

**INVENTARISASI ARTHROPODA TANAH PADA TANAMAN KOPI
DI KECAMATAN GANDANG BATU SILLANAN
KABUPATEN TANA TORAJA**



FEBRYANTI RANTEALLO

G011201016



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

**INVENTARISASI ARTHROPODA TANAH PADA TANAMAN KOPI DI
KECAMATAN GANDANG BATU SILLANAN
KABUPATEN TANA TORAJA**

**FEBRYANTI RANTEALLO
G011201016**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASNUDDIN
MAKASSAR
2024**

**INVENTARISASI ARTHROPODA TANAH PADA TANAMAN KOPI DI
KECAMATAN GANDANG BATU SILLANAN
KABUPATEN TANA TORAJA**

FEBRYANTI RANTEALLO

G011201016

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Agroteknologi

Pada

DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

SKRIPSI

**INVENTARISASI ARTHROPODA TANAH PADA TANAMAN KOPI DI
KECAMATAN GANDANG BATU SILLANAN
KABUPATEN TANA TORAJA**

FEBRYANTI RANTEALLO

G011201016

Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada 31 Juli 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Pada

**Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar**

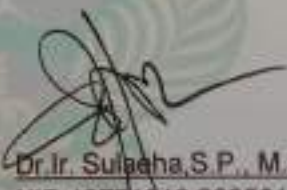
Mengesahkan:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Prof. Dr. Iri Itji Diana Daud, M.S.

NIP 19600606 198601 2 001


Dr. Ir. Sulaha, S.P., M.Si.

NIP 19771018 200501 2 001

Mengetahui:

Ketua Program studi

Ketua Departemen Hama dan
Penyakit Tumbuhan


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

NIP 19670811 199403 1 003


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

NIP 19650316 198903 2 002

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN LIMPAPAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Inventarisasi Arthropoda Tanah Pada Tanaman Kopi Di Kecamatan Gandang Batu Sitanan Kabupaten Tana Toraja" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Prof. Dr. Ir. Ili Diana Daud, M.S. sebagai Pembimbing Utama dan Dr.Ir. Sutaeha, S.P., M.Si. sebagai Pembimbing Pendamping). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka Skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

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

Makassar, 18 Agustus 2024



FEBRYANTI RANTEALLO
G011201016

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan anugrah dan penyertaannya-Nya, sehingga terselesaikannya skripsi yang berjudul “**Inventarisasi Arthropoda Tanah Pada Tanaman Kopi Di Kecamatan Gandang Batu Sillanan Kabupaten Tana Toraja**”. Dalam penyusunan penulisan skripsi ini penulis banyak memperoleh bimbingan dan semangat dari berbagai pihak, oleh karena itu, sudah sepantasnya pada kesempatan ini penulis akan menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Terimakasih **Tuhan Yesus** dan **Bunda Maria** yang sudah selalu ada disetiap langkah penulis dalam menyelesaikan perjalanan perkuliahan sampai akhir. Terimakasih kerana selalu memberi kekuatan dan harapan disetiap waktu. Terimakasih sudah menuntun, menyertai dan menjadi sumber kekuatan dalam segala pergumulan dibangku perkuliahan.
2. Kedua orang tua tersayang saya, **Bapak Mallisa'** dan **Ibu Fransiska**. Terimakasih sebesar-besarnya saya ucapkan atas segala bentuk bantuan, semangat dan doa yang diberikan selama ini. Terima kasih atas nasihat yang selalu diberikan meski terkadang pikiran kita tidak sejalan, tapi papa dan mama tetap mendukung, terimakasih atas telah menjadi penguat dan pengingat paling hebat. Terimakasih mama dan papa.
3. Terima kasih kepada **Kakek, Nenek dan Tante** yang memberikan support dan doa dalam penulisan skripsi ini.
4. **Saudara-saudara** febry tersayang yang sudah membantu salah dalam proses penelitian dan menjadi panutan penulis selama ini, terima kasih atas segala bentuk semangat, dukungan dan doa yang diberikan. Tumbuhlah menjadi versi terbaik kalian dan menjadi berguna bagi orang lain.
5. Kepada Pembimbing saya **Ibu Prof. Dr. Ir. Itji Diana Daud, M.S.** dan **Ibu Dr.Ir. Sulaeha, S.P., M.Si.** yang telah menjadi dosen pembimbing penulis, yang selalu membimbing dengan baik, memberikan masukan dan saran dengan sepenuh hati, mengingatkan penulis untuk selalu teliti, dan memberikan arahan yang baik sehingga penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar dan selesai di waktu yang tepat.
6. Kepada para staf dan pengawai Laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. **Bapak Kamaruddin** dan **Ibu Ani** yang telah membantu dalam proses penelitian di laboratorium.
7. Kepada **Drs. Johanis Gaga'** dan **Keluarga** selaku pemilik lahan tempat penelitian saya berlangsung yang senantiasa memberikan saya tempat untuk melakukan penelitian, dan membantu saya dalam proses penelitian ini berlangsung.
8. Kepada teman-teman yang telah membantu saya dalam proses penelitian ini yaitu **kak Yohanis** yang senantiasa membantu salah pada penelitian di lapangan.
9. Kepada Teman-teman **HID20GENSOLID**, teman-teman **PMK20, KMK FMIPA, KMK FAPERTA**, Teman-teman **KKN 110 Desa Bawasalo**, teman-teman **MKU A, PKM-K, Serafim Choir, ROBI, Kampus Tanpa Dinding, YCS Indonesia**.

- Terimakasih sudah mewarnai dunia perkuliahan penulis, yang selalu kebersamai dari awal masuk kuliah sampai selesai.
10. Kepada teman-teman seperjuangan lainnya seperti **Rensi, Measy, Vinny, Jane, Novel, Weny, Priska, Glo, Fian, Ahmad**, terimakasih sudah bersama-sama dalam mengerjakan skripsi ini hingga akhir, selalu saling membantu dan memberikan semangat satu sama lain.
 11. Finally to myself, **Febryanti Ranteallo**. Thank you for being strong until now. I feel very proud of myself for successfully completing this thesis. A journey full of challenges, hard work and sacrifice has shaped me into a stronger and more resilient person. Every step in this process is a testament to unwavering commitment and dedication. Thank myself for never giving up and always believing that all efforts made wholeheartedly will produce the best. Be Febry who always relies on God in every situation.
 12. *“Do not be afraid, for I am with you, do not doubt, for I am your God; I will strengthen, even will help you; I will uphold you with My victorious right hand”*
Isaiah 41:10
“Janganlah takut, sebab Aku menyertai engkau, janganlah bimbang, sebab Aku ini Allahmu; Aku akan meneguhkan, bahkan akan menolong engkau; Aku akan memegang engkau dengan tangan kanan-ku yang membawa kemenangan”
Yesaya 41:10

Harapan penulis semoga skrip ini dapta bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan ketidak sempurnaan dalam penulisan skripsi ini, dengan ini penulis mengharapkan saran dan masukan untuk menyempurnakan dimasa yang akan datang.

Penulis

Febryanti Ranteallo

ABSTRAK

FEBRYANTI RANTEALLO. **Inventarisasi arthropoda tanah pada tanaman kopi di Kecamatan Gandang Batu Sillanan, Kabupaten Tana Toraja**". Dibimbing Oleh Itji Diana Daud dan Sulaeha.

Arthropoda merupakan kelompok hewan yang melimpah dan tersebar di hampir seluruh biosfer. Kehadiran arthropoda memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Arthropoda tanah akan meningkatkan kesuburan tanah sehingga mempercepat laju pembentukan bahan organik tanah. Tujuan dari penelitian ini yaitu menginventarisasi dan mengidentifikasi arthropoda tanah dalam budidaya kopi pada lahan terawat dan kurang terawat untuk meningkatkan budidaya kopi. Inventarisasi keberadaan arthropoda tanah dilaksanakan di Batusarong, Lembang Pemanukan, Kecamatan Gandang Batu Sillanan, Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi Selatan dengan menggunakan *pitfall trap* dan identifikasi famili/spesies dilakukan di Laboratorium Tanaman, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tiang penyanggah, gelas plastik, sterofoam, plastic cetik, botol vial, mikroskop, pinset, kuas, cawan Petri, kamera, lup, dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi air dan alkohol 70% dan alkohol 96%. Keanekaragaman arthropoda diukur menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'). Hasil yang didapatkan dalam penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa dari hasil inventarisasi keberadaan dan keanekaragaman arthropoda tanah pada lahan terawat dan lahan kurang terawat dalam pertanaman kopi memiliki perbedaan dari segi keanekaragaman arthropoda yaitu pada lahan terawat memiliki indeks keanekaragaman 0,57 yang menunjukkan bahwa nilai $H < 1$ sehingga dikatakan bahwa keanekaragaman rendah sedangkan pada lahan kurang terawat memiliki nilai indeks keragaman 1 yang menunjukkan bahwa nilai $1 \leq H \leq 3$ sehingga dapat dikatakan keanekaragaman melimpah sedang. Keanekaragaman pada kedua lahan tersebut didukung oleh perilaku petani yang tidak melakukan penyemprotan pestisida.

Kata Kunci: Bahan organik; Indeks Keanekaragaman; Kesuburan tanah; Keseimbangan ekosistem; *Pitfall trap*

ABSTRACT

FEBRYANTI RANTEALLO. **Inventory of soil arthropods on coffee plants in Gandang Batu Sillanan District, Tana Toraja Regency.** Supervised by Itji Diana Daud and Sulaeha.

Arthropods are an abundant group of animals and are distributed throughout almost the entire biosphere. The presence of arthropods has an important role in maintaining ecosystem balance. Soil arthropods will increase soil fertility thereby accelerating the rate of formation of soil organic matter. The aim of this research is to inventory and identify soil arthropods in coffee cultivation on well-maintained and poorly maintained land to improve coffee cultivation. An inventory of the presence of soil arthropods was carried out in Batusarong, Lembang Pemanukan, Gandang Batu Sillanan District, Tana Toraja Regency, South Sulawesi using pitfall traps and family/species identification was carried out at the Plant Laboratory, Department of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University. The tools used in this research included support poles, plastic cups, styrofoam, plastic wrap, vials, microscopes, tweezers, brushes, Petri dishes, cameras, loupe and writing instruments. The materials used in this research included water and 70% alcohol and 96% alcohol. Arthropod diversity was measured using the Shannon-Wiener diversity index (H'). The results obtained in the research that has been carried out show that from the results of the inventory of the presence and diversity of soil arthropods on well-maintained land and poorly maintained land in coffee plantations there are differences in terms of arthropod diversity, namely on well-maintained land it has a diversity index of 0.57 which indicates that the H value < 1 so it can be said that diversity is low, whereas poorly maintained land has a diversity index value of 1 which shows that the value $1 \leq H \leq 3$ so it can be said that diversity is moderately abundant. Diversity on both lands is supported by the behavior of farmers who do not spray pesticides.

Keywords: Organic material ; Diversity Index; Soil fertility; Ecosystem balance; *Pitfall trap*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN PENGAJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR TABEL LAMPIRAN	xiii
DAFTAR GAMBAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Teori.....	3
1.3 Tujuan dan Kegunaan	7
1.4 Hipotesis	7
BAB II METODE PENELITIAN	8
2.1 Tempat dan Waktu.....	8
2.2 Alat dan Bahan.....	8
2.3 Metode Pelaksanaan	8
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN.....	12
3.1 Hasil Penelitian	12
3.2 Pembahasan	31
BAB IV PENUTUP.....	37
4.1 Kesimpulan	37
4.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Morfologi umum serangga	3
Gambar 2. Kondisi penelitian	8
Gambar 3. Lay out pemasangan <i>Pitfall trap</i>	9
Gambar 4. Perangkat <i>Pitfall trap</i>	10
Gambar 5. Spesimen 1	12
Gambar 6. Spesimen 2	12
Gambar 7. Spesimen 3	13
Gambar 8. Spesimen 4	13
Gambar 9. Spesimen 5	14
Gambar 10. Spesimen 6	14
Gambar 11. Spesimen 7	15
Gambar 12. Spesimen 8	15
Gambar 13. Spesimen 9	16
Gambar 14. Spesimen 10	16
Gambar 15. Spesimen 11	17
Gambar 16. Spesimen 12	17
Gambar 17. Spesimen 13	18
Gambar 18. Spesimen 14	18
Gambar 19. Spesimen 15	19
Gambar 20. Spesimen 16	19
Gambar 21. Spesimen 17	20
Gambar 22. Spesimen 18	20
Gambar 23. Spesimen 19	21
Gambar 24. Spesimen 20	21
Gambar 25. Spesimen 21	22
Gambar 26. Spesimen 22	22
Gambar 27. Spesimen 23	23
Gambar 28. Spesimen 24	23
Gambar 29. Spesimen 25	24
Gambar 30. Spesimen 26	24
Gambar 31. Spesimen 27	25
Gambar 32. Spesimen 28	25
Gambar 33. Spesimen 29	26
Gambar 34. Spesimen 30	26
Gambar 35. Spesimen 31	27
Gambar 36. Spesimen 32	27
Gambar 37. Spesimen 33	28
Gambar 38. Spesimen 34	28
Gambar 39. Spesimen 35	29
Gambar 40. Spesimen 36	29
Gambar 41. Spesimen 37	30
Gambar 42. Indeks keanekaragaman Arthropoda pada Lahan terawat dan Lahan kurang terawat	33

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbandingan Jumlah populasi arthropoda tanah pada lahan terawat dan lahan kurang terawat	31
Tabel 2. Persentase peran ekologi arthropoda tanah pada lahan terawat dan lahan kurang terawat	32

DAFTAR TABEL LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1. Data mentah pada lahan terawat.....	42
Tabel Lampiran 2. Data mentah pada lahan kurang terawat.....	44
Tabel Lampiran 3. Jumlah populasi arthropoda tanah yang ditemukan pada pertanaman kopi lahan terawat.....	46
Tabel Lampiran 4. Jumlah populasi arthropoda tanah yang ditemukan pada pertanaman kopi lahan kurang terawat.....	47
Tabel Lampiran 5. Indeks keanekaragaman arthropoda tanah pada pertanaman kopi lahan terawat	49
Tabel Lampiran 6. Indeks keanekaragaman arthropoda tanah pada pertanaman kopi lahan kurang terawat	50

DAFTAR GAMBAR LAMPIRAN

Gambar Lampiran 1. Lahan Penelitian	52
Gambar Lampiran 2. Pengukuran Lahan.....	52
Gambar Lampiran 3. Pemasangan Perangkap <i>Pitfall trap</i>	53
Gambar Lampiran 4. Pengambilan Sampel.....	53
Gambar Lampiran 5. Identifikasi Koleksi Sampel	54

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kopi adalah komoditas unggulan di sektor perkebunan Indonesia yang berkontribusi pada pendapatan devisa negara (Latunra et al., 2021). Produksi kopi pertama kali dimulai di Pulau Jawa pada tahun 1696. Salah satu daerah penghasil dan budidaya kopi utama di Indonesia adalah Tana Toraja. Permintaan kopi baik dalam negeri maupun luar negeri terus meningkat setiap tahunnya, namun terdapat beberapa permasalahan yang menyebabkan menurunnya hasil produksi. Penurunan tersebut dapat disebabkan oleh serangan hama dan penyakit, menyusutnya luas lahan kopi, dan perubahan iklim (Septiani dan Kawuryan, 2021).

Pertumbuhan kopi memerlukan tanaman peneduh untuk mengurangi paparan sinar matahari, yang dapat mempengaruhi ketahanan hidup pohon kopi dan menjaga kelembapan tanah. Setiap jenis tanaman kopi merespons tanaman peneduh dengan cara yang berbeda, yang pada akhirnya dapat meningkatkan produktivitasnya (Maxiselly et al., 2023). Karena pentingnya tanaman peneduh dalam budidaya kopi, banyak petani memilih menanam tanaman berkayu seperti cengkih, mahoni, sengon, dan durian sebagai peneduh. Praktik ini dikenal sebagai agroforestri, di mana tanaman berkayu diintegrasikan dengan tanaman pertanian untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan sistem pertanian (Hakim, 2021).

Serangga termasuk dalam filum Arthropoda, yang berarti hewan dengan kaki beruas-ruas. Arthropoda merupakan kelompok hewan yang sangat berlimpah dan tersebar luas di hampir seluruh biosfer. Secara umum, Arthropoda dapat dikategorikan menjadi dua kelompok yang merugikan dan yang bermanfaat. Arthropoda yang bermanfaat berperan sebagai parasitoid, dekomposer, predator, dan musuh alami (Ullum, 2017). Kehadiran Arthropoda sangat penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Keberagaman Arthropoda di suatu lahan dapat dipengaruhi oleh pola penggunaan lahan dan berbagai praktik pertanian (Akhyar dan Rizali, 2022).

Hama penggerek buah kopi (*Hypothenemus hampei* Ferr.) merupakan salah satu hama utama pada tanaman kopi karena serangannya yang berkelanjutan mengakibatkan penurunan produksi dan mutu kopi di Indonesia serta di semua negara penghasil kopi. Hama ini biasanya mulai menyerang perkebunan kopi yang terletak di daerah lembab atau dengan tanaman penaung yang terlalu rimbun. Penggerek buah kopi adalah kumbang kecil berwarna hitam yang memiliki dampak besar terhadap kuantitas dan kualitas kopi. Serangannya dimulai dengan menggerek ujung buah (diskus) dan kemudian menyerang bagian keping bijinya. Induk kumbang ini menempatkan telurnya di dalam rongga keping biji kopi, dan setelah menetas menjadi larva, larva tersebut akan merusak biji kopi (Nadia et al., 2023).

Ekosistem yang seimbang, tidak ada satu jenis organisme yang mendominasi atau memiliki populasi yang jauh lebih besar daripada organisme lainnya. Beberapa interaksi kompleks terjadi dalam ekosistem pertanian antara unsur biotik dan abiotik, struktur tingkatan trofik, keanekaragaman biotik, dan siklus rantai makanan. Interaksi ini dalam suatu ekosistem mampu menjaga dan mempertahankan keseimbangan dengan peran dan interaksi antara tanaman dan Arthropoda. Arthropoda dianggap

bermanfaat ketika arthropoda dapat membantu tanaman dalam proses penyerbukan, sementara dianggap merugikan jika kehadiran arthropoda tersebut mengganggu dan merusak tanaman. Pemahaman peran arthropoda pada tanaman sangat penting karena dapat memberikan informasi tentang sumber masalah, memungkinkan tindakan tepat untuk mengatasi Organisme Pengganggu Tanaman (Rahmi *et al.*, 2023).

Tanah berfungsi sebagai lingkungan bagi bakteri, cacing tanah, beragam fauna, jamur, nematoda, dan arthropoda tanah yang berperan secara khusus pada suatu ekosistem. Tanah sendiri mengandung berbagai nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman, bergantung pada hubungan antara fauna tanah, mikroorganisme, dan akar tanaman. Peran vital dari Arthropoda tanah, terutama sebagai dekomposer, sangat penting dalam rantai makanan (Nismah, 2019). Arthropoda tanah menguraikan bahan-bahan organik pada tanah sehingga mempercepat terjadinya proses pengomposan (Ananda dan Sri, 2016).

Arthropoda dekomposer memiliki peran dalam menguraikan serasah tanaman, membantu proses pelapukan langsung pada tanah. Arthropoda tanah pada perkebunan berfungsi sebagai indikator penentu kualitas lingkungan (Kartikasari *et al.*, 2015). Hal ini secara efektif meningkatkan kandungan bahan organik dalam tanah, memberikan dampak positif pada proporsi tanaman dengan ketersediaan bahan organik yang cukup. Peningkatan jumlah arthropoda pengurai terjadi ketika sumber makanannya melimpah, sehingga mikroorganisme dapat mempercepat penguraian menjadi bahan-bahan organik. Arthropoda pengurai memiliki ketergantungan yang besar pada sumber makanan yang diperoleh dari kotoran hewan, hewan mati, dan tanaman mati (Akbar, 2022).

Kelimpahan arthropoda tanah dapat memperbaiki kesuburan tanah dan mempercepat pembentukan bahan organik tanah karena arthropoda dekomposer terus merusak kotoran hewan, serasah tanaman, dan hewan mati (Hani, 2019). Kondisi tanah memengaruhi keberadaan arthropoda tanah, jika tanahnya baik mereka tumbuh dengan banyak, menunjukkan tingkat kesuburan tanah serta kualitas lingkungan. Hal tersebut menunjukkan perlunya peningkatan peran arthropoda tanah secara alami untuk membangun sistem pertanian yang berkelanjutan dengan memperbaiki bahan organik tanah (Fatmala, 2017).

Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan dan keanekaragaman arthropoda tanah pada kopi dalam menunjang ekosistem pertanian yang berkelanjutan dan penting untuk mendukung produksi kopi yang berkelanjutan. Upaya pelestarian dan pemahaman lebih lanjut tentang peran arthropoda dalam budidaya kopi sangat penting untuk menjaga kestabilan ekosistem pertanian kopi di masa depan.

1.2 Teori

1.2.1 Tanaman Kopi (*coffea spp.*)

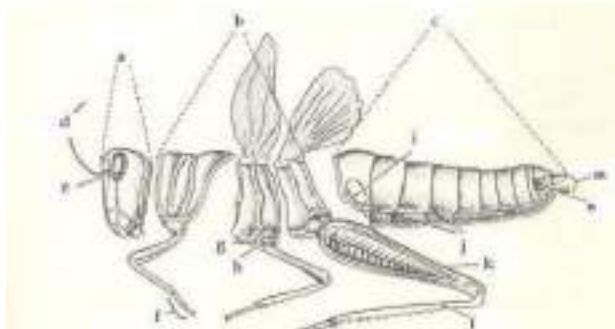
Tanaman kopi berasal dari benua Afrika dan termasuk dalam genus *Coffea* dalam keluarga Rubiaceae, dengan sekitar 100 spesies yang dikenal. Beberapa varietas yang memiliki nilai komersial yang signifikan meliputi Kopi Arabika, *Coffea Liberica*, dan *Coffea Kanephora*. Kopi merupakan tanaman tropis yang membutuhkan naungan dan tidak tahan terhadap suhu ekstrem. Suhu yang melebihi 35 derajat Celsius atau suhu dingin dapat menyebabkan kerusakan pada hasil panen dan tanaman kopi. Pertumbuhan kopi optimal terjadi pada suhu antara 15 hingga 30 derajat Celsius, di tanah subur dengan kandungan humus yang cukup dan drainase yang baik. Tanaman kopi membutuhkan akses yang memadai terhadap air tanah, namun tidak dapat bertahan pada kondisi genangan air; jenis tanah lempung dan padas tidak ideal untuk pertumbuhannya. Kopi Arabika biasanya tumbuh di ketinggian 700 hingga 1.400 meter di atas permukaan laut, dengan suhu optimal antara 15 hingga 24 derajat Celsius. pH tanah yang ideal untuk pertumbuhannya adalah 5,3 hingga 6,0, dan curah hujan rata-rata berkisar antara 2.000 hingga 4.000 milimeter per tahun. Musim kemarau biasanya berlangsung selama 1 hingga 3 bulan setiap tahunnya. Di sisi lain, Kopi Robusta dapat tumbuh di ketinggian 300 hingga 600 meter di atas permukaan laut, dengan suhu yang lebih hangat antara 24 hingga 30 derajat Celsius. pH tanah yang cocok untuk pertumbuhannya berkisar antara 5,5 hingga 6,0. Dengan demikian, budidaya kopi paling sesuai dilakukan di wilayah yang terletak antara 20 derajat lintang utara dan 20 derajat lintang Selatan (Kahpi, 2017).

Kopi Arabika dan Robusta yang dihasilkan di Indonesia memiliki kualitas yang sangat baik, sehingga banyak diekspor ke negara-negara maju seperti Amerika Serikat, Jepang, Belanda, Jerman, dan Italia. Sebagai salah satu penghasil kopi terbesar, Indonesia memiliki peluang besar untuk mengembangkan industri pengolahan kopi. Bisnis kopi perkebunan harus berkembang pesat sambil mempertahankan lingkungan alam dan sosial budaya (Hardiyanti, 2021).

Beberapa jenis kopi seperti kopi Gayo, Lintong, Mandailing, dan Toraja, serta kopi Luwak digemari di kalangan pecinta kopi di Indonesia. Kopi jenis ini merupakan kopi spesial yang sudah dikenal luas oleh masyarakat internasional. Selain itu, terdapat beberapa jenis kopi di Indonesia yang perlu dikembangkan, seperti kopi *Arabika Java Preanger*. Terdapat beberapa tokoh komersial atau perusahaan yang mencoba mengembangkan varietas kopi lokal. Selain nikmat, kopi juga bermanfaat bagi tubuh, terutama bagi kesehatan. Kopi yang diolah dengan mesin sederhana dipercaya dapat meningkatkan motivasi, menghilangkan rasa lelah dan nyeri selama dan setelah beraktivitas. Kopi sederhana yang diproses dengan mesin yang tetap mempertahankan ciri khas racikan tradisional mulai eksis di tengah gempuran kopi buatan mesin yang modern (Tangngisalu *et al.*, 2023).

1.2.2 Morfologi Serangga

Secara umum, morfologi serangga terdiri dari tiga bagian utama: kepala, dada, dan perut. Serangga memiliki kerangka luar yang disebut eksoskeleton, yang merupakan lapisan luar yang tebal dan sangat keras. Eksoskeleton ini berfungsi sebagai pelindung tubuh serangga (Hadi *et al.*, 2007).



Gambar 1. Morfologi umum serangga, dicontohkan dengan belalang (Orthoptera) (a) kepala, (b) toraks, (c) abdomen, (d) antena, (e) mata, (f) tarsus, (g) koksa, (h) trokhanter, (i) timpanum, (j) spirakel, (k) femur, (l) tibia, (m) ovipositor, (n) serkus (Hadi, 2007).

Bagian frontal (depan) dan lateral (samping) serangga mencakup toraks, alat mulut, mata tunggal, clypeus, antena, occiput, vertex, mata majemuk, dan postgena. Dada serangga terdiri dari tiga segmen: prothorax, mesothorax, dan metathorax. Sebagian besar serangga memiliki dua pasang sayap (Borror *et al.*, 1996).

1.2.3 Klasifikasi serangga

Serangga termasuk dalam kelompok arthropoda. Kata "arthropoda" berasal dari bahasa Yunani "arthro" yang berarti ruas dan "poda" yang berarti kaki, sehingga arthropoda adalah hewan dengan kaki beruas-ruas (Borror *et al.*, 1996). Arthropoda terbagi menjadi tiga subordo: Trilobita, Mandibulata, dan Chelicerata. Subordo Mandibulata terdiri dari enam kelas, termasuk kelas Insecta (Hexapoda). Subordo Trilobita telah punah. Kelas Hexapoda, atau serangga, dibagi lagi menjadi dua subkelas: Apterygota dan Pterygota. Subkelas Apterygota mencakup empat ordo, sedangkan subkelas Pterygota dibagi menjadi tiga kelompok: Exopterygota, yang mengalami metamorfosis tidak sederhana dan mencakup 15 ordo, serta Endopterygota, yang mengalami metamorfosis sempurna dan mencakup tiga ordo. Ciri-ciri serangga berdasarkan klasifikasi dari Borror *et al.*, 1996 adalah:

a. Ordo Collembola

Serangga ini memiliki perut dengan enam ruas, tubuh kecil (panjang 2-5 mm), antena dengan empat segmen, dan kaki dengan tarsus tunggal. Di bagian tengah perut terdapat struktur tambahan yang disebut furcula yang digunakan untuk melompat. Mereka dilengkapi dengan alat mengunyah dan memiliki mata tunggal. Pengelompokan keluarga dalam ordo Collembola didasarkan pada jumlah ruas perut, jumlah mata, dan bentuk perut. Serangga dari ordo Collembola terbagi menjadi beberapa famili seperti Onychiuridae, Poduridae, Hypogastruridae, Entomobryidae, Isotomidae, Sminthuridae, dan Neelidae.

b. Ordo Orthoptera

Serangga Orthoptera ada yang bersayap dan ada yang tidak, dengan serangga bersayap umumnya memiliki empat sayap. Sayap depannya panjang dengan banyak urat sayap, agak tebal, yang disebut tegmina. Sayap belakangnya lebih lebar dan tipis, dilengkapi dengan banyak struktur sayap. Ketika tidak digunakan, sayap belakang ini biasanya dilipat di bawah sayap depan seperti kipas. Tubuh serangga ini memanjang, dengan duri yang berkembang baik, antena yang relatif panjang, dan memiliki banyak ruas. Mulutnya didesain untuk mengunyah. Serangga dalam ordo Orthoptera terbagi menjadi beberapa famili seperti Gryllidae, Gryllotalpidae, Tridactylidae, Tettigoniidae, Eumastacidae, Acrididae, dan famili lainnya.

c. Ordo Coleoptera

Coleoptera berasal dari kata "coleo" yang berarti keras dan "ptera" yang berarti sayap. Serangga ini memiliki empat sayap, di mana sayap depan biasanya keras dan kasar, dan sering terletak lurus di atas sayap belakang. Pembagian genus dalam ordo ini bergantung pada perbedaan dalam ukuran tubuh, antena, kaki, dan struktur tubuh lainnya. Serangga yang termasuk dalam ordo Coleoptera dibagi menjadi beberapa famili, seperti Carabidae, Staphylinidae, Silphidae, Scarabaeidae, Tenebrionidae, Coccinellidae, Nitidulidae, dan famili lainnya.

d. Ordo Hymenoptera

Hymenoptera berasal dari bahasa Yunani Kuno, di mana "hymeno" berarti selaput dan "pteron" berarti sayap. Ukuran tubuh serangga dalam ordo ini bervariasi. Mereka memiliki dua pasang sayap tipis, di mana sayap depan lebih besar daripada sayap belakang. Antena mereka terdiri dari 10 segmen atau lebih. Mulut mereka telah beradaptasi untuk menggigit dan menghisap. Serangga dalam ordo Hymenoptera dibagi menjadi beberapa famili, termasuk Orussidae, Siricidae, Xiphydriidae, Cephidae, Argidae, dan Cimbicidae.

e. Ordo Dermaptera

Dermaptera berasal dari bahasa Yunani Kuno, di mana "derma" berarti kulit dan "pteron" berarti sayap. Serangga dalam ordo ini memiliki tubuh yang panjang, ramping, dan agak pipih, menyerupai kumbang pengembara, tetapi dilengkapi dengan capit seperti gigi. Serangga dewasa dapat memiliki satu atau dua pasang sayap, atau bahkan tidak memiliki sayap sama sekali. Jika memiliki sayap, sayap depan mereka pendek, kasar, dan tidak memiliki rangka sayap, sementara sayap belakangnya tipis dan bulat. Dermaptera menggunakan capitnya yang mengarah ke perut yang melengkung melalui mulut untuk menangkap mangsa. Mereka aktif pada malam hari. Klasifikasi keluarga Dermaptera didasarkan pada perbedaan antena, dan ordo ini terbagi menjadi beberapa famili seperti Forficulidae, Carcinophoridae, Chelisochidae, Labiidae, Labiduridae, dan lainnya.

f. Ordo Scolopendromorpha

Ordo Scolopendromorpha ditemukan di daerah tropis dengan panjang sekitar 150 mm. Kelabang dari ordo ini biasanya berwarna kehijauan atau kekuningan dan sangat beracun. Ordo ini mencakup dua famili: Scolopendridae (dengan empat sisi pada setiap mata) dan Cryptopidae (dengan satu faset pada setiap mata). Kelas Chilopoda ini adalah predator, memiliki tubuh panjang dan pipih yang terdiri dari kepala dan banyak segmen badan. Jumlah ruas pada tubuh bervariasi tergantung pada ordo. Warna tubuhnya dapat merah, coklat, atau hitam. Setiap ruas badan memiliki sepasang kaki yang agak panjang, kecuali pada segmen terakhir. Jumlah

pasang kaki dapat digunakan untuk membedakan tiap ordo. Kelas Chilopoda ini terdiri dari Scolopendromorpha, Lithobiomorpha, Geophilomorpha, dan Scutigermorpha (Borror et al., 1996).

g. Ordo Polydesmida

Ciri umum dari ordo Polydesmida adalah memiliki 30 pasang kaki atau lebih, dan sebagian besar segmen tubuh memiliki dua pasang kaki. Bentuk tubuh mereka berupa tabung atau agak pipih, dilengkapi dengan antena pendek yang umumnya memiliki tujuh ruas. Lubang luar dari sistem reproduksi terletak di bagian depan tubuh, di antara pasangan kaki kedua dan ketiga. Pada segmen ketujuh, satu atau kedua pasang kaki biasanya berubah menjadi kaki kerucut yang digunakan selama proses perkawinan. Kepala kelabang memiliki bentuk cembung di bagian atas, dengan epistom yang besar dan datar di bagian bawahnya. Peran utama Polydesmida dalam ekosistem adalah sebagai dekomposer bahan organik dan pengelola limbah.

h. Ordo Hemiptera

Ordo Hemiptera berasal dari kata "hemi" yang berarti "setengah" dan "pteron" yang berarti "sayap." Serangga dalam ordo ini memiliki ciri khas sayap depan yang tebal pada bagian pangkal dan tipis berselaput (membranosa) di bagian ujung, sehingga terlihat seperti setengah sayap saat dilipat di atas tubuh. Semua sayap belakang mereka juga berselaput tipis dan lebih pendek dibandingkan dengan sayap depan. Tipe mulut Hemiptera adalah untuk menusuk dan menghisap. Sayap depan dan belakang memiliki bentuk dan struktur yang mirip, sering kali disimpan di atas tubuh saat sedang istirahat. Bagian tubuh mereka mencakup mandibula, antena yang panjang dan beruas banyak, serta tarsi dengan lima ruas, tanpa cerci. Serangga dalam ordo ini mengalami metamorfosis sempurna. Ordo Hemiptera terbagi menjadi dua subordo utama: Heteroptera, yang mencakup kebanyakan spesies yang dikenal sebagai "walang" dan "cicada," serta Homoptera, yang meliputi kutu daun, kutu putih, dan serangga seperti wereng.

1.2.4 Peranan Arthropoda pada Ekosistem

Arthropoda dalam ekosistem berperan penting dalam keseimbangan dan kesehatan ekosistem tumbuhan. Arthropoda adalah satu-satunya sumber makanan bagi amfibi, reptil, dan mamalia (Arsyad et al., 2021). Penurunan populasi arthropoda akan menghancurkan jaring makanan. Arthropoda sangat bermanfaat dan dapat dimanfaatkan dalam bidang pertanian dan ekologi. Ada banyak mekanisme dalam mikrohabitat tumbuhan, antara lain menusuk, menghisap, mengunyah, dan menggerakkan, untuk mendapatkan makanan (Dinata dan Nisa, 2023).

Arthropoda yang tinggal di permukaan tanah memainkan peran penting dalam mengurai bahan organik dalam siklus nutrisi. Mereka berkontribusi penting dalam menjaga keberlangsungan ekosistem, terutama ketika lingkungan tidak terganggu oleh aktivitas manusia. Aktivitas industri yang berkelanjutan dapat berjalan lancar berkat peran mereka. Namun, gangguan terhadap habitat mereka dapat mengganggu fungsi ekosistem secara keseluruhan. Kelompok hewan ini tidak hanya memakan hama yang merugikan, tetapi juga membangun struktur tanah, memperbaiki perkembangan tanah, meningkatkan infiltrasi dan drainase, serta menguraikan bahan organik. Mereka membantu dalam pemotongan sampah organik, mengintegrasikan materi organik ke dalam tanah, dan mendukung proses

dekomposisi yang penting untuk keseimbangan sistem pencernaan di lingkungan hutan (Mangiwa, 2021).

Populasi Arthropoda dapat digunakan sebagai bioindikator ekologi karena sangat sensitif terhadap sinyal perubahan lingkungan dan tekanan yang disebabkan oleh aktivitas manusia atau kerusakan sistem biologis. Populasi herbivora di Bumi mengalami fluktuasi yang konstan, bergantung pada ada tidaknya artropoda yang menguntungkan, seperti predator, parasit, dan pemulung sebagai penghalang langsung terhadap populasi herbivora. Pada waktu tertentu, keanekaragaman musuh alami dapat menangkap dan menekan hama di semua tingkatan, sehingga kehadirannya dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap perkembangan populasi hama (Suswadi 2022).

1.2.5 Metode Perangkap Jatuh (*Pitfall Trap*)

Pitfall Trap adalah metode penangkapan yang digunakan untuk menjebak hewan, terutama organisme yang hidup di permukaan tanah atau di antara puing-puing, seperti serangga. Perangkap lubang ini sederhana namun efektif, sangat berguna untuk menangkap serangga. Perangkap ini digunakan untuk menangkap dan mempelajari serangga, lalat, atau makhluk sejenis yang bergerak di permukaan tanah. Alat ini ditanam dalam tanah dengan bagian atasnya sejajar dengan tepi wadah yang berisi alkohol, seperti kaleng atau gelas plastik. Bagian atas perangkap sebaiknya ditutup dengan penutup atau perisai untuk mencegah masuknya air hujan atau hewan kecil. Metode ini digunakan untuk mengevaluasi kepadatan dan kelimpahan makrofauna tanah dan merupakan cara yang efektif untuk menangkap serangga yang aktif di dalam tanah (Jaya dan Widayat, 2018).

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini yaitu menginventarisasi, mengidentifikasi, dan mengkategorikan keragaman arthropoda tanah dalam budidaya kopi lahan terawat dan kurang terawat untuk meningkatkan budidaya kopi.

Adapun kegunaan penelitian ini untuk mendapatkan informasi tentang jenis dan fungsi arthropoda tanah di ekosistem kopi. Data keanekaragaman Arthropoda akan membantu dalam pelestarian arthropoda berguna bagi keberlanjutan pertanaman kopi.

1.4 Hipotesis

Diduga keanekaragaman arthropoda pada dua tipe lahan memiliki keanekaragaman arthropoda yang berbeda.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Inventarisasi keberadaan Arthropoda tanah dilaksanakan di Batusarong, Lembang Pemanukan, Kecamatan Gandang Batu Sillanan, Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi Selatan dan identifikasi famili/spesies dilakukan di Laboratorium Tanaman Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas pertanian, Universitas Hasanuddin, pada Desember 2023 - April 2024.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tiang penyanggah, gelas plastik, styrofoam, plastik cetik, botol vial, mikroskop, pinset, kuas, cawan Petri, kamera, lup, dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi air dan alkohol 70% dan alkohol 96%.

2.3 Metode Pelaksanaan

Penelitian diawali dengan melakukan survei lokasi. Lokasi penelitian yang akan digunakan merupakan lahan milik petani dengan luas 676 m², lahan tersebut telah ditanami tanaman kopi. Jarak antara pohon kopi satu dengan yang lainnya ialah 3 × 3 m Lahan pertanian memiliki pola tanam polikultur, yaitu lahan ditanami tanaman kopi dan cengkih.

Gambar 3 merupakan lahan penelitian dengan dua tipe lahan berbeda yaitu lahan terawat dan lahan kurang terawat.

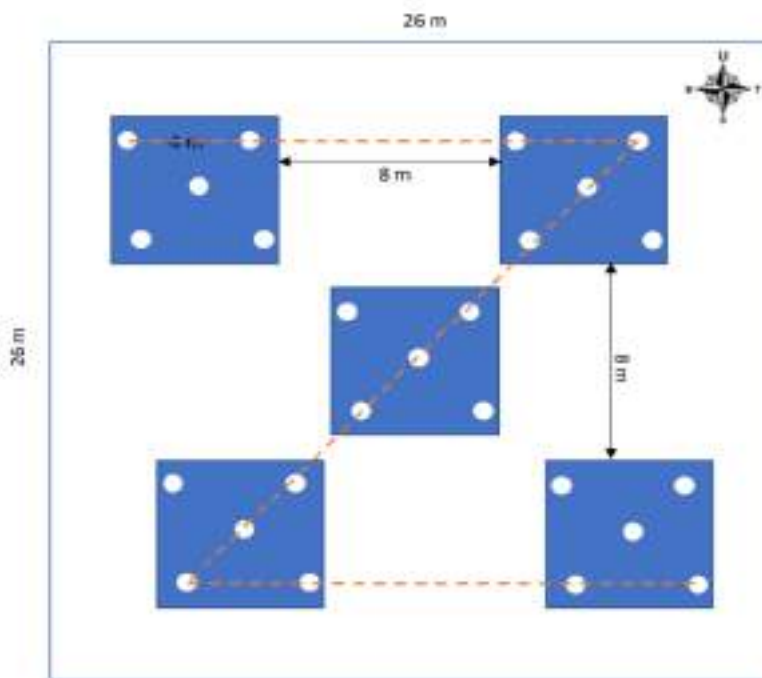


Gambar 3. Kondisi lokasi penelitian pertanaman kopi (a) lahan terawat dan (b) lahan kurang terawat.

Penelitian ini menggunakan dua tipe lahan yang berbeda yaitu lahan pertama dengan kondisi lahan terawat dengan ketinggian 1.200 m, sedangkan lahan kedua dengan kondisi lahan kurang terawat dengan ketinggian 1.100 m. Kriteria lahan terawat pada suatu lahan yaitu bebas dari gulma, sedangkan pada lahan kurang terawat terdapat gulma di sekeliling tanaman budidaya dan juga pada lahan penelitian ini lahan kurang terawat yang digunakan terdapat budidaya tanaman lain di atas pertanaman kopi.

Penentuan lahan penelitian yaitu dengan menentukan petak sampel. Jarak antar sampel satu dengan sampel lainnya adalah 8 m, dalam satu sampel terdapat lima *pitfall trap* pada masing-masing tanaman kopi dengan jarak *pitfall trap* satu dengan yang lain 4 m sebagai pengamatan. Pengamatan ini dilakukan secara visual dan koleksi menggunakan *pitfall trap* yang kemudian pengamatan dilanjutkan di Laboratorium Tanaman, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. *Pitfall trap* dipasang secara zig zag pada pertanaman kopi.

Gambar 4 merupakan lay out pemasangan *pitfall trap* secara zig zag dengan luas lahan 26 x 26 m.



Gambar 4. Lay out pemasangan *pitfall trap* secara zig zag

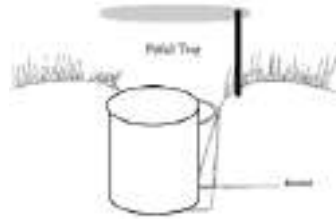
Keterangan :  Plot pengamatan
 *Pitfall trap*

Pengamatan terhadap keberadaan arthropoda pada lahan tanaman budidaya kopi dilakukan dengan interval pengamatan yaitu dua hari sekali sebanyak empat kali.

1.1.1 Pengambilan Sampel

Pemantauan arthropoda dilakukan menggunakan perangkap pitfall. Pitfall trap dipasang di lahan budidaya tanaman kopi pada pukul 07.00 Wita dan diamati kembali setelah dua hari. Perangkap berupa gelas plastik air mineral berukuran 200 mL yang dibenamkan dalam tanah dengan posisi mulut gelas sejajar dengan permukaan tanah, dan ditutup dengan sterofoam yang disangga oleh tiang penyangga. Lubang perangkap kemudian dilindungi dari hujan dan sinar matahari menggunakan sterofoam. *Pitfall trap* diisi dengan campuran air dan alkohol 70% hingga

setengahnya. Pengambilan sampel juga dilakukan secara visual di lahan penelitian. Hasil tangkapan kemudian diambil dan disimpan dalam botol vial berisi alkohol 96% untuk diidentifikasi lebih lanjut di laboratorium.



Gambar 4. Perangkap *Pitfall trap* (Ardayanti, 2019)

1.1.2 Identifikasi Arthropoda

Identifikasi arthropoda dilakukan hingga tingkat famili / spesies. Sampel-sampel yang terperangkap dan diawetkan kemudian dibawa ke Laboratorium Tanaman, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin untuk diidentifikasi menggunakan mikroskop stereo (Olympus). Proses identifikasi meliputi pemeriksaan ciri-ciri morfologi seperti sayap, antena, tungkai, kepala, toraks, dan abdomen.

1.1.3 Parameter Pengamatan

Parameter dalam penelitian ini antara lain:

1. Keberadaan Arthropoda pada tanaman kopi.
2. Keanekaragaman Arthropoda pada tanaman kopi.

1.1.4 Analisis Data

Keanekaragaman arthropoda diukur menggunakan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H'). Indeks ini digunakan untuk menentukan keanekaragaman spesies dalam suatu komunitas tumbuhan (Sasmuri, 2019).

Persamaan indeks Shannon-Wiener adalah sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^S \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman jenis Arthropoda

n_i = Jumlah individu tiap spesies

N = Jumlah total seluruh Arthropoda

Besarnya indeks keragaman jenis menurut Shannon-Wiener didefinisikan sebagai berikut:

a. Nilai $H > 3$ menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada transek tersebut sangat tinggi.

b. Nilai $1 \leq H \leq 3$ menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada transek tersebut sedang.

c. Nilai $H < 1$ menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada transek tersebut rendah.