

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA TANAH (COLLEMBOLA) DI
KAWASAN PERKEBUNAN KAKAO DESA TANJONG PUTOH
KABUPATEN ACEH UTARA SEBAGAI REFERENSI
MATA KULIAH EKOLOGI HEWAN**

SKRIPSI

Diajukan Oleh

CUT PUTRIANI
NIM. 160207151

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2021 M/ 1443 H**

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA TANAH (COLLEMBOLA) DI
KAWASAN PERKEBUNAN KAKAO DESA TANJONG PUTOH
KABUPATEN ACEH UTARA SEBAGAI REFERENSI
MATA KULIAH EKOLOGI HEWAN**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Dalam Ilmu Pendidikan Biologi

Oleh:

Cut Putriani

NIM. 160207151

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Biologi

Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Eriawati, S.Pd.I., M.Pd
NIP.19811126 200910 2 003

Pembimbing II



Rizky Ahadi, M.Pd
NIDN. 2013019002

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA TANAH (COLLEMBOLA)
DI KAWASAN PERKEBUNAN KAKAO DESA TANJONG
PUTOH KABUPATEN ACEH UTARA SEBAGAI
REFERENSI MATA KULIAH
EKOLOGI HEWAN**

SKRIPSI

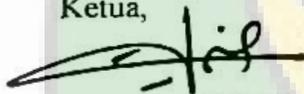
Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Progam Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Biologi

Pada Hari/Tanggal:

Jumat, 30 Juli 2021 M
20 Dzulhijjah 1442 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



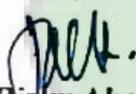
Eriawati, S.Pd.I., M.Pd.
NIP. 19811126200910 2 003

Sekretaris,



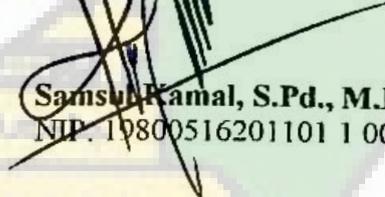
Fatemah Rosma, M.Pd
NIP. 1317049001

Penguji I



Rizky Ahadi, M.Pd
NIDN. 2013019002

Penguji II



Samsul Kamal, S.Pd., M.Pd
NIP. 19800516201101 1 007

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Daratissalam-Banda Aceh



Dr. Muslim Razali, S.H., M. Ag
NIP. 19590709 1989031001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Cut Putriani

NIM : 160207151

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara Sebagai referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penelitian skripsi ini, saya:

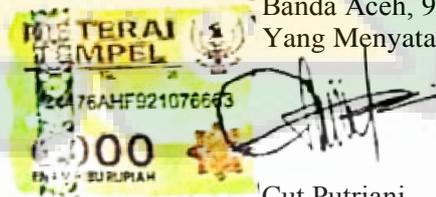
1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber izin atau tanpa izin pemilik karya.
4. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 9 Juli 2021

Yang Menyatakan,



Cut Putriani

ABSTRAK

Collembola merupakan salah satu materi yang dipelajari pada mata kuliah Ekologi Hewan. Informasi tentang collembola pada mata kuliah ekologi hewan masih sangat minim terutama mengenai referensi tentang jenis-jenis collembola diperkebunan kakao sehingga sangat menarik untuk dikaji. Collembola umumnya dikenal sebagai organisme yang hidup di tanah dan memiliki peran penting sebagai perombak bahan organik tanah. Penelitian bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis collembola dan keanekaragaman collembola serta untuk menganalisis hasil uji kelayakan penelitian di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *survey explorative* yang dikombinasi dengan metode *line transect*. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan perangkap *Pitfall trap*. Berdasarkan hasil penelitian ditemukan 15 spesies yang terdiri dari 2 ordo yaitu ordo Entomobryomorpha dan ordo Symphyleona. Keanekaragaman Collembola tergolong sedang dengan Indeks $H' = 2,49113$. Hasil uji kelayakan produk hasil penelitian oleh validator diperoleh skor dengan persentase 85,50% dikategorikan sangat layak dijadikan sebagai refensi mata kuliah Ekologi Hewan. Kesimpulan penelitian adalah jenis collembola yang terdapat di kawasan perkebunan kakao yang paling banyak ditemukan yaitu family Entomobryidae; Keanekaragaman collembola di kategorikan rendah; dan pemanfaatan keanekaragaman serangga tanah (collembola) di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara akan diaplikasikan dalam bentuk buku saku.

Kata Kunci: Keanekaragaman, Collembola, Kawasan Perkebunan Kakao, Ekologi Hewan

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahirabbil'alamiin, puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis telah dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara Sebagai Referensi Mata Kuliah ekologi Hewan”. Shalawat beriring salam kita sanjungkan kepangkuan alam Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat sekalian.

Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan skripsi ini banyak mendapat bantuan, bimbingan dan arahan dari semua pihak. Oleh karena itu melalui kata pengantar ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Eriawati, S.Pd.I.,M.Pd selaku Dosen Pembimbing Akademik dan selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Risky Ahadi , M.Pd selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

3. Bapak Dr. Muslim Razali, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang telah menyetujui penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Samsul Kamal, M.Pd selaku ketua Program Studi Pendidikan Biologi yang senantiasa memberikan arahan, nasehat, motivasi dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu dosen dan seluruh staf di lingkungan Prodi Pendidikan Biologi yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, nasehat, serta ilmu selama menempuh perkuliahan sejak awal hingga akhir semester.
6. Ucapan terimakasih kepada sahabat-sahabat terbaik: Niskhatul Khaira, Yutria Iqwanda, Selvia Damayanti, Nurmuna Saputri, Desi Lisma, Novida Jumianita, Sri Chici Utami, Wasiah Turrahma, Yulmila, Syahrul Rahmandha, Aira Asyuni, Fitria Iklima yang telah bersusah payah dan ikut membantu dalam melakukan penelitian ini serta teman-teman tercinta yang telah membantu dengan do'a dan dukungannya.
7. Ucapan terima kasih kepada Keluarga Unit 05 PBL 2016 dan seluruh teman-teman di Pendidikan Biologi angkatan 2016 yang tidak bisa penulis sebutkan semuanya.

Ucapan terima kasih yang teristimewa ananda sampaikan kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda tercinta Mahmuddin Muhammad dan ibunda tersayang Almrh. Nurjamaliyah yang tidak kenal lelah dalam memberikan kasih sayang, motivasi, dukungan, bimbingan, serta do'a yang tak henti-hentinya dan juga kepada Abang (Tarmizi, S.Pd, Yusnaidi, S.Sos, Samsul Bahri, S.Pd) serta

Adik tercinta (Dahlia Nurmudi dan Muhammad Akmal) yang telah memberikan dukungan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga segala kebaikan dibalas oleh Alhha SWT dengan kebaikan yang berlipat ganda. Semoga apa saja yang disajikan dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan semoga segalanya dapat keberkahan serta bernilai ibadah di sisi-Nya. Aamiin Yarabbal Alamiin.

Banda Aceh, 9 Juli 2021
Penulis,

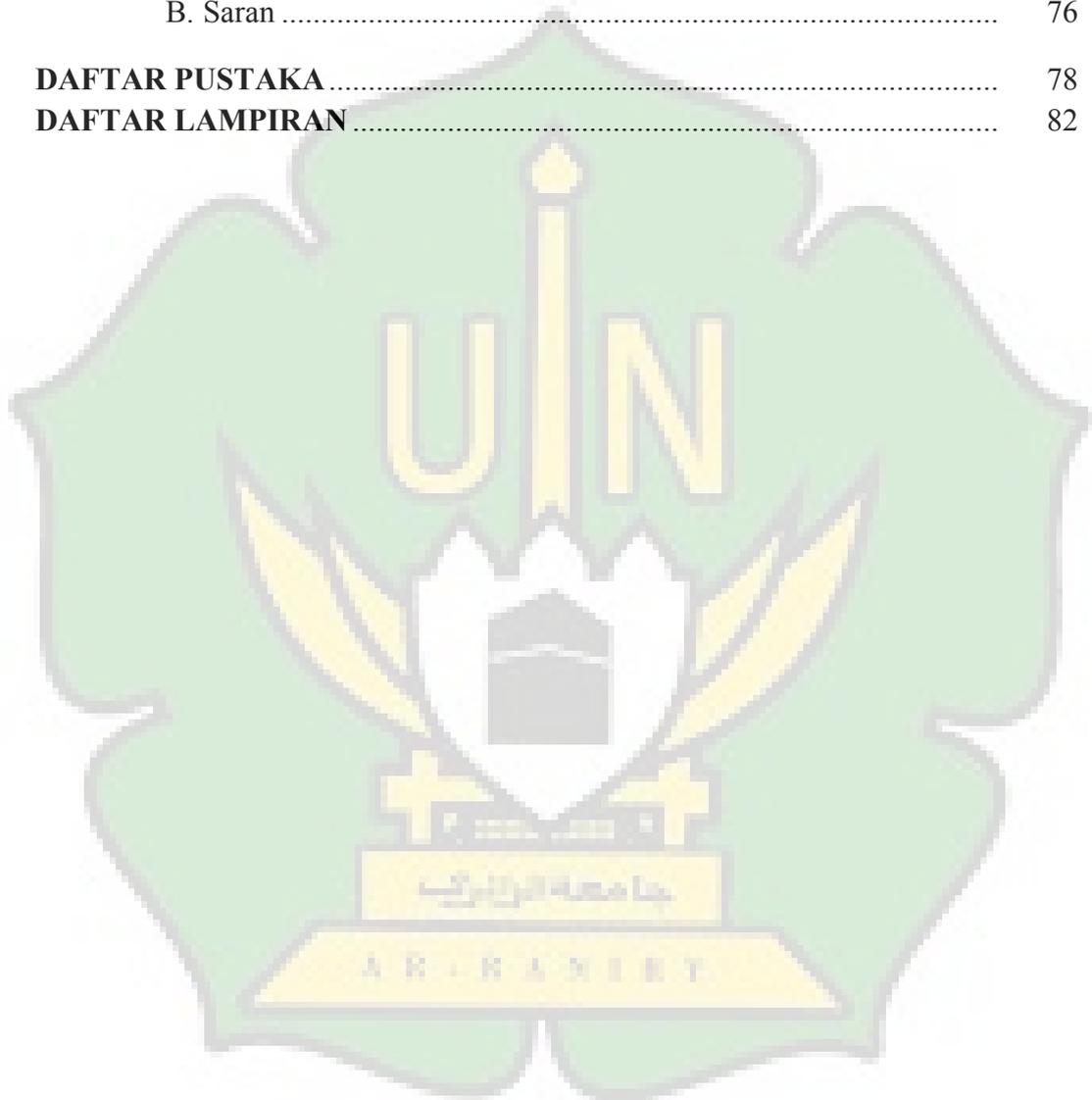
Cut Putriani



DAFTAR ISI

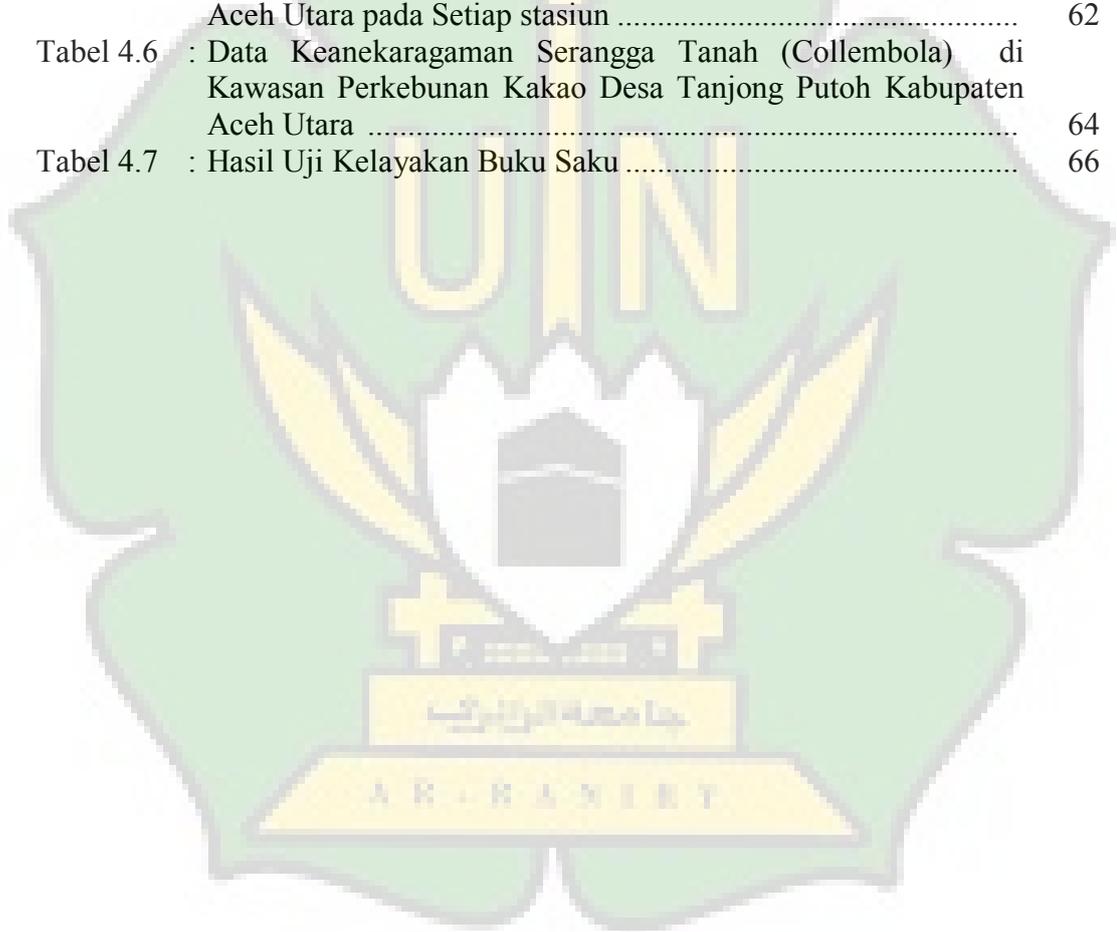
LEMBAR HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Manfaat Penelitian.....	8
E. Definisi Operasional.....	9
BAB II : KAJIAN TEORI	
A. Serangga Tanah.....	12
B. Klasifikasi Serangga	13
C. Deskripsi Collembola	15
D. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keberadaan	
E. Serangga Tanah (Collembola)	28
F. Perkebunan Kakao Kawasan Desa Tanjong Putoh	
G. Kabupaten Aceh Utara.....	33
H. Peranan Serangga dalam Kehidupan Manusia.....	34
I. Pemanfaatan Hasil Penelitian Keanekaragaman Serangga	
Tanah (Collembola) Sebagai Referensi Pembelajaran Ekologi	
Hewan	34
BAB III : METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian.....	38
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	39
C. Alat dan Bahan.....	39
D. Populasi dan Sampel Penelitian.....	40
E. Parameter Penelitian	40
F. Prosedur Penelitian	41
G. Teknik Analisis Data	42

