemiptera: Miridae) Resistance Level In Cacao Plantation Against Three Types Of Synthetic Insecticide. *Journal Tanaman Industri dan Penyegar*. P-ISSN: 2356-1297
- Wahyudi. T, T. R. panggabean, Pujiysnto. 2008. *Panduan Lengkap Kakao*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Yuswana,A., et al. 2018. Keanekaragaman Coleoptera dan Araneida Permukaan Tanah Pada Berbagai Kondisi Sanitasi Kebun Kakao Rakyat di Kabupaten Kolaka Timur. *Biowallacea*, Vol/5 (2). Hal: 803-812.

LAMPIRAN TABEL

Tabel Lampiran 1. Jumlah Artropoda Pengamatan Minggu 1 Sampai dengan Minggu 6 pada pertanaman kakao Dengan Pemeliharaan dan Tanpa Pemeliharaan

Arthropoda	Genus	Populasi	
		Tanpa Sanitasi	Dengan Sanitasi
Hama	Helopeltis	7	0
	Pseudococcus	106	0
	Apogonia	3	2
	Valanga	0	3
Predator	Dolichoderus	345	259
	Oecophylla	163	125
	Anoplolepis	81	57
	Coccinella	36	14
	Gryllus	27	9
	Euborellia	184	175
	Lycosa	11	6
	<i>Orthetrum</i>	1	0
	Anax	3	0
	Aphodius	0	2
	Conocephalus	0	2
	Parasitoid	Cholenus	1
Brachymeria		4	0

Tabel Lampiran 2. Sampel Arthropoda yang Ditemukan pada Pertanaman Kakao Dengan Pemeliharaan dan Tanpa Pemeliharaan (Minggu 1)

No.	Genus	Peran	Tanpa Sanitasi	Dengan Sanitasi
1	Apogonia	Hama	1	1
2	Pseudococcus		12	0
3	Valanga		0	1
4	Dolichoderus	Predator	41	44
5	Oeophylla		28	19
6	Anoplolepis		12	9
7	Euborellia		31	27
8	Coccinella		5	2
9	Lycosa		3	2
10	Gryllus		10	2

Tabel Lampiran 3. Sampel Artropoda yang Ditemukan pada Pertanaman Kakao Dengan Pemeliharaan dan Tanpa Pemeliharaan (Minggu 2)

No.	Genus	Peran	Tanpa Sanitasi	Dengan Sanitasi
1	Apogonia	Hama	1	1
2	Pseudococcus		15	0
3	Dolichoderus	Predator	45	31
4	Oechophylla		30	21
5	Anoplolepis		15	8
6	Euborellia		28	35
7	Coccinella		3	2
8	Lycosa		2	2
9	Gryllus		1	0

Tabel Lampiran 4. Sampel Artropoda yang Ditemukan pada Pertanaman Kakao Dengan Pemeliharaan dan Tanpa Pemeliharaan (Minggu 3)

No.	Genus	Peran	Tanpa Sanitasi	Dengan Sanitasi
1	Helopeltis	Hama	4	0
2	Apogonia		1	0
3	Pseudococcus		20	0
4	Dolichoderus	Predator	47	52
5	Oechophylla		20	16
6	Anoplolepis		23	11
7	Euborellia		39	29
8	Gryllus		5	2
9	Orthetrum		1	0
10	Coccinella		7	0

Tabel Lampiran 5. Sampel Artropoda yang Ditemukan pada Pertanaman Kakao Dengan Pemeliharaan dan Tanpa Pemeliharaan (Minggu 4)

No.	Genus	Peran	Tanpa Sanitasi	Dengan Sanitasi
1	Helopeltis	Hama	1	0
2	Pseudococcus		17	0
3	Valanga		0	2
4	Dolichoderus	Predator	63	49
5	Oechophylla		27	19
6	Anoplolepis		10	8
7	Euborellia		29	38
8	Coccinella		6	3
9	Gryllus		6	4
10	Anax		1	0
11	Aphodius		0	1
12	Conocephalus		0	1
13	Brachymeria	Parasitoid	1	0







Tabel Lampiran 6. Sampel Artropoda yang Ditemukan pada Pertanaman Kakao Dengan Pemeliharaan dan Tanpa Pemeliharaan (Minggu 5)






No.	Genus	Peran	Tanpa Sanitasi	Dengan Sanitasi
1	Helopeltis	Hama	2	0
2	Pseudococcus		20	0
3	Dolichoderus	Predator	67	44
4	Oechophylla		19	15
5	Anoplolepis		12	6
6	Euborellia		35	27
7	Coccinella		9	4
8	Lycosa		5	2
9	Gryllus		3	0
10	Anax		1	0
11	Brachymeria	Parasitoid	1	0
12	Cholenus		1	0



Tabel Lampiran 7. Sampel Artropoda yang Ditemukan pada Pertanaman Kakao Dengan Pemeliharaan dan Tanpa Pemeliharaan (Minggu 6)

No.	Genus	Peran	Tanpa Sanitasi	Dengan Sanitasi
1	Pseudococcus	Hama	22	0
2	Dolichoderus	Predator	70	39
3	Oechophylla		39	35
4	Anoplolepis		9	15
5	Euborellia		22	19
6	Coccinella		7	2
7	Lycosa		1	0
8	Anax		1	0
9	Gryllus		2	1
10	Conochepalus		0	1
11	Brachymeria	Parasitoid	2	0

Tabel lampiran 8. Pengelompokan Arthropoda Yang Ditemukan Pada Pertanaman Kakao Dengan Pemeliharaan Dan Tanpa Pemeliharaan

Jenis Arthropoda	Gambar
Helopeltis	
Pseudococcus	
Dolichoderus	
Oecophylla	
Anoplolepis	
Coccinella	

<p>Gryllus</p>	
<p>Euborellia</p>	
<p>Lycosa</p>	
<p><i>Orthetrum</i></p>	
<p>Anax</p>	
<p>Aphodius</p>	
<p>Conocephalus</p>	

Cholenus	
Brachymeria	

LAMPIRAN GAMBAR

Gambar Lampiran 1.Pohon Kakao Dengan Sanitasi



Gambar 2 Pohon Kakao Tanpa Sanitasi



Gambar 3 Pengambilan Sampel Penelitian