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	45
B. Pembahasan	67
BAB V: PENUTUP	
A. Kesimpulan	76
B. Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	78
DAFTAR LAMPIRAN	82



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 : Alat dan Bahan.....	39
Tabel 3.2 : Kriteria Kelayakan Media.....	44
Tabel 3.3 : Kriteria Penilaian Validasi.....	44
Tabel 4.1 : Data Jenis Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara.....	45
Tabel 4.5 : Kondisi Fisika-Kimia Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara pada Setiap stasiun	62
Tabel 4.6 : Data Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara	64
Tabel 4.7 : Hasil Uji Kelayakan Buku Saku	66



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 : Morfologi Collembola.....	15
Gambar 2.2 : Family Hypogastruridae.....	22
Gambar 2.3 : Family Naenuridae.....	23
Gambar 2.4 : Family Entomobryidae.....	24
Gambar 2.5 : Family Isotomidae.....	25
Gambar 2.6 : Family Cyphoderidae.....	26
Gambar 2.7 : Family Oncopoduridae.....	26
Gambar 2.8 : Family Katiannidae.....	27
Gambar 2.9 : Family Neelidae.....	28
Gambar 3.1 : Peta Lokasi Penelitian.....	39
Gambar 3.2 : Skema Peletakan Plot.....	41
Gambar 4.1 : <i>Ascocyrtus</i> sp.....	48
Gambar 4.2 : <i>Bromachantus</i> sp.....	49
Gambar 4.3 : <i>Callyntura</i> sp.....	50
Gambar 4.4 : <i>Chypoderopsis</i> sp.....	51
Gambar 4.5 : <i>Pseudochorutes</i> sp.....	52
Gambar 4.6 : <i>Entomobrya</i> sp.....	53
Gambar 4.7 : <i>Entomobrya mustifasciata</i>	54
Gambar 4.8 : <i>Entomobrya unostrigata</i>	55
Gambar 4.9 : <i>Homidia</i> sp.....	56
Gambar 4.10 : <i>Isotomurus palustris</i>	57
Gambar 4.11 : <i>Lepidocyrtus</i> sp.....	58
Gambar 4.12 : <i>Papiroides</i> sp.....	59
Gambar 4.13 : <i>Pseudosinella</i> sp.....	60
Gambar 4.14 : <i>Rambutsinella</i> sp.....	61
Gambar 4.15 : <i>Tomecerus</i> sp.....	62
Gambar 4.16 : Sampul Buku saku.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Surat Keputusan dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi	82
2. Surat Izin Penelitian dari Fakultas	83
3. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara.....	84
4. Surat Keterangan Bebas Laboratorium.....	85
5. Tabel Jenis Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara.....	86
6. Tabel Jenis Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara di Stasiun I	87
7. Tabel Jenis Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara di Stasiun II	88
8. Tabel Jenis Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara di Stasiun III.....	89
9. Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Buku tentang keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara.....	90
10. Lembar Hasil Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Buku tentang keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara.....	94
11. Dokumentasi Penelitian	102

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Indonesia adalah Negara kepulauan beriklim tropis dengan tipe habitat dan ekosistem yang beragam. Kondisi tersebut menjadi penyebab tingginya kekayaan hayati baik flora maupun fauna. Salah satu keanekaragaman hayati yang dapat di banggakan Indonesia adalah serangga, dengan jumlah 250.000 jenis atau sekitar 15% dari jumlah jenis biota utama yang diketahui di Indonesia.¹

Serangga disebut juga insekta (*insect*) atau *heksapoda* yaitu hewan yang terdiri dari potongan-potongan atau segmen-segmen yang mempunyai enam jumlah kaki. Serangga dapat hidup hampir di semua tempat baik di darat maupun di air. Salah satu habitatnya hidup dipermukaan tanah maupun terdapat di dalam tanah.² Sebagaimana terdapat dalam Al-Quran surah Al-Araf ayat 58 sebagai berikut:

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ ۗ وَالَّذِي خَبُثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكْدًا ۗ
كَذَلِكَ نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ﴿٥٨﴾

Artinya: Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur. (Q.S: Al-Araf: 58)

¹Shahabuddin, dkk, “Penelitian Biodiversitas Serangga di Indonesia: Kumbang Tinja (Coleoptera: Scarabaeidae) dan Peran Ekosistemnya”, *Jurnal Biodiversitas*, Vol.6, No.2, (2005), h.141

²Pracaya, *Hama dan Penyakit Tanaman*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2008), h.27

Tanah yang baik, jika turun hujan padanya, akan mengeluarkan tanaman dengan izin Allah dan kehendakNya dalam keadaan baik-baik lagi mudah. Begitu pula seorang mukmin, jika turun padanya ayat-ayat Allah, dia akan mendapatkan manfaat dariNya dan menimbulkan pengaruh positif pada dirinya. Adapun tanah yang beragam lagi buruk, sesungguhnya ia tidak bisa menumbuhkan tanaman, kecuali dengan susah payah lagi jelek yang tidak membawa manfaat sama sekali, dan tidak dapat menumbuhkan tanaman dengan baik. Begitu pula orang kafir, dia tidak memperoleh manfaat dari ayat-ayat Allah. Dengan variasi yang tiada duanya dalam mengetengahkan penjelasan, kami mengemukakan hujah-hujah dan bukti-bukti yang berbeda-beda jenisnya untuk menetapkan kebenaran kepada manusia-manusia yang mensyukuri nikmat-nikmat Allah dan taat kepadaNya.³

Sebagaimana dalam firman Allah SWT tersebut membuktikan bahwa Allah SWT menyuruh kita ummatNya agar selalu bersyukur atas nikmat yang telah diberikan. Maha Kuasa-Nya Allah dalam menciptakan berbagai makhluk hidup di alam semesta ini, seperti haln ya Allah menciptakan serangga tanah (Collembola) meskipun memiliki ukuran yang kecil tetapi keberadaannya sangat bermanfaat bagi tumbuhan dan juga manusia. Tanaman-tanaman yang tumbuh subur dengan izin Nya dan juga tanah yang subur terdapat pula peran dari makhluk yang ada dipermukaan tanah, salah satunya yaitu peran dari Collembola.

Collembola merupakan hewan tanah yang mempunyai banyak peran penting. Salah satunya berperan penting dalam siklus nutrisi dekomposisi bahan

³ Hikmat Basyir, dkk, *Tafsir Muyassar*, (Jakarta: Darul Haq, 2016), h.472

organik dan formasi tanah yang merupakan bagian penting ekosistem hutan.⁴ Collembola juga berperan sebagai pemakan jamur, indikator perubahan keadaan tanah, dan pemangsa.⁵ Kehadiran collembola dipengaruhi oleh banyak aspek yaitu pH, aerasi, komposisi bahan organik, ketersediaan nutrisi, jenis humus, struktur tanah, dan vegetasi.⁶

Melihat sangat pentingnya peranan collembola yang berguna bagi kesuburan tanah, hilangnya serangga tanah akan sangat berpengaruh terhadap keseimbangan ekosistem. Jika serangga tanah (collembola) ini terganggu habitatnya maka akan hilang dan berkurang sehingga tanah akan kekurangan bahan organik sebagai sumber mineral dan menghilangkan unsur hara yang ada dalam tanah sehingga akan berdampak kepada vegetasi itu sendiri.

Collembola merupakan hewan mikro yang mempunyai persebaran luas. Keberadaan collembola pada suatu habitat sangat dipengaruhi oleh kondisi suatu habitat tersebut. Permukaan tanah yang banyak mengandung humus dan serasah merupakan habitat alami dari Collembola. Lahan yang mempunyai jumlah serasah melimpah akan lebih banyak komunitas Collembola.⁷ Salah satu kawasan yang memiliki potensi serasah melimpah adalah di perkebunan kakao yang ada di Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara.

⁴Husamah, dkk, "Struktur Komunitas Collembola pada Tiga Tipe Habitat Sepanjang Daerah Aliran Sungai Brantas Hulu Kota Batu", *Jurnal Bioedukasi*, Vol.9, No.1, (2016), h.44

⁵ Widyarnes Niwangtika, "Kajian Komunitas Ekor Pegas (Collembola) pada Perkebunan Apel (*Malus Sylvestris* Mill.) di Desa Tulungrejo Bumiaji Kota Batu", *Jurnal Bioeksperimen*, Vol. 3, No. 2, (2017), h.77

⁶Husamah, dkk, "Struktur Komunitas Collembola pada Tiga Tipe Habitat Sepanjang Daerah Aliran Sungai Brantas Hulu Kota Batu", h.44

⁷ Widyarnes Niwangtika, "Kajian Komunitas Ekor Pegas (Collembola)..... h.76-77

Desa Tanjong Putoh merupakan salah satu desa yang ada di kecamatan Nibong, Kabupaten Aceh Utara, Provinsi Aceh, Indonesia. Mayoritas Penduduk Desa Tanjong Putoh bekerja sebagai petani. Kakao merupakan komoditi paling banyak ditanami oleh masyarakat setempat. Perkebunan kakao yang dikelola oleh masyarakat setempat ini menggunakan pupuk kombinasi yaitu pupuk NPK, urea, KCL, TSP36. Pemberian pupuk kombinasi pada perkebunan kakao ini menurut petani dimaksudkan agar buah kakao yang ditanam di perkebunan ini pertumbuhannya cepat.

Pertumbuhan buah kakao pada perkebunan umumnya dapat dipengaruhi oleh keadaan tanah yang subur. Kesuburan tanah diperkebunan kakao erat kaitannya dengan peran mikrofauna tanah seperti Collembola. Hewan tanah memiliki kontribusi yang sangat besar untuk menentukan tingkat kesuburan tanah. Fauna tanah yang berperan sebagai detritivor dapat membantu dalam rehabilitasi tanah dan juga yang berpengaruh terhadap kehidupan sekitar fauna tanah itu berada.

Penggunaan bahan-bahan anorganik dengan dosis yang tinggi secara terus-menerus pada lahan pertanian dapat membahayakan lingkungan. Dampak negatif tersebut diantaranya degradasi fungsi lingkungan, perusakan sumberdaya alam, dan penurunan daya dukung lingkungan.⁸ Pupuk anorganik yang berlebihan di dalam tanah dapat merusak sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta dapat

⁸Istiqomah dan Army Dita Serdani, "Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L. Var. Tosakan) Pada Pemupukan Organic, Anorganik dan Kombinasinya", *Jurnal Agroradix*, Vol.1, No.2, (2018), h.2

menghambat kerja mikroorganisme dalam tanah.⁹ Penggunaan pestisida juga dapat mematikan fauna tanah sehingga menurunkan kesuburan tanah.¹⁰

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan salah seorang petani kakao, kendala dalam berkebun kakao adalah banyaknya hama yang menyerang, karena itu petani menggunakan pestisida untuk menjaga tanaman kakao dari serangan fauna pengganggu.¹¹ Penggunaan bahan-bahan kimia seperti pestisida secara berlebihan tanpa memperhatikan hama dan musuh alami yang ada dilahan dapat menekankan populasi bagi organisme sekitar seperti collembola. Aktifitas tersebut dapat mengancam keberadaan dari makrofauna yang ada di sekitar.

Ekologi Hewan merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus dipelajari oleh setiap mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi UIN AR-Raniry pada semester VI (Genap) dengan bobot 3 SKS, yang terdiri dari 2 SKS teori dan 1 SKS praktikum lapangan.¹² Salah satu objek kajian yang dipelajari dalam mata kuliah Ekologi Hewan adalah Serangga tanah. Serangga tanah dapat dijadikan sumber informasi, terutama informasi untuk kegiatan perkuliahan dan praktikum ekologi hewan.

⁹Anjari Fadilla Nur Ramadhan dan Titin Sumarni, “Respon Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) Terhadap Pupuk Kandang dan Pupuk Anorganik (NPK)”, *Jurnal Produksi Tanaman*, Vol.6, No.5, (2018), h.816

¹⁰Daru Mulyono, “Pencemaran Pestisida dalam Budidaya Pertanian dan Upaya Pengendaliannya”, *Jurnal JRL*, Vol.5, No.3, (2009), h.220-221

¹¹Wawancara dengan Salah Seorang Petani Kakao (Mahmuddin) pada Tanggal 12 September 2020

¹²Panduan Akademik UIN Ar-Raniry, *Panduan Akademik Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Tahun Ajaran 2016/2017*, h.101

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan mahasiswa angkatan 2016 yang telah mengambil mata kuliah Ekologi Hewan, diperoleh informasi bahwa referensi tentang keanekaragaman serangga khususnya Collembola yang terdapat di ruang baca Program Studi Pendidikan Biologi masih sangat minim, karena sumber referensi masih sedikit sehingga mahasiswa banyak mengalami kendala dalam pengetahuan awal mengenai Collembola.¹³

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan dosen pengasuh mata kuliah Ekologi Hewan, diperoleh informasi bahwa selama praktikum Ekologi Hewan tentang keanekaragaman Collembola sudah pernah dilakukan, yaitu di Pulo Aceh tahun 2016, di Deudap bulan Mei 2017, dan di Sabang bulan Mei 2018. Kegiatan pengamatan tentang collembola, mahasiswa masih sulit mengidentifikasinya karena masih minimnya sumber referensi untuk melakukan identifikasi tentang collembola yang terdapat di Aceh khususnya, serta mahasiswa belum mampu menganalisis hasil indeks yang telah diperoleh pada saat praktikum dilakukan.

Hasil penelitian dari Joko Warino, dkk., menunjukkan bahwa pada Perkebunan Kelapa sawit di Kecamatan Bajubang Jambi yaitu kelimpahan diseluruh area yang diamati adalah 21.951 individu yang terdiri atas 3 ordo, 7 famili dan 21 genus. Terdapat perbedaan kelimpahan antar piringan (9.960

¹³Wawancara Salah Seorang Mahasiswa Biologi Angkatan 2016 pada Tanggal 25 September 2020

individu) dan gawangan mati (11.991 individu).¹⁴ Perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini yaitu pengambilan sampel dilakukan dengan perbedaan faktor abiotik dan juga lokasi yang berbeda.

Hasil studi referensi yang dilakukan bahwa data tentang keanekaragaman serangga tanah (Collembola) sangat penting diketahui. Data tersebut dapat digunakan sebagai data referensi tambahan untuk matakuliah ekologi hewan maupun sebagai media pembelajaran. Hal ini juga dapat menambah referensi dalam kegiatan praktikum matakuliah ekologi hewan serta bisa di jadikan penambahan wawasan dan informasi untuk petani di Desa Tanjong Putoh terkait pentingnya keberadaan Collembola. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang **Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan.**

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Jenis Serangga tanah (Collembola) apa saja yang terdapat di Kawasan Perkebunan Kakao di Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara?
2. Bagaimanakah keanekaragaman serangga tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao di Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara sebagai referensi mata kuliah ekologi hewan?

¹⁴ Joko Warino, dkk, "Keanekaragaman dan Kelimpahan Collembola pada Perkebunan Kelapa Sawit di Kecamatan Bajubang Jambi", *Jurnal Entomologi Indonesia*, Vol.14, No.2, (2017), h.56

3. Bagaimana hasil uji kelayakan penelitian keanekaragaman serangga tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao di Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara sebagai referensi mata kuliah ekologi hewan?

C. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui jenis serangga tanah (Collembola) apa saja yang terdapat di kawasan Perkebunan Kakao di Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara.
2. Untuk mengetahui tingkat keanekaragaman serangga tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao di Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara sebagai referensi mata kuliah ekologi hewan.
3. Untuk menganalisis hasil kelayakan media pembelajaran keanekaragaman serangga tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao di Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara sebagai referensi pada matakuliah ekologi hewan.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai serangga tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao di Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara sebagai referensi mata kuliah Ekologi Hewan.

2. Penelitian ini dapat dijadikan referensi tambahan pada pembelajaran mata kuliah ekologi hewan dalam bentuk buku saku.
3. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai manfaat serangga tanah (Collembola) terhadap kesuburan tanah untuk tanaman.

E. Definisi Operasional

1. Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola)

Keanekaragaman adalah segala perbedaan yang ada pada suatu organisme makhluk hidup antar jenis atau kelompok atau antar spesies.¹⁵ Collembola yaitu hewan yang hidup di tanah dan memiliki peran penting sebagai perombak bahan organik tanah.¹⁶ Keanekaragaman yang dimaksud dalam penelitian ini adalah seluruh keanekaragaman serangga tanah (Collembola) yang ditemukan di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara.

2. Perkebunan Kakao

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas andalan perkebunan yang peranannya cukup penting bagi perekonomian nasional, khususnya sebagai penyedia lapangan kerja, sumber pendapatan dan devisa Negara. Kakao merupakan jenis tanaman perkebunan yang paling banyak

¹⁵ Mochammad Sodiq, *Ilmu Kealaman Dasar*, (Jakarta: Kencana, 2016), h.111.

¹⁶ Indriyati dan Lestari Wibowo, "Keragaman dan Kemelimpahan Collembola Serta Arthropoda Tanah di Lahan Sawah Organik dan Konvensional pada Masa Bera", *Jurnal Hpt Tropika*, Vol. 8, No. 2, (2008), h.110

dikembangkan dan dibudidayakan petani di daerah Provinsi Sulawesi Tengah.¹⁷ Kakao lebih sering disebut sebagai buah coklat karena biji kakao yang telah mengalami serangkaian proses pengolahan dapat dihasilkan coklat bubuk. Perkebunan kakao yang dimaksud dalam penelitian ini adalah perkebunan yang ada di Kawasan Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara.

3. Referensi Ekologi Hewan

Referensi merupakan sumber acuan (rujukan petunjuk).¹⁸ Referensi merupakan suatu cara untuk mengakui ide-ide serta sumber informasi yang digunakan dalam penulisan sebuah dokumen.¹⁹ Referensi Ekologi Hewan yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah berupa saku. Buku saku yang dimaksud adalah berupa hasil penelitian tentang keanekaragaman serangga tanah (Collembola) yang terdapat di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara.

4. Uji Kelayakan

Buku tentang keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh akan dihasilkan dalam penelitian ini akan dilakukan uji kelayakan dalam beberapa indikator penilaian yang terdiri dari komponen kelayakan isi buku, komponen kelayakan penyajian,

¹⁷Dedis Latip, dkk, "Keanekaragaman Serangga pada Perkebunan Kakao (*Theobroma cacao* L.) yang Diaplikasi Insektisida dan Tanpa Insektisida", *Jurnal Agrotekbis*, Vol.3, No.2, (2015), h.134

¹⁸Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) online, <https://kbbi.web.id/referensi>, Diakses pada Tanggal 18 Oktober 2020

¹⁹<http://www.definisimenurutparaahli.com/pengertian-referensi-beserta-contohnya/>, Diakses pada Tanggal 18 Oktober 2020

komponen kelayakan kegrafikan, komponen pengembangan oleh beberapa ahli validator.



BAB II KAJIAN TEORI

A. Serangga Tanah

Serangga (disebut pula Insekta) adalah kelompok utama dari hewan beruas (*Arthropoda*) yang kakinya bersegmen-segmen, tubuhnya simetris bilateral yang juga biasanya terdiri dari sederetan segmen.²⁰ Insekta memiliki 8 jumlah segmen sedangkan serangga memiliki banyak segmen. Serangga dapat hidup hampir di semua tempat baik di darat maupun di air. Pernapasan dilakukan dengan menggunakan tabung udara yang disebut *trakea*.²¹ Kajian mengenai kehidupan serangga disebut entomologi. Sejauh ini serangga dikenal sebagai hewan yang berjumlah terbanyak.²²

Serangga tanah merupakan serangga yang hidup di tanah, baik yang hidup di permukaan tanah maupun yang terdapat di dalam tanah. Serangga dapat ditemukan di berbagai tempat termasuk di permukaan tanah. Serangga permukaan tanah merupakan serangga pemakan tumbuhan hidup dan tumbuhan mati yang berada di atas permukaan tanah.²³

²⁰Adun Rusyuna, *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktik)*, (Bandung: Alfabeta, 2016), h. 141

²¹ Adun Rusyuna, *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktik)*,... h. 152

²²S. Djoewari, *Mengenal Serangga di Sekitar Kita*, (Semarang: ALPRIN, 2009), h. 1

²³Borror, dkk, *Pengenalan Pelajaran Serangga. Terjemahan Oleh Soetiyono Partosoedjono*, (Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 1996)

Serangga tanah adalah serangga yang aktifitas sehari-hari kebanyakan dilakukan dipermukaan tanah.²⁴ Secara morfologi, tubuh serangga dewasa dapat dibedakan menjadi tiga bagian utama, sementara bentuk pradewasa biasanya menyerupai moyangnya, hewan lunak beruas mirip cacing. Ketiga bagian tubuh serangga dewasa adalah kepala (*caput*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*).²⁵

Morfologi serangga pada bagian kepala terdapat mulut, *antena*, mata majemuk (*faset*), dan mata tunggal (*ocelli*). Bagian *thorax* ditemukan 3 tunggai pasang dan *spirakel*. Sedangkan pada bagian *abdomen* terdapat membrane timpani, spirakel dan alat kelamin. Sayap serangga tumbuh dari dinding tubuh yang terletak dorsal lateral antara *nota* dan *pleura*. Umumnya serangga memiliki 2 sayap yang terletak di *mesotorax* dan *metatorax*.²⁶

B. Klasifikasi Serangga

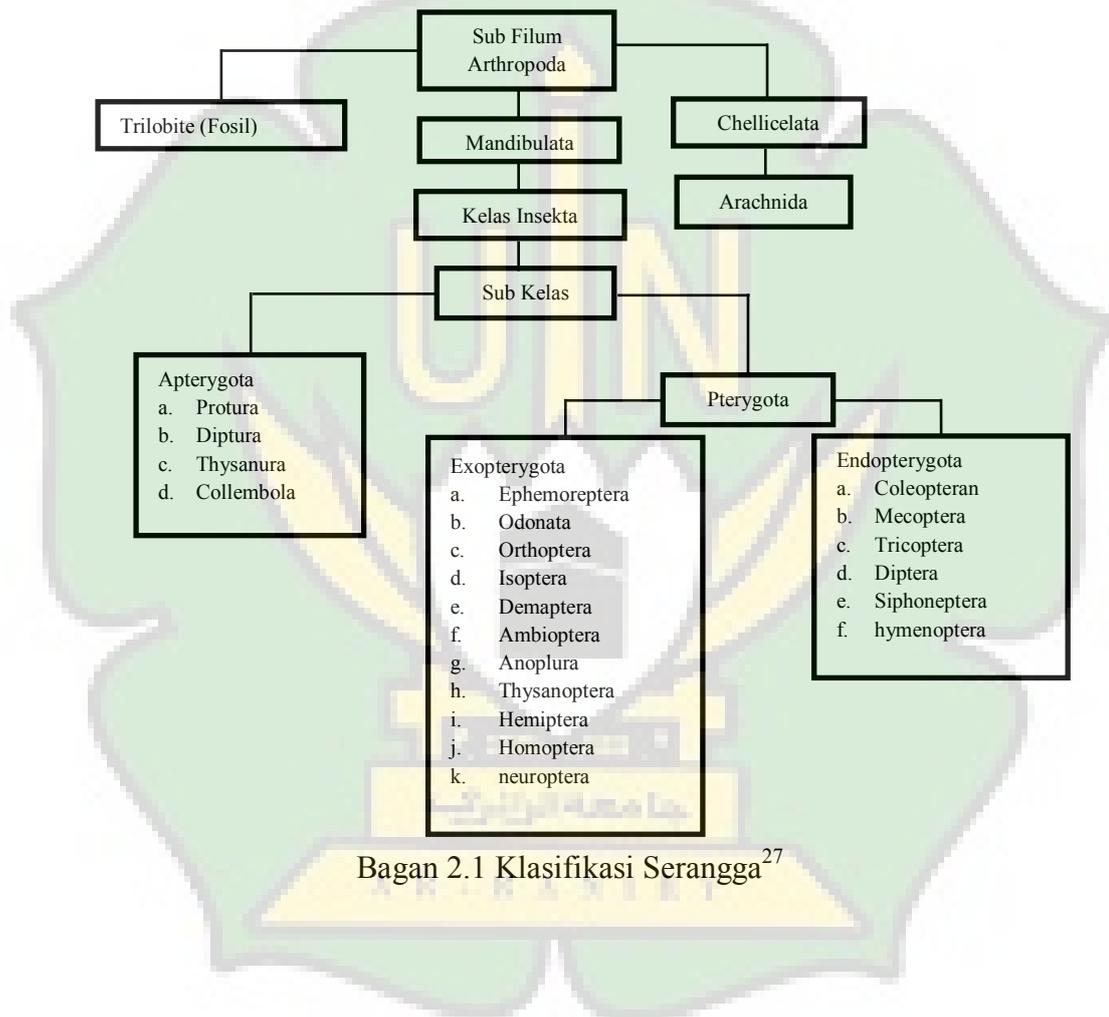
Arthropoda berasal dari bahasa Yunani kuno *arthro* yang artinya ruas dan *phoda* artinya kaki. Jadi *arthropoda* artinya hewan yang mempunyai ciri utama kaki beruas-ruas. Arthropoda dibagi menjadi 3 sub phylum, yaitu Trilobita, Mandibulata, dan Chelicerata. Sub phylum Trilobita sudah punah tinggal sisanya. Sub phylum Chelicerata terbagi beberapa kelas, diantaranya adalah Arachnida. Sub phylum mandibulata terbagi menjadi beberapa kelas. Salah satunya adalah kelas Insecta (Hexapoda). Kelas Hexapoda atau Insecta terbagi menjadi sub kelas Apterygota dan Pterygota. Sub kelas Apterygota terbagi

²⁴ Muhammad Ali dan Samsul Kamal, *Penuntun Praktikum Ekologi Hewan*, (Banda Aceh: Program Studi Pendidikan Biologi (PBL), h.10

²⁵ S. Djoewari, *Mengenal Serangga di Sekitar Kita*,... h.4

²⁶ Budi Purwantiningsih, *Serangga Poliator*, (Malang: UB Press, 2014), h. 10

menjadi 4 ordo, dan sub kelas Pterygota masih terbagi menjadi 2 golongan yaitu golongan Exopterygota (golongan Pterygota yang metamorfosisnya sederhana) yang terdiri dari 15 ordo, dan golongan Endopterygota (golongan Pterygota yang metamorfosisnya sempurna) terdiri dari 3 ordo. Berikut klasifikasi dari kelas Arthropoda dapat dilihat pada Bagan 2.1

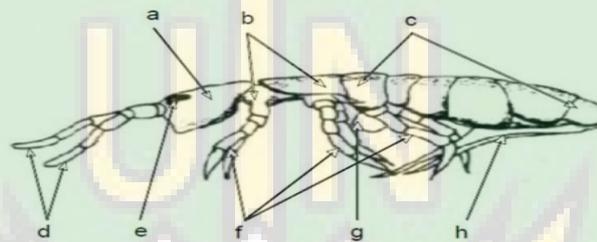


Bagan 2.1 Klasifikasi Serangga²⁷

²⁷ Budi Purwantiningsih, *Serangga Poliator*,... h. 11

C. Deskripsi Collembola

Collembola berasal dari bahasa Yunani, yaitu *colle* (=lem) dan *embolon* (=piston). Collembola biasa disebut dengan nama *Springtails* atau ekor pegas karena adanya pelanting tubuh pada bagian ekor yang disebut furkula. Collembola memiliki warna tubuh yang bervariasi dari pucat hingga mencolok. Collembola memiliki ukuran tubuh berkisar antara 0,25 mm – 8 mm.²⁸ Morfologi collembola dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Morfologi Collembola²⁹

Keterangan: a). kepala (*caput*), b). dada (*thorax*) terdiri dari 3 ruas (*segmen*), c). *abdomen* terdiri dari ≥ 6 segmen, d). antena, terdiri atas 4-6 ruas sebagai alat peraba, e). mata majemuk mereduksi, tidak lebih dari 8 omatidia, f). kaki beruas (3 pasang). g). kolofoor (tabung ventral) terdapat di badan pada ruas I sebagai alat pelekat, h). furkula, alat pegas untuk melompat.³⁰

²⁸Husamah, dkk, *Ekologi Hewan Tanah (Teori dan Praktik)*, (Malang: Universitas Muhammadiyah Malang, 2017), h.43

²⁹Ea Kosman Anwar dan R. Cinta Badia Ginting, *Mengenal Fauna Tanah dan Cara Identifikasinya*, (Jakarta: IAARD Press, 2013), h.103

³⁰Ea Kosman Anwar dan R. Cinta Badia Ginting, *Mengenal Fauna Tanah dan Cara Identifikasinya*, h.103

Jumlah dari collembola banyak dan cukup luas penyebarannya. Hewan ini kebanyakan merupakan penghuni tanah, tetapi sebagian besar menghabiskan hidupnya di atas permukaan tanah. Makanannya cukup bervariasi misalnya serasah tumbuhan yang telah hancur, humus dan lain-lain. Collembola mempunyai peran yang sangat beragam antara lain pengendali penyakit tanaman akibat jamur, perombak bahan organik, penyeimbang ekosistem, indikator hayati tingkat kesuburan atau keadaan tanah dan pengurai bahan beracun. Collembola juga berperan dalam proses dekomposisi serasah dan pembentukan mikrostruktur tanah.³¹

1. Morfologi Collembola

Collembola mempunyai ciri bentuk serangga muda dan dewasanya sama dan biasanya dianggap sebagai yang primitif, karena struktur anggota tubuhnya relatif sederhana. Collembola mempunyai tubuh yang kecil, tidak bersayap, berukuran panjang \pm 3-6 mm, dengan permukaan berambut atau licin. Antena mempunyai 4-6 ruas, dapat lebih pendek dari kepala atau lebih panjang dari seluruh tubuh dan memiliki saraf internal yang mampu menggerakkan tiap segmen. Dibelakang antena terdapat sepasang mata majemuk dan organ yang menyerupai cincin atau roset yang dikenal sebagai sensor penciuman. Tipe mulut dari serangga ini adalah mangunyah, tetapi dengan variasi bentuk *maxila* dan *mandibula* antara lain: panjang, runcing seperti *stylet*, *genae* atau pipi tereduksi, bersatu dengan sisi labium membentuk sebuah lubang kerucut di dalam, sehingga bagian mulut yang lain nampak melekok ke dalam. Bentuk lain yang unik dan

³¹Remila Selvany, dkk, "Kelimpahan dan Keanekaragaman Collembola pada Lima Tipe Ekosistem di Kapuas Hulu Kalimantan Barat", Jurnal Zoo Indonesia, Vol.27, No.2, (2018), h.63

tidak dijumpai pada serangga lainnya adalah abdomennya, yang ini terdiri dari 6 ruas, diselubungi oleh seta atau sisik dengan berbagai bentuk.³² *Toraks* dibagi menjadi tiga ruas, yaitu *protoraks*, *mesotoraks*, dan *metatoraks*. Setiap ruas *toraks* dilengkapi sepasang tungkai yang terletak dibagian ventral. Pada toraks terdapat tiga pasang kaki. Masing-masing kaki dibagi menjadi dua *subkoxa*, *trokanter*, *femur*, *tibiotarsus*, dan *pretarsus*. *Tibiotarsus* berujung sebuah *pretarsus* yang dilengkapi 1-2 kuku yang berukuran tidak sama. Kuku yang besar disebut *unguis* dan kuku yang kecil disebut *unguikulus*³³

Ventral ruas abdominal kesatu terdapat *colophore* yang merupakan organ tambahan yang memungkinkan collembola untuk melekat dan berjalan dipermukaan tanah, dan selanjutnya diketahui bahwa organ tersebut juga dapat digunakan untuk menghisap air dari alam bebas. Organ lain pada abdomen yaitu *furcula* yang terletak di ujung ruas ke-4. Fungsi dari organ ini sebagai alat melompat dengan cara kerja mirip pegas, sehingga mampu melompat hingga 75-100 mm. Keadaan istirahat, *furcula* akan terlibat ke depan dibawah abdomen dan dijepit oleh *retinaculum*. Collembola tidak mengalami metamorphosis (*ametabola*), sehingga individu muda serupa dengan yang dewasa baik pada penampakan maupun habitatnya. Perbedaan yang mendasar hanya terdapat pada ukuran tubuh dan kematangan seksual. Warna collembola bervariasi yaitu putih,

³²Leo Eladisa Ganjari, "Kemelimpahan Jenis Collembola pada Habitat Vermicomposting", *Jurnal Widya Warta*, No.1 Tahun XXXVI/ Januari 2012 ISSN 0854-1981, h.132

³³Suhardjono, dkk., *Collembola (Ekor Pegas)*, (Bogor: Vegamedia, 2012), h.33

abu-abu, kuning, orange, hijau metalik, ungu muda, merah dan beberapa warna lain, bahkan ada campuran. Akan tetapi sebagian besar berwarna biru-hitam.³⁴

2. Reproduksi

Collembola berkembang biak dengan bertelur yang diletakkan secara tunggal di dalam semak-semak. Seekor collembola betina akan bertelur sekitar 90-150 butir selama hidupnya. Hewan ini mengalami pematangan seksual setelah 3-12 kali pergantian kulit (*moult*). Tidak seperti kebanyakan serangga lainnya collembola terus mengalami pergantian kulit 15-20 kali selama hidupnya walaupun tidak diikuti dengan penambahan ukuran tubuhnya. Laju pertumbuhan berhubungan dengan temperatur dan makanan. Temperatur yang lebih tinggi mempercepat laju pertumbuhan dan pergantian kulit, seperti pada *Tomocerus* hanya memerlukan 4-5 hari pada suhu 15°C dan 20-30 hari pada suhu 30°C. Beberapa spesies terutama yang berada di daerah tropis collembola dapat melakukan 4 kali regenerasi, sedangkan diluar daerah tersebut hanya dapat mengalami 1 kali. Collembola mengalami pergantian morfologi (bentuk) secara perlahan selama periode tertentu. Ukuran badan relatif meningkat hingga kepala; *seta dorsal* mengalami pergantian kulit, segmen antena memanjang; lekuk *genital* berkembang menjadi *operculi* dan pola-pola *seta*; *furcula* membesar (pada *Tomocerus* bentuk *mucro* menjadi lebih kompleks); kombinasi dan pola warna berkembang.³⁵

³⁴Leo Eladisa Ganjari, "Kemelimpahan Jenis Collembola... h.133

³⁵Amir, Andi Muhammad. "Peranan Serangga Ekor Pegas (Collembola) dalam Rangka Meningkatkan Kesuburan Tanah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan," *Jurnal Warta*, Vol.14, No.1, (2008), h.15-16.

3. Habitat

Habitat collembola atau serangga ekor pegas terutama pada bagian permukaan tanah yang banyak terakumulasi bahan-bahan organik/serasah sehingga mempercepat laju pemecahan bahan organik. Sebagian besar collembola terdapat dalam tanah, dengan jumlah dan keragaman spesies tertinggi ada di permukaan tanah, terutama apabila bahan organik melimpah dan kondisi lingkungan lembab. Spesies yang berukuran besar dan individu dewasa lebih sering terdapat di dalam serasah, sementara lapisan tanah yang lebih dalam hanya dihuni spesies terdapat di dalam serasah, sementara lapisan tanah yang lebih dalam hanya dihuni spesies kecil dan individu muda.³⁶

Kandungan air dalam tanah juga akan mempengaruhi komposisi jenis dari collembola dalam tanah. Curah hujan berpengaruh langsung terhadap kehidupan collembola karena menimbulkan kelembaban yang bervariasi. Collembola merupakan organisme yang tidak tahan kekeringan. Kelembaban yang rendah akan merangsang serangga ini untuk bergerak ke tempat yang memiliki kelembaban optimum, sehingga memungkinkan terbentuknya kelompok-kelompok. Agresi ini dapat meningkatkan daya tahan kelompok dan mempertinggi kesempatan terjadinya fertilisasi, tetapi juga meningkatkan kompetisi antar individu. Hewan ini tidak mampu membuat liang pergerakannya (*nonburrowed animal*).

Perbedaan struktur populasi terjadi karena adanya perpindahan *collembola* ke dalam lapisan tanah yang lebih dalam atau lebih luas. Perpindahan ini

³⁶Leo Eladisa Ganjari, "Kemelimpahan Jenis Collembola"..... h.134

disebabkan oleh 1) tingkat kekeringan atau kebasahan tanah yang berlebihan, 2) suhu lapisan permukaan tanah yang ekstrem rendah atau tinggi, dan 3) tanggapan collembola terhadap perubahan kandungan CO₂ tanah. Semakin dalam lapisan tanah maka tingkat porositas dan pertukaran udara tanah semakin berkurang. Dengan demikian jenis-jenis yang hidup di lapisan tanah yang lebih dalam harus bertoleransi terhadap kadar CO₂ yang lebih tinggi dan kadar O₂ yang lebih rendah dibandingkan jenis-jenis yang hidup di permukaan. Suhu optimal yang dibutuhkan oleh collembola termasuk rendah dan terletak antara 5-15 °C, tetapi ada juga yang aktif pada suhu -2 °C atau 28°C. Ketahanan terhadap tinggi rendahnya suhu bervariasi, tergantung jenis dan umumnya.³⁷

4. Peranan

Collembola berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah. Hewan ini hidup dari sisa-sisa tanaman, spora-spora dan hifa jamur yang sudah terdekomposisi atau serpihan kitin serta feses hewan-hewan lainnya. Collembola juga hidup dari daun-daun segar meskipun saat itu diserang mikroorganisme. Aktifitas collembola membantu jasad renik dalam merombak bahan-bahan organik, sehingga proses dekomposisi menjadi lebih cepat dengan cara: 1) menghancurkan sisa-sisa tumbuhan sehingga berukuran lebih kecil, 2) menambahkan protein atau senyawa-senyawa yang merangsang pertumbuhan mikroba, dan 3) memakan sebagian bakteri yang berakibat merangsang pertumbuhan dan kegiatan metabolik dari populasi mikroba.³⁸ Lahan yang

³⁷Leo Eladisa Ganjari, "Kemelimpahan Jenis Collembola"... h.134

³⁸Leo Eladisa Ganjari, "Kemelimpahan Jenis Collembola"... h.135

mempunyai pH tanah yang bersifat masam, diperkirakan populasi hewan tanah yang paling menonjol adalah kelompok Acari dan Collembola.³⁹

5. Klasifikasi

Klasifikasi merupakan pengelompokkan berbagai jenis makhluk hidup. Urutan klasifikasi dari tertinggi hingga terendah meliputi kingdom, filum, kelas, ordo (bangsa), familia (suku), genus (marga), dan spesies (jenis). Collembola adalah fauna tingkat takson yang memiliki empat ordo yaitu collembola Poduromorpha, Entomobryomorpha, Symphypleona, dan Neelipleona. Karakteristik yang khas dari collembola yang mudah dilihat adalah memiliki furca atau furcula yang berfungsi tanah berfungsi organ pelompat seperti ekor pada ujung abdomennya.⁴⁰

a. Ordo Poduromorpha

Ordo poduromorpha memiliki bentuk tubuh gilig. Ketiga ruas toraks dan ruas-ruas abdomen dengan mudah dapat dibedakan. Bagian dorsal ruas protoraks berseta. Ruas-ruas abdomen hampir sama panjang dan pada umumnya berseta. Warna tubuh bervariasi, yaitu putih, merah, biru tua kehitaman.⁴¹

³⁹ Husamah, dkk, *Ekologi Hewan Tanah (Teori Dan Praktik)*,... h.43

⁴⁰Widya Pertiwi, “Keanekaragaman dan Kemerataan Jenis Collembola Gua di Kawasan Karst Malang Selatan”, *Jurnal Biotropic*, Vol.4, No.2, (2020), h.135.

⁴¹Suhardjono, dkk., *Collembola (Ekor Pegas)*..... h.144

1. Family Hypogastruridae

Umumnya Hypogastruridae memiliki permukaan tubuh bergranula, berwarna gelap biru tua, kelabu. Memiliki ruas tubuh yang jelas, Terdapat mandible yang bergerigi atau granulat. Sebagian besar Famili Hypogastruridae memiliki furkula yang pendek. Family Hypogastruridae terdiri 40 genus dan 700 spesies.⁴² Berikut family Hypogastruridae dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Famili Hypogastruridae⁴³

2. Famili Neanuridae

Memiliki ukuran tubuh 1-5 mm, permukaan tubuh tidak rata, berwarna biru tua kehitaman, Sebagian besar famili ini tidak mempunyai furka, namun beberapa genus memiliki furka walaupun terlihat pendek. Biasanya memiliki mulut yang berbentuk lancip. Semua anggota dari famili Neanuridae hidup di daerah lembab, seperti tanah lembab dibawah kulit kayu yang membusuk dan lembab. Fami Neanuridae terdiri 167 genus dan 1400 spesies.⁴⁴ Berikut family Neanuridae dapat dilihat pada Gambar 2.3

⁴² Hamada, dkk., *An Adhesive Collophore May Help Direct The Springtail Jump*, (UK: universitas oxford, 2018), h.14

⁴³ Frans Janssens, Diakses pada Tanggal, 29 November 2020, web:<https://www.collembola.org>

⁴⁴ Hamada, dkk., *An Adhesive Collophore May Help Direct The Springtail Jump*..... h.14



Gambar 2.3 Famili Neanuridae⁴⁵

Genus dari famili Neanuridae yang ditemukan di Indonesia, meliputi *Cephalachorutes*, *Ceratrimeria*, *Micranurida*, *Oudemansia*, *Pseudachorudina*, *Pseudachorutella*, *Pseudachorutes*, *Pseudanurida*, *Frisea*, *Denisimeria*, *Caecoloba*, *Deuterobella*, *Hyperlobella*, *Lobella*, *Paralobella*, *Sulobella*, *Propeanura*, *Anura*, *Achorutes*, *Blasconura*, *Gnatholonche*, *Inameria*, *Paleonura*, *Pronura*, *Siamanura*, *Vitronura*, dan *Paramura*. Habitat yang dihuni serta disukai dari genus-genus tersebut ialah serasah lembab, dalam tanah lembab, humus, di bawah kulit kayu yang membusuk dan gua.⁴⁶

b. Ordo Entomobryomorpha

Ciri utama ordo entomobryomorpha terletak pada ruas pertama toraks tanpa seta dan biasanya bagian dorsal ruas pertama mereduksi dan tidak mengalami kitinasi.⁴⁷

1. Famili Entomobryidae

famili Entomobryidae merupakan family yang terbesar dari ordo collembola. Berwarna kecoklat-coklatan atau keputih-putihan dan beberapa jenis ada yang berwarna belang. Memiliki antenna panjang, memiliki abdomen 6 ruas

⁴⁵Frans Janssens, Diakses pada Tanggal, 29 November 2020, web:<https://www.collembola.org/>

⁴⁶ Suhardjono, dkk., *Collembola (Ekor Pegas)*..... h.155-172

⁴⁷ Suhardjono, dkk., *Collembola (Ekor Pegas)*..... h.190

dan abdomen keempat sangat besar. Tubuh memiliki berseta. Kebanyakan Famili Entomobryidae memiliki panjang mukro yang lebih pendek dari pada dens. Betuk dens melengkung ke atas. Mampu beradaptasi dan bertahan hidup, ditemukan pada lapisan serasah atau dekat permukaan.⁴⁸ Berikut family Entomobryidae dapat dilihat pada Gambar 2.4



Gambar 2.4 Famili Entomobryidae⁴⁹

Genus dari famili *Entomobryidae* yang ditemukan di Indonesia adalah *Allascopeus*, *Dicranocentrus*, *Heteromurtrella*, *Hetereomurus*, *Acrocyrtus*, *Ascocyrtus*, *Lepidocyrtus*, *Pseudosinella*, *Rambutsinella*, *Caecobrya*, *Entomobrya*, *Homidia*, *Sinella*, *Willowsiinae*, *Lepidocyrtoides*, *Lepidosinella*, *Lepidosira*, dan *Seira*. Habitat yang dihuni serta disukai yaitu tanah serasah, gua, humus lembab. Genus *lepidosinella* yang dijumpai di sarang rayap.⁵⁰

2. Famili Isotomidae

Memiliki bentuk tubuh gilik, berwarna dan ukuran tubuh bervariasi dari putih, biru tua, coklat sampai abu-abu gelap. Tubuh memanjang, abdomen

⁴⁸ Husamah, *Ekologi Hewan Tanah (Teori dan Praktik)*..... h.47

⁴⁹ Boldsystems, *Entomobryidae*, Diakses pada Tanggal, 29 November 2020 dari situs: https://v3.boldsystems.org/index.php/Taxbrowser_Taxonpage?taxid=1789

⁵⁰ Suhardjono, dkk., *Collembola (Ekor Pegas)*..... h.214-229

memiliki 6 ruas yang jelas terlihat. Bagian kepala dilengkapi dengan organ pasca-antena. Memiliki seta tubuh yang halus. Keempat ruas antena dapat dibedakan jelas. Berikut family Isotomidae dapat dilihat pada Gambar 2.5



Gambar 2.5 Famili Isotomidae⁵¹

Genus dari family isotomidae yang ditemukan di Indonesia adalah *Archisotoma*, *Axelsonia*, *Clavisotoma*, *Cryptopygus*, *Folsoia*, *Folsomides*, *Folsomina*, *Isotomiella*, *Isotomodex*, *Isotomurus*, *Micrisotoma*, *Proisotoma*, *Psammisotoma*, *Subisotoma*, *Pseudisotoma* dan *Hemisotoma*. Habitat yang dihuni serta disukai ialah serasah, humus lembab, tanah lembab, gua, kecuali genus *archisotoma* dan *axelsonia* menyukai habitat di tepian laut dan tepi pantai.⁵²

3. Famili Cyphoderidae

Ciri utama dari family ini terletak pada furka. Tubuh berwarna putih dengan ukuran panjang yang bervariasi, tanpa mata. Memiliki seta halus. Ruas abdomen ke IV sedikit lebih panjang dari pada abdomen ke III. Family ini umumnya hidup di dalam tanah atau dalam koloni serangga social (dalam sarang semut atau rayap).⁵³ Berikut family Cyphoderidae dapat dilihat pada Gambar 2.6

⁵¹Boldsystems, Diakses pada Tanggal 12 Agustus 2021 dari situs: https://v3.boldsystems.org/index.php/Taxbrowser_Taxonpage?taxid=150455

⁵² Suhardjono, dkk., *Collembola (Ekor Pegas)*.... h.194-207

⁵³ Suhardjono, dkk., *Collembola (Ekor Pegas)*..... h.246



Gambar 2.6 Famili Cyphoderidae⁵⁴

4. Famili Oncopoduridae

Famili ini memiliki ukuran tubuh yang bervariasi. Hampir semuanya memiliki tubuh bersisik hialin dan memiliki seta dengan silia multilateral. Bagian kepala terdapat organ pasca, antenna dengan bentuk khas. Famili ini merupakan takson yang tidak besar sehingga sulit ditemukan dilapangan. Famili Oncopoduridae terdiri dari 2 genus dan 52 spesies.⁵⁵ Berikut family Oncopoduridae dapat dilihat pada Gambar 2.7



Gambar 2.7 Famili Oncopoduridae⁵⁶

c. **Ordo Symphypleona**

Ordo symphypleona yang memiliki ciri khas dari ordo lainnya yaitu dari bentuk tubuhnya. Menurut suhardjono (2012) mengatakan, 'bentuk tubuh bulat,

⁵⁴Boldsystems, *Cyphoderidae*, Diakses pada Tanggal, 12 Agustus 2021, dari situs: https://v3.boldsystems.org/index.php/Taxbrowser_Taxonpage?taxid=150455

⁵⁵Zhang, Q, *Animal Biodiversity: An Outline Oh Hinger-Level Classification And Survey Of Taxonomic Richness*. (New Zealand: Magnolia Press, 2011), h.192

⁵⁶Boldsystems, *Oncopoduridae*, Diakses pada Tanggal, 12 Agustus 2021, dari situs: https://v3.boldsystems.org/index.php/Taxbrowser_Taxonpage?taxid=150455

pada umumnya memiliki antena yang panjang, ruas antena ke IV lebih pendek bila dibandingkan dengan ruas antena ke III. Antena membengkok antara ruas III dan ruas IV. Warna tubuh dari ordo symphyloena bervariasi.

1. Famili Katiannidae

Famili ini termasuk dalam kelompok yang berukuran tubuh kecil, kurang dari 1,5 mm panjang. Ruas antenna IV tanpa anulat, lebih panjang dari antenna III, dorsal antenna III dengan tonjolan, antenna membengkok antar ruas III dan IV. Habitat yang disukai adalah serasah, dingin, dan lembab. Famili Katinnidae terdiri 19 genus dan 210 spesies.⁵⁷ Berikut family Katinnidae dapat dilihat pada Gambar 2.8



Gambar 2.8 Famili Katiannidae⁵⁸

d. Ordo Neelipleona

1. Famili Neelidae

Famili ini pada umumnya berukuran kecil, namun ada beberapa spesies yang hampir tidak kasat mata sewaktu hidup. Kelompok ini mudah dikenali dengan ciri khasnya yaitu antena lebih pendek dari kepala, tanpa mata dan memiliki dens yang terbagi dua. Famili neelidae terdiri dari 5 genus dan 44 spesies.⁵⁹ Di Indonesia hanya diketahui terdapat 2 genus, yaitu *Megalothorax* dan

⁵⁷Hamada, dkk., *An Adhesive Collophore May Help Direct The Springtail Jump*..... h.16

⁵⁸Frans Janssens, Diakses pada Tanggal, 29 November 2020, web:<https://www.collembola.org>

⁵⁹Hamada, dkk., *An Adhesive Collophore May Help Direct The Springtail Jump*.... h.16

Neelus. Habitat yang disukai yaitu di tanah dan gua.⁶⁰ Berikut family Neelidae dapat dilihat pada Gambar 2.9



Gambar 2.9 Famili Neelidae⁶¹

D. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keberadaan Serangga Tanah (Collembola)

Beberapa persyaratan Serangga Tanah (Collembola) agar dapat bertahan hidup di alam antara lain sebagai berikut:

1. Faktor Biotik

a. Kemampuan berkembangbiak

Kemampuan berkembangbiak dipengaruhi juga oleh mortalitas yaitu, banyaknya individu yang mati pada saat itu, pada umumnya lebih kecil ukuran serangga akan lebih besar kepridiannya (natalitas). Lebih cepat waktu berkembangbiak akan lebih tinggi kemampuan berkembangbiak, waktu berkembangbiak serangga tergantung pada lamanya siklus hidup serangga tersebut.⁶²

b. Perbandingan Kelamin

Perbandingan kelamin adalah perbandingan antara jumlah individu jantan dan betina yang diturunkan oleh serangga betina. Perbandingan kelamin ini pada umumnya adalah 1:1, akan tetapi karena pengaruh tertentu, baik faktor

⁶⁰Suhardjono, dkk., *Collembola (Ekor Pegas)*..... h.282

⁶¹Frans Janssens, Diakses pada Tanggal, 29 November 2020, web:<https://www.collembola.org>

⁶²Natawigena, *Entomologi Pertanian*, (Surabaya: bina Aksara, 1990), h.45

dalam maupun faktor luar seperti keadaan musim dan kepadatan populasi, maka perbandingan dapat berubah.⁶³

c. Sifat mempertahankan diri

Serangga seperti halnya hewan lain, serangga dapat diserang oleh berbagai musuh. Untuk mempertahankan hidup, serangga memiliki alat atau kemampuan untuk mempertahankan dan melindungi dirinya dari serangga musuh. Kebanyakan serangga akan berusaha menyelamatkan diri apabila diserang musuhnya dengan cara terbang, lari, meloncat dan menyelam.⁶⁴

d. Siklus hidup

Siklus hidup adalah suatu rangkaian stadia yang terjadi pada serangga selama pertumbuhannya, sejak dari telur sampai menjadi imago (dewasa). Serangga-serangga yang bermetamorfosis sempurna (holometabola). Rangkaian stadia dalam siklus hidupnya terdiri atas telur, larva, pupa, dan imago. Misalnya pada kupu-kupu (Lediptera). Spesies serangga masing-masing mempunyai jangka perkembangan bagian serangga berbeda-beda pula. Ada serangga yang siklus hidupnya beberapa hari, hidup lebih dari satu bulan, pada *Coccus viridis*, begitu telur diletakkan maka 11 jam kemudian telur menetas menjadi limfa.⁶⁵

⁶³ Jumar, *Entomologi Pertanian*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2000), h.85

⁶⁴ Jumar, *Entomologi Pertanian*..... h.88

⁶⁵ Nenet, dkk., *Bahan Ajar Ilmu Hama Tumbuhan*, (Bandung: Universitas Padjajaran, 2005), h.6

e. Umur imago

Serangga umumnya memiliki umur imago yang pendek. Ada yang beberapa hari, akan tetapi ada juga yang sampai beberapa bulan.⁶⁶ Semakin lama umur imago betina (misalnya: umur kumbang betina *Sitophilus* sp sampai 3-5 bulan), maka akan lebih sering kesempatan untuk bertelur.⁶⁷

2. Faktor-Faktor Abiotik

Faktor abiotik meliputi suhu, kelembaban, cahaya matahari, pH tanah, angin dan curah hujan.

a. Suhu tanah

Suhu tanah merupakan salah satu faktor fisika tanah yang sangat menentukan kehadiran dan kepadatan organisme tanah, dengan demikian suhu tanah akan menentukan tingkat dekomposisi material organik tanah. Serangga dapat hidup pada kisaran suhu tertentu, selain dari kisaran tersebut serangga akan mengalami kedinginan atau kepanasan sehingga menyebabkan kematian. Pengaruh suhu ini jelas terlihat pada proses fisiologi serangga. Kisaran suhu yang efektif untuk aktifitas serangga adalah: suhu minimum 15 °C, suhu optimum 25°C dan suhu maksimum 45°C.⁶⁸ Suhu optimal yang dibutuhkan oleh collembola termasuk rendah dan terletak antara 5-15 °C tetapi ada juga yang aktif pada suhu 20 °C atau -2 °C. Ketahanan terhadap tinggi rendahnya suhu bervariasi, tergantung jenis dan umumnya.⁶⁹

⁶⁶ Jumar, *Entomologi Pertanian*..... h.90

⁶⁷ Natawigena, *Entomologi Pertanian*..... h.44

⁶⁸ Jumar, *Entomologi Pertanian*..... h.92

⁶⁹ Leo Eladisa Ganjari, "Kemelimpahan Jenis Collembola.... h.133-134

b. Kelembaban

Kelembaban akan mempengaruhi distribusi, kegiatan, dan perkembangan serangga. Kelembaban akan mempengaruhi penguapan cairan tubuh serangga dan juga preferensi serangga terhadap tempat hidup dan persembunyian. Kelembaban optimum serangga berkisar antara 73-100%. Pada umumnya serangga lebih tahan terhadap terlalu banyak air, bahkan beberapa serangga yang bukan serangga air dapat tersebar karena hanyut bersama air. Namun, jika terlalu banyak air seperti banjir dan hujan deras merupakan bahaya bagi beberapa jenis serangga.⁷⁰

c. Cahaya

Beberapa aktivitas serangga dipengaruhi oleh responnya terhadap cahaya, sehingga timbul jenis serangga yang aktif pada pagi, siang, sore, atau malam hari. Cahaya matahari dapat mempengaruhi aktivitas dan distribusi lokalnya. Cahaya adalah faktor lingkungan abiotik yang besar pengaruhnya terhadap serangga seperti terhadap lamanya hidup, cara bertelur, berubah arah terbang, karena banyak serangga yang mempunyai reaksi positif terhadap cahaya.⁷¹ Cahaya mempunyai peran yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup yang ada di bumi. Sinar matahari yang diserap oleh organisme-organisme fotosintetik menyediakan energy yang menjadi pendorong kebanyakan ekosistem

⁷⁰Wiwin Maisyaroh, *Pemanfaatan Tumbuha Liar dalam Pengendalian Hayati*, (Malang: UB Press, 2014), h.18

⁷¹Natawigena, *Entomologi Pertanian*..... h. 47

dan sinar matahari yang terlalu sedikit dapat membatasi distribusi spesies fotosintetik.⁷²

d. pH Tanah

pH tanah merupakan salah satu faktor pembatas bagi hewan tanah. Toleransi hewan tanah terhadap pH umumnya bervariasi untuk setiap spesies.⁷³ Menurut Suin (2012) Collembola merupakan serangga tanah yang dapat hidup pada tanah yang pH-nya asam dan basa. Collembola yang hidup pada tanah yang asam disebut golongan *asidofil*, collembola yang hidup pada tanah yang basa disebut *kalsinofil*, sedangkan collembola yang dapat hidup pada tanah yang bersifat asam dan basa disebut *indifferent*.⁷⁴

e. Iklim dan Curah Hujan

Faktor klimatik yang berpengaruh terhadap kehadiran Collembola ialah suhu, kelembaban, air dan tanah di sekelilingnya. Keadaan tanah terpengaruh oleh iklim dan curah hujan. Iklim dapat mempengaruhi populasi Collembola. Curah hujan dapat berpengaruh tidak langsung terhadap sintasan Collembola. Tingkat kematian akan lebih tinggi pada musim kering karena Collembola tidak tahan terhadap kekeringan. Collembola peka terhadap perubahan kelembapan tanah baik yang terjadi di atas permukaan maupun di dalam tanah. Apabila terjadi perubahan suhu serta kelembapan di sekitar tempat

⁷² Neil Allison Campbell, dkk., *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 3*, (Jakarta: Erlangga, 2010), h.330

⁷³ Husamah, dkk, *Ekologi Hewan Tanah (Teori Dan Praktik)*,... h.30

⁷⁴ Albert Ulul Albab, "Studi Keanekaragaman Serangga Tanah di Cagar Alam Manggis Gadungan dan Lahan Pertanian Desa Siman Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri", *Skripsi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang*, (2016), h.30

hidupnya, collembola akan berusaha mempertahankan diri dengan berpindah tempat ke lapisan tanah paling dalam untuk mencari perlindungan.⁷⁵

E. Perkebunan Kakao Kawasan Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang mempunyai peran penting dalam perekonomian Indonesia. Indonesia menjadi salah satu Negara pengekspor biji kakao terbesar didunia.⁷⁶ Biji tumbuhan ini dihasilkan produk olahan yang dikenal sebagai coklat. Cokelat dipakai sebagai bahan untuk membuat berbagai macam produk makanan dan minuman, seperti susu, selai, roti, dan lain-lain.

Kebun kakao terletak di Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara. Desa Tanjong Putoh merupakan salah satu kampung yang termasuk kedalam Kecamatan Nibong yang luas wilayah kecamatannya 45 Km². Kabupaten Aceh Utara adalah salah satu Kabupaten yang berada di bagian utara Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam yang secara geografis terletak antara: 4° 46' – 5° 18' Lintang Utara dan 95° 52' – 97° 31' Bujur Timur. Kabupaten ini memiliki wilayah 3298 Km².⁷⁷

⁷⁵ Suhardjono, dkk., *Collembola (Ekor Pegas)*..... h.74

⁷⁶Rubiyo dan Siswanto, "Peningkatan Produksi dan Pengembangan Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Indonesia", *Jurnal Buletin RISTR*, Vol.3, No.1, (2012), h.34

⁷⁷ *Sumber data: Kabupaten Aceh Utara dalam Angka, 2008*

F. Peranan Serangga dalam Kehidupan Manusia

Peranan serangga dalam kehidupan manusia dibagi atas dua yaitu peranan yang menguntungkan dan peranan yang merugikan.

1. Peranan yang menguntungkan

Peranan yang menguntungkan seperti lebah yang sangat bermanfaat dalam proses penyerbukan tanaman, sehingga manusia dapat menikmati sayuran dan buah-buahan yang prosesnya juga dibantu oleh lebah tersebut. Adanya lebah madu maka manusia dapat merasakan nikmatnya madu, serangga juga menghasilkan sutera yang dihasilkan oleh ulat sutera (*Bombix mori*).⁷⁸

2. Peranan yang merugikan

Selain memiliki peran yang menguntungkan, serangga juga dapat merugikan manusia. Serangga ada yang berbahaya dan bersifat perusak. Serangga menyerang tumbuh-tumbuhan yang sedang tumbuh, termasuk tanaman budidaya dan juga sebagai penular penyakit pada tanaman. Serangga menyerang tanaman dengan cara memakan atau menularkan penyakit pada kebanyakan tanaman, termasuk segala jenis tanaman yang sedang tumbuh diserang dan dirusak oleh serangga.⁷⁹

G. Pemanfaatan Hasil Penelitian Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) Sebagai Referensi Pembelajaran Ekologi Hewan

Referensi pembelajaran yaitu acuan yang digunakan dalam proses belajar atau cara seseorang dapat mengembangkan kemampuan dan kepribadian yang

⁷⁸ Hadikatowo, *Mengumpulkan dan Mengawetkan Serangga*, (Jakarta: Bharata, 1998), h.3

⁷⁹ Donald J. Boror dkk., *Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Ke Enam*, (Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 1999), h.7

dimilikinya.⁸⁰ Salah satu bentuk referensi pembelajaran yang dapat dihasilkan melalui penelitian ini adalah berupa buku saku yang berisikan informasi tentang keanekaragaman serangga tanah (collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh. Adanya buku ini diharapkan dapat memudahkan mahasiswa dalam mengetahui keanekaragaman serangga tanah (collembola) secara umum di Indonesia khususnya di Aceh.

Serangga merupakan salah satu materi yang dapat dipraktikumkan dalam mata kuliah ekologi hewan.⁸¹ Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai referensi untuk mahasiswa yang mengambil mata kuliah ekologi hewan. Referensi dalam penelitian ini berupa buku saku. Buku saku adalah buku berukuran kecil yang dapat dimasukkan ke dalam saku dan mudah dibawa kemana-mana. Penyajian buku saku menggunakan banyak gambar dan warna sehingga memberikan tampilan yang menarik bagi mahasiswa yang cenderung menyukai bacaan yang menarik dengan sedikit uraian. Buku saku yang peneliti maksud yaitu buku saku yang dimuat dengan gambar serangga tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara.

H. Uji Kelayakan

Uji kelayakan merupakan suatu percobaan yang dilakukan untuk memberikan penilaian secara terstruktur terhadap bahan ajar yang digunakan didalam proses pembelajaran agar mendapatkan data awal tentang kualitas suatu bahan ajar yang akan diterapkan kepada mahasiswa yang sudah dinilai oleh ahli

⁸⁰ Ahmad H, dkk, *Kamus Cinta Indonesia*, (Surabaya: Djambatan, 1999), h.278

⁸¹ Samsul Kamal, *Silabus Mata Kuliah Ekologi Hewan*, UIN AR-Raniry, 2013

validasi.⁸² Uji kelayakan atau disebut juga dengan uji validitas adalah suatu pengujian atau pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui valid atau tidak validnya suatu media.⁸³ Adapun aspek-aspek dalam uji kelayakan untuk bahan ajar adalah sebagai berikut:

1. Aspek Kelayakan Isi

Unsur yang dinilai pada aspek kelayakan isi meliputi cakupan materi: 1) Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku saku 2) Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan silabus mata kuliah 3) Kejelasan materi. Keakuratan materi: 1) Keakuratan fakta dan data 2) Kekuratan konsep atau teori 3) Kekuratan gambar atau ilustrasi; Kemutakhiran materi yaitu kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini.

2. Aspek Kebahasaan

Penilaian dari aspek kebahasaan meliputi indikator penulisan kalimat sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat).

3. Aspek Kelayakan Penyajian

Penilaian pada aspek kelayakan penyajian meliputi teknik penyajian dan pendukung penyajian materi. Unsur yang dinilai yaitu konsistensi sistematika sajian, kelogisan penyajian, kesesuaian dan ketetapan ilustrasi dengan materi serta ketetapan penyetakan dan pemilihan gambar.

⁸²Yosi Wulandari, dkk, "Kelayakan Aspek Materi dalam Pengembangan Buku Ajar Sastra Alam", *Jurnal Gramatika*, Vol.3, No.2, (2017), h.165

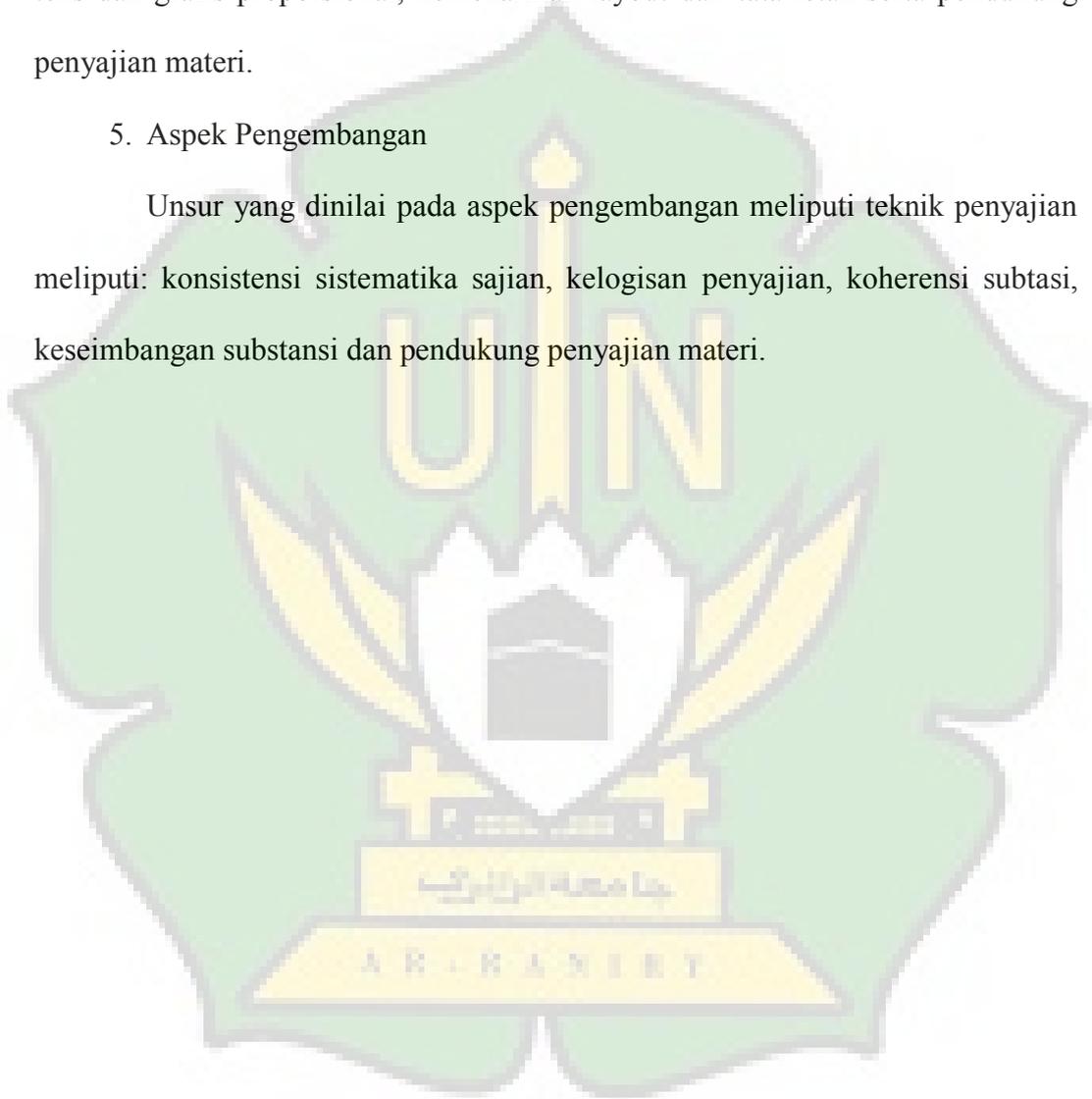
⁸³ M. Agus J. Alam, *Bs Database Dgn Delphi 7*, (Jakarta: Elex Media Komputindo, 2016), h. 181

4. Aspek Kelayakan Kefrafikan

Unsur yang dinilai pada aspek kelayakan kegrafikan adalah artistik dan estetika yaitu komposisi isi sesuai dengan tujuan penyusunan buku, penggunaan teks dan grafis proporsional, kemenarikan layout dan tata letak serta pendukung penyajian materi.

5. Aspek Pengembangan

Unsur yang dinilai pada aspek pengembangan meliputi teknik penyajian meliputi: konsistensi sistematika sajian, kelogisan penyajian, koherensi substansi, keseimbangan substansi dan pendukung penyajian materi.



BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Penelitian kualitatif merupakan suatu pendekatan dalam melakukan penelitian yang berorientasi pada fenomena atau gejala yang bersifat alami atau penelitian terhadap sejumlah individu yang dilakukan untuk membuat deskripsi, gambaran secara sistematis mengenai situasi atau kejadian yang diselidiki. Sedangkan penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang menjelaskan fenomena yang objektif yang dikaji dengan pengolahan statistik, menggunakan angka-angka.⁸⁴

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *survey explorative* (penelitian penjajakan) yang dikombinasi dengan metode *Line Transect*. Metode *survey exsplorative* yaitu penelitian yang dilakukan untuk memperoleh fakta-fakta yang sifatnya terbuka.⁸⁵ Tipe penelitian eksplorasi dimaksudkan untuk menjajaki suatu fenomena baru yang mungkin belum ada pada penelitian yang dilakukan sebelumnya.⁸⁶

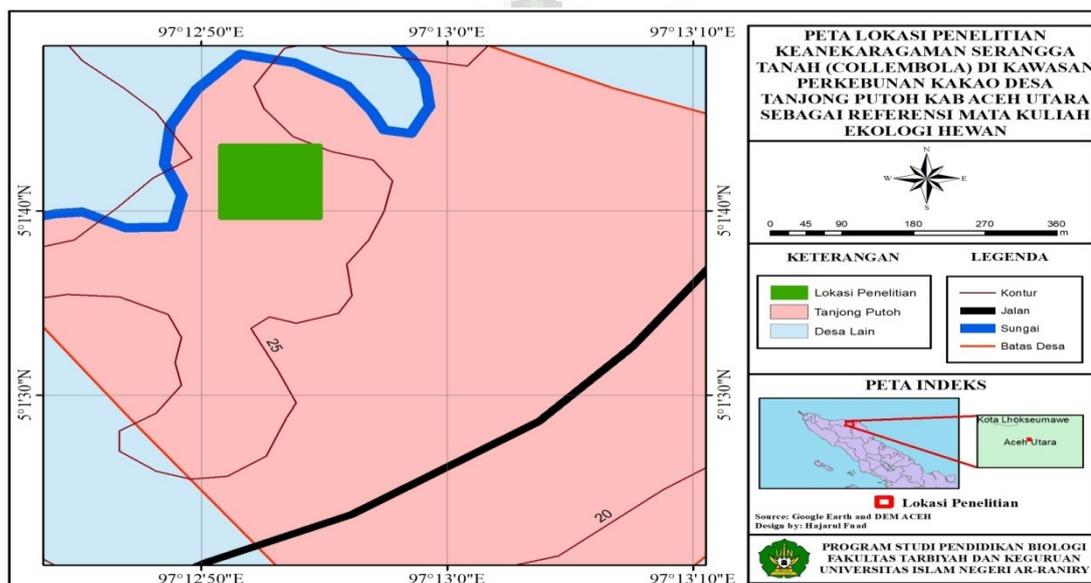
⁸⁴Asep Saepul Hamdi dan Bahruddin, *Metode Penelitian Kuantitatif Aplikasi dalam Pendidikan*, (Yogyakarta: Deepublish, 2014), h.5-9

⁸⁵Hasan Iqbal, *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2004), h.8.

⁸⁶Bambang Mudjiyanto, "Tipe Penelitian Eksploratif Komunikasi Exploratory Research In Communication Study", *Jurnal Studi Komunikasi dan Media*, Vol.22, No.1. (2018), h.68

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kawasan Perkebunan Kakao di Desa Tanjung Putoh Kabupaten Aceh Utara. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2021. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

C. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian.

No.	Alat dan Bahan	Fungsi
a.	Alat	
1.	Kamera	Untuk dokumentasi pengamatan
2.	Pelubang tanah	Untuk melubangi tanah
3.	Perangkat <i>Pitfall trap</i>	Sebagai alat jebakan collembola
4.	Mikroskop	Sebagai alat untuk mengidentifikasi collembola
5.	Saringan	Untuk menyaring collembola yang tertangkap dengan <i>Pitfall Trap</i>
6.	Alat tulis	Untuk mencatat data pengamatan
7.	Sendok	Untuk mengambil sampel dari <i>Pitfall Trap</i>
8.	Botol sampel	Sebagai tempat sampel collembola yang tertangkap

9.	Soil tester	Untuk mengukur pH tanah dan kelembaban
10.	Thermometer	Untuk mengukur suhu
11.	Buku identifikasi	Untuk panduan identifikasi hasil penelitian
b. Bahan		
1.	Alkohol 70 %	Untuk mengawetkan sampel
2.	Larutan Gula	Sebagai penarik serangga untuk tertangkap
3.	Deterjen	Untuk melicinkan permukaan perangkat <i>Pitfall Trap</i> agar serangga jatuh kedalam perangkat

D. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah keseluruhan serangga tanah (*Collembola*) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara dan seluruh dosen Prodi Biologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Sampel dalam penelitian ini adalah jenis *Collembola* yang terdapat pada 3 stasiun pengamatan di Kawasan Perkebunan Kakao di Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara dan beberapa dosen Prodi Biologi yang sesuai dengan kebutuhan dengan pengambilan sampel secara *purposive sampling*.

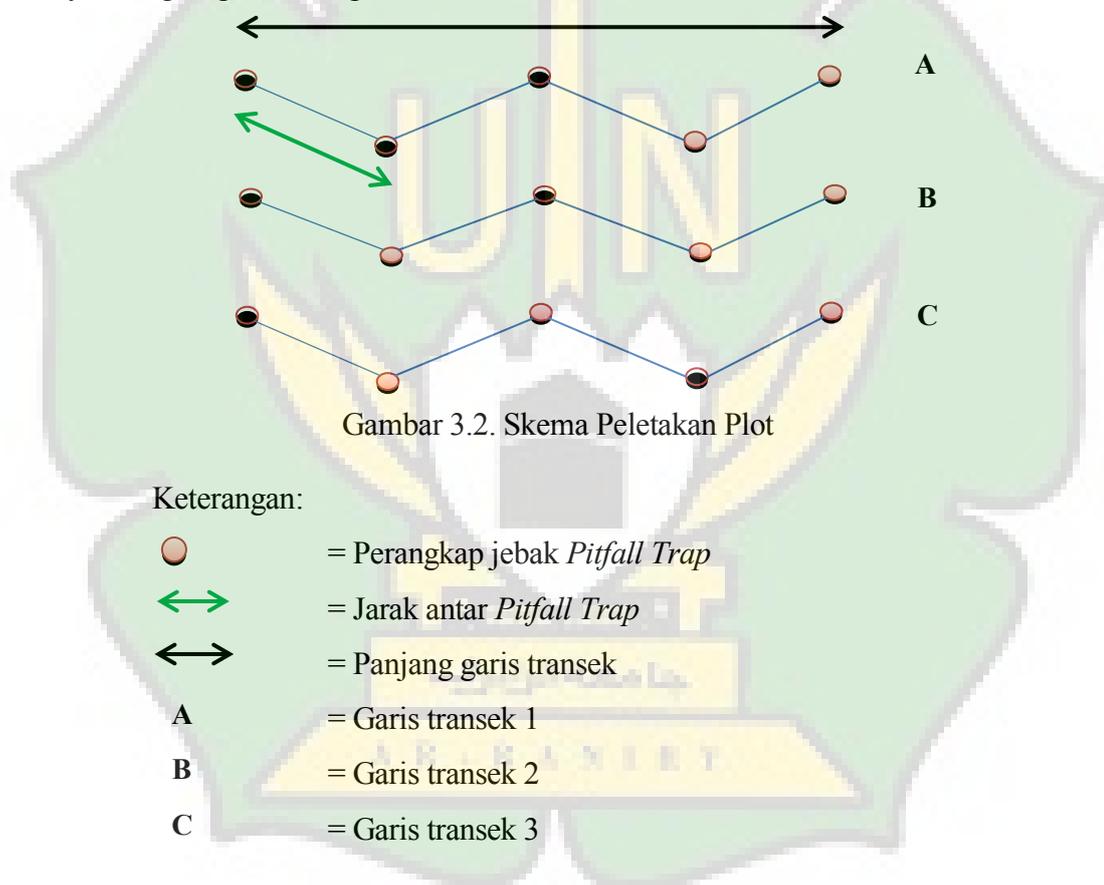
E. Parameter Penelitian

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah jumlah spesies serangga tanah (*Collembola*) yang terdapat di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara dan faktor fisik dan kimia seperti suhu, pH, kelembaban dan intensitas cahaya.

F. Prosedur Penelitian:

1. Penentuan Plot Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada 3 titik stasiun. Pada tiap stasiun dibuat satu transek yang berukuran 20 m kemudian pada tiap transek terdapat 5 perangkat sumuran (*Pitfall Trap*) yang diletakkan pada garis transek. Jarak satu perangkat dengan yang lainnya adalah 5 m. Berikut skema peletakan plot perangkat jebak *Pitfall Trap* dapat dilihat pada Gambar 3.2



2. Pemasangan Perangkat

Perangkat yang digunakan ialah perangkat sumuran *Pitfall Trap* yang biasa digunakan untuk serangga yang aktif di permukaan tanah. Perangkat tersebut berisi air deterjen dan gula secukupnya dan dipasangkan atap setinggi ± 30 cm dari

permukaan tanah dan untuk mencegah masuknya air apabila turun hujan maka di buatkan parit kecil di sebelah depan dan belakang perangkap.

3. Pengambilan Serangga

Metode sampel serangga dilakukan dengan menggunakan *Pitfall Trap* pada siang hari mulai pukul 06:00 – 18:00 dan malam hari pada pukul 18:00 – 06:00 yang dipasang pada setiap lokasi selama 1 hari. Data jenis serangga tanah yang terperangkap di koleksi didalam botol sampel 70% telah diberikan alkohol, pada waktu pengambilan data jenis serangga juga dilakukan pengukuran faktor lingkungan yang terdiri dari: suhu, pH, kelembaban dan intensitas cahaya. Serangga yang tertangkap diidentifikasi di laboratorium Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.⁸⁷

G. Teknik Analisis Data

a. Analisis Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola)

Analisis data dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif dilakukan untuk mendeskripsikan setiap jenis serangga tanah Collembola. Analisis kuantitatif dilakukan untuk menganalisis keanekaragaman serangga tanah Collembola yang terdapat di Kawasan Perkebunan Kakao Gampong Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara dengan menggunakan rumus indeks keanekaragaman Shannon-wiener (H). Adapun indeks tersebut adalah sebagai berikut:

$$\bar{H} = - \sum P_i \ln P_i$$

⁸⁷Muhammad Ali dan Samsul Kamal, *Penuntun Praktikum Ekologi Hewan*, (Banda Aceh: Program Studi Pendidikan Biologi (PBL), 2019), h. 10

Keterangan:

H = indeks keanekaragaman

N_i = jumlah individu spesies ke – i

N = jumlah total individu

Kriteria Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener dibagi menjadi 3 yaitu:

$H < 1$ = Keanekaragaman rendah

$1 < H < 3$ = Keanekaragaman sedang

$H > 3$ = Keanekaragaman tinggi.⁸⁸

b. Uji Kelayakan Terhadap Pemanfaatan Hasil Penelitian

Untuk menguji kelayakan media pembelajaran berupa buku saku yang merupakan output dari penelitian ini akan dilakukan uji kelayakan (Uji Validitas) oleh salah satu dosen ahli dengan menggunakan lembar validasi. Serta digunakan rumus untuk menghitung kelayakannya berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

Uji kelayakan terhadap output berupa buku saku dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum \text{skor perolehan}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100$$

Keterangan:

P = Tingkat keberhasilan

⁸⁸ Odum E. P, *Fundamental Ecologi*, (Tokyo: Toppan Company, 1971), h.144.

Adapun kategori kelayakan media pendukung pembelajaran terdapat pada Tabel 3.2:

No	Skor Dalam Persen (%)	Kategori Kelayakan
1	<21%	Sangat Tidak Layak
2	21 – 40%	Tidak Layak
3	41 – 60%	Cukup Layak
4	61 – 80%	Layak
5	81 – 100%	Sangat Layak ⁸⁹

Tabel 3.2. Kriteria Kelayakan Media

Adapun kriteria validasi dapat dilihat pada table 3.3:

No	Penilaian	Skor
1	Sangat Valid	5
2	Valid	4
3	Cukup Valid	3
4	Kurang Valid	2
5	Tidak Valid	1

Tabel 3.3. Kriteria Penilaian Validasi

⁸⁹In Ernawati dan Totok Sukardiyono, “Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif pada Pembelajaran Administrasi Server”, *Jurnal Elinvo*, Vol.2, No.2, (2017), h.207

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara dengan hasil penelitian sebagai berikut:

1. Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh ditemukan sebanyak 15 spesies dari 6 family yang terdiri dari 2 ordo yaitu ordo Entomobryomorpha dan ordo Symphypleona. Berikut ini adalah jenis serangga tanah (Collembola) di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara pengamatan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

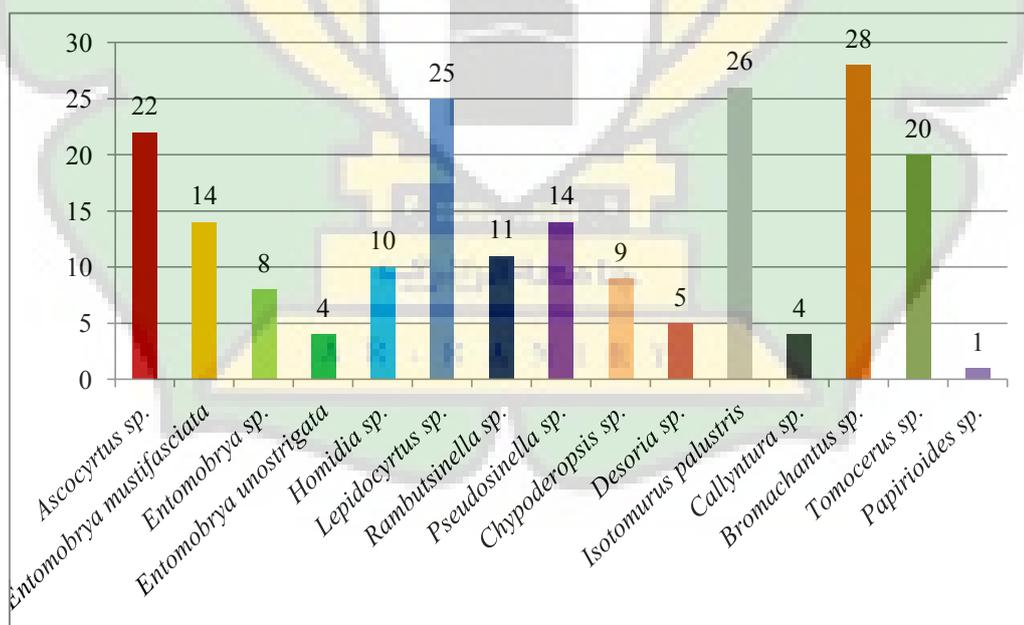
Tabel 4.1. Data Jenis Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara

No	Ordo	Famili	Jenis	Σ	
1	Entomobryomorpha	Entomobryidae	<i>Ascocyrtus</i> sp.	22	
			<i>Entomobrya mustifasciata</i>	14	
			<i>Entomobrya</i> sp.	8	
			<i>Entomobrya unostrigata</i>	4	
			<i>Homidia</i> sp.	10	
			<i>Lepidocyrtus</i> sp.	25	
			<i>Rambutsinella</i> sp.	11	
			<i>Pseudosinella</i> sp.	14	
			Cyphoderidae	<i>Chypoderopsis</i> sp.	9
			Isotomidae	<i>Desoria</i> sp.	5
				<i>Isotomurus palustris</i>	26
			Paronellidae	<i>Callyntura</i> sp.	4
				<i>Bromachantus</i> sp.	28
			Tomoceridae	<i>Tomocerus</i> sp.	20
			2	Symphypleona	Dicyrtomidae
Jumlah				201	

Sumber: Data Hasil Penelitian, 2021

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa jumlah keseluruhan individu Collembola yang terdapat di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara sebanyak 201 individu yang tergolong kedalam 2 ordo, yaitu Entomobryomorpha dan Symphypleona dari 6 family yaitu Entomobryidae, Cyphoderidae, Dicyrtomidae, Isotomidae, Tomoceridae dan Paronellidae. Jenis yang paling banyak ditemukan adalah *Bromachantus* sp. dengan jumlah 28 individu yang termasuk kedalam ordo Entomobryomorpha dan jenis yang paling sedikit ditemukan adalah *Papirioides* sp. dengan jumlah 1 individu yang termasuk kedalam ordo Symphypleona.

Adapun data jenis dan individu serangga tanah (Collembola) yang terdapat di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara dapat dilihat pada Grafik 4.1.



Grafik 4.1. Jenis Serangga Tanah (Collembola) yang terdapat pada Lokasi Penelitian

(Sumber: Hasil Penelitian, 2021)

Berdasarkan grafik jenis serangga tanah (Collembola) di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara diketahui jenis - jenis yang ditemukan pada keseluruhan lokasi pengamatan yaitu *Ascocyrtus* sp. berjumlah 22 individu, *Entomobrya mustifasciata* berjumlah 14 individu, *Entomobrya* sp. berjumlah 8 individu, *Entomobrya unostrigata* berjumlah 4 individu, *Homidia* sp. berjumlah 10 individu, *Lepidocyrtus* sp. berjumlah 25 individu, *Rambutsinella* sp. berjumlah 11 individu, *Pseudosinella* sp. berjumlah 14 individu, *Chypoderopsis* sp. berjumlah 9 individu, *Desoria* sp. berjumlah 5 individu, *Isotomurus palustris* berjumlah 26 individu, *Callyntura* sp. berjumlah 4 individu, *Bromachantus* sp. berjumlah 28 individu, *Tomocerus* sp. berjumlah 20 individu dan *Papirioides* sp. berjumlah 1 individu.

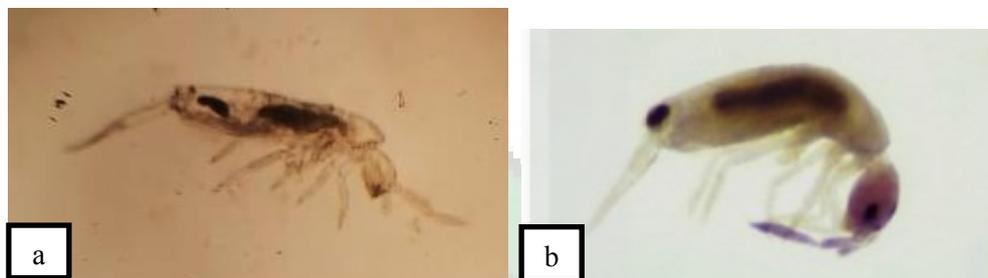
a. Klasifikasi dan Deskripsi Serangga Tanah (Collembola) di Lokasi Penelitian

Deskripsi dan klasifikasi jenis serangga tanah (Collembola) yang terdapat di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara terdiri dari 9 family, yaitu Coenaletidae, Cyphoderidae, Dicyrtomidae, Entomobryidae, Isotomidae, Neanuridae, Oncopoduridae, Tomoceridae dan Paronellidae. Adapun deskripsi dan klasifikasi serangga tanah (Collembola) dapat dilihat sebagai berikut:

1. *Ascocyrtus*

Genus ini memiliki tubuh yang bersisik hialin dan bergaris-garis tipis. Dens tanpa spina. Tidak mempunyai organ pasca-antena. Memiliki mata. Terdapat 4

ruas antenna yang berkembang baik. Pada antenna ke IV tidak terdapat pembengkakan atau bonggol.⁹⁰ Morfologinya dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 *Ascocyrtus* sp.

a). Foto hasil penelitian

b). Foto pembandingan⁹¹

Klasifikasi *Ascocyrtus* sp. adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Collembola
Order	: Entomobryomorpha
Family	: Entomobryidae
Genus	: <i>Ascocyrtus</i>
Spesies	: <i>Ascocyrtus</i> sp. ⁹²

2. *Bromachantus*

Bromachantus sp. merupakan Collembola yang termasuk kedalam family Paronellidae tergolong kedalam ordo Entomobryomorpha. Memiliki warna kecokelatan dan bercak-bercak biru. Memiliki tubuh bersisik dan oselus berjumlah 8+8. Memiliki antenna yang tidak terlalu panjang. Tabung ventral

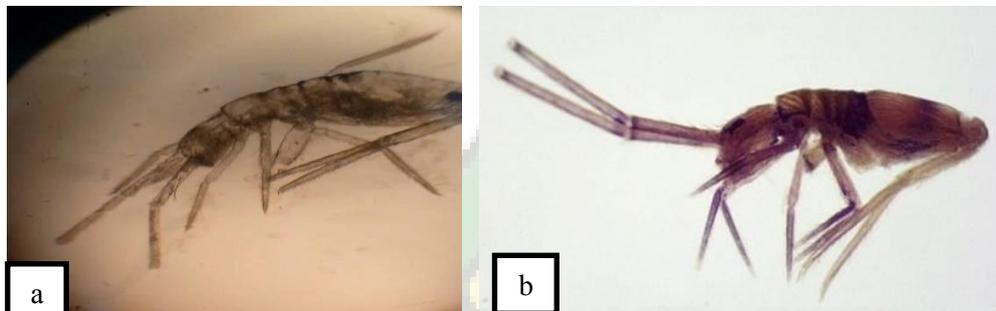
⁹⁰Joko Warino, Keanekaragaman dan Kelimpahan Collembola Pada Perkebunan Kelapa Sawit di Kecamatan Bajubang, Jambi,” *Tesis, Institute Pertanian Bogor*, (2016), h.32

⁹¹Widrializa, “Kelimpahan dan Keanekaragaman Collembola... h.43

⁹²Widya Pertiwi, “Keanekaragaman Collembola di Kawasan Karst Malang Selatan”, *Skripsi UIN Sunan Ampel Surabaya*, (2020), h.39

bersisik. Mukro pendek lebar dengan 2 gigi dan sering menyatu dengan dens.⁹³

Morfologinya dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 *Bromachantus* sp.
a). Foto hasil penelitian b). Foto pembandingan⁹⁴

Klasifikasi *Bromachantus* sp. adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Collembola
Order : Entomobryomorpha
Family : Paronellidae
Genus : *Bromachantus*
Spesies : *Bromachantus* sp.⁹⁵

3. *Callyntrura* sp.

Genus *Callyntrura* merupakan salah satu genus dari family paronellidae. Genus *callyntrura* merupakan collembola dengan jumlah individu paling sedikit yaitu hanya 1 individu yang ditemukan.⁹⁶ Termasuk collembola berukuran besar dengan panjang tubuh \pm 3,5 mm. warna tubuh kuning kecoklatan. Tubuh dilengkapi dengan banyak makroseta dan sisik yang kasar. Memiliki mata 8 + 8

⁹³Widrializa, Keanekaragaman dan Kelimpahan Collembola ,”... h.45

⁹⁴ Widrializa, Keanekaragaman dan Kelimpahan Collembola ,”... h.46

⁹⁵ Harlina Jatningsih, dkk,”Keanekaragaan Collembola (Ekor Pegas) Gua Groda”,... h.411

⁹⁶Harlina Jatningsih, dkk, Keanekaragaan Collembola... h.412

oselus tersusun dalam dua deret. Antenna belang-belang hitam. Antenna IV tidak anulat, antenna I-II tanpa seta jambul lebat. Tabung ventral tanpa sisik. Furkula panjang dan mukro terpisah dari dens.⁹⁷ Morfologinya dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 *Callyntura* sp.
a). Foto hasil penelitian b). Foto pembandingan⁹⁸

Klasifikasi *Callyntura* sp. adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Collembola
Order : Entomobryomorpha
Family : Paronellidae
Genus : *Callyntura*
Spesies : *Callyntura* sp.⁹⁹

4. *Chypoderopsis* sp.

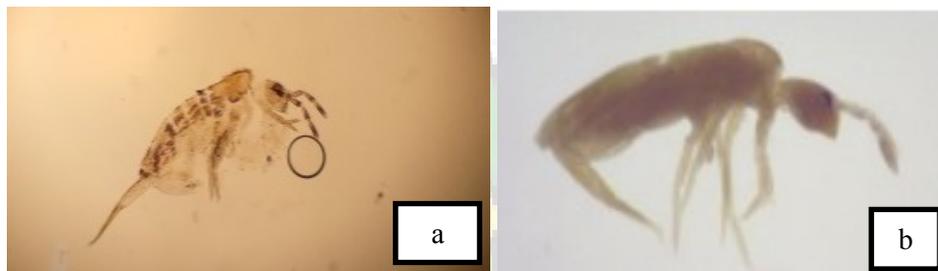
Chypoderopsis sp. merupakan spesies collembola dari family Cyphoderidae. Spesies ini memiliki tubuh bersisik, khusus genus ini terdapat oselus 0+0 sampai 6+6. Dens pendek, kaku, runcing dengan dua deret spina kuat

⁹⁷ Akbar Sani, "Keanekaragaman Collembola di Kawasan Hutan Mangrove di Desa Sungai Itik Kecamatan Sadu Kabupaten Tanjung Jabung Timur" *Artikel Ilmiah Akbar Sani (RRAIC412024) Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi 2017*, h.8

⁹⁸ Akbar Sani, "Keanekaragaman Collembola di Kawasan Hutan Mangrove... h.7

⁹⁹ Kurnia Cahyani, dkk, "Struktur Komunitas Collembola",... h.458

dan ada sisik halus di ujung dan tidak berkrenulat. Ukuran tubuh bervariasi dari kecil sampai sedang. Mukro memanjang dan menyempit, dilengkapi dorsal dan gigi-gigi terminal.¹⁰⁰ Morfologinya dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 *Chypodropsis* sp.
a). Foto hasil penelitian b). Foto pembanding¹⁰¹

Klasifikasi *Chypodropsis* sp. adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Collembola
Order : Entomobryomorpha
Family : Cyphoderidae
Genus : *Chypodropsis*
Spesies : *Chypodropsis* sp.¹⁰²

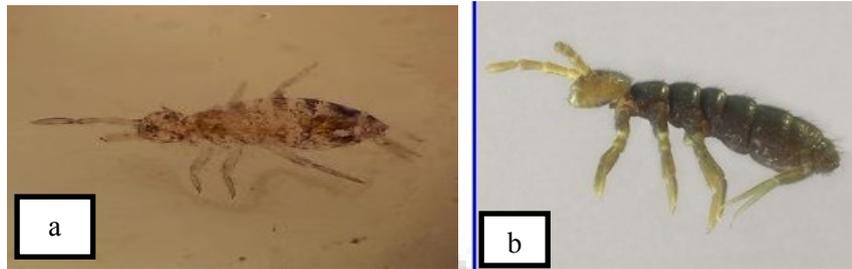
5. *Desoria* sp.

Desoria sp. memiliki tubuh gilik, gemuk, bulat, berwarna biru hingga kelabu. Tubuh memanjang, abdomen memiliki 4 ruas yang jelas terlihat. Memiliki Furkula lengkap dan pendek. Morfologinya dapat dilihat pada Gambar 4.5.

¹⁰⁰ Sitti Wirdhana Ahmad, dkk, "Densitas Collembola dalam Tanah pada Perkebunan Kakao di Desa Poleonro Kecamatan Poleang Tengah Kabupaten Bombana Sulawesi Tenggara", *Jurnal Biowallacea*, Vol.2, No.2, (2015), h.273

¹⁰¹ Widrializa, Keanekaragaman dan Kelimpahan Collembola ,"... h.41

¹⁰² Kurnia Cahyani, dkk, "Struktur Komunitas Collembola",... h.458



Gambar 4.5 *Desoria* sp.
a). Foto hasil penelitian b). Foto pembandingan¹⁰³

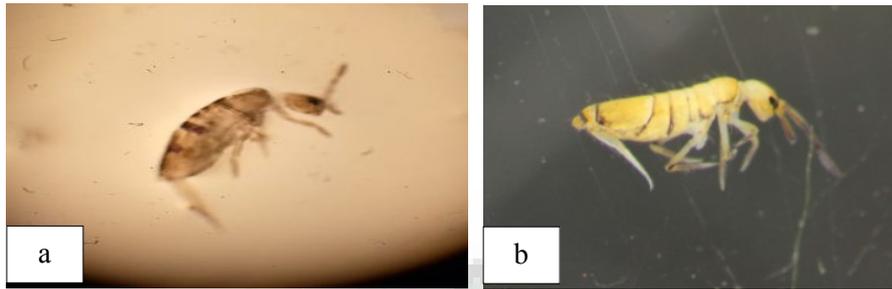
Klasifikasi *Desoria* sp. adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Collembola
Order	: Entomobryomorpha
Family	: Isotomidae
Genus	: <i>Desoria</i>
Spesies	: <i>Desoria</i> sp.

6. *Entomobrya* sp.

Entomobrya sp. termasuk ke dalam family Entomobryidae. *Entomobrya* sp. ini mempunyai tubuh silindris, dengan warna coklat muda dengan belang hitam, seperti berlemak. Panjang abdomen IV hampir dua kali panjang abdomen ke III, nisbah antenna I:II:III:IV bervariasi, furka melengkung, mukro seperti kait dengan dua gigi, mata 8+8, bentuk furka panjang dan melengkung, bentuk mukro bidentata. Morfologinya dapat dilihat pada Gambar 4.6.

¹⁰³Frans Janssens, *Collembola*, Diakses pada Tanggal 12 Agustus 2021 dari situs: <http://www.oocities.org/fransjanssens/taxa/isotinae.htm>



Gambar 4.6 *Entomobrya* sp.
a) Foto hasil penelitian b). Foto pembanding¹⁰⁴

Klasifikasi *Entomobrya* sp. adalah sebagai berikut:

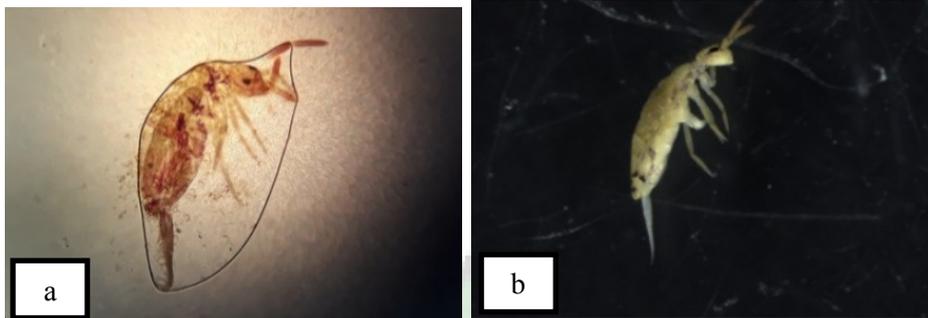
Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Collembola
Order : Entomobryomorpha
Family : Entomobryidae
Genus : *Entomobrya*
Spesies : *Entomobrya* sp.¹⁰⁵

7. *Entomobrya mustifasciata*

Entomobrya mustifasciata merupakan family entomobryidae. Ciri morfologi *Entomobrya mustifasciata* memiliki bentuk tubuh bulat, memiliki sepasang antena yang berbeda yaitu satu pendek dan satu panjang pada bagian cephal, memiliki 1 caudal dan memiliki 3 pasang kaki. Morfologinya dapat dilihat pada Gambar 4.7.

¹⁰⁴Boldsystems, Diakses pada Tanggal 11 Agustus 2021 dari situs: https://v3.boldsystems.org/index.php/Taxbrowser_Taxonpage?taxid=5518

¹⁰⁵Kurnia Cahyani, dkk, “Struktur Komunitas Collembola di Lingkungan Rhizosfer *Chromolaena odorata* pada Lahan Vulkanik, Pantai Berpasir dan Karst”, *Jurnal Prodi Biologi*, Vol.6, N0.8, (2017), h.458



Gambar 4.7 *Entomobrya mustifasciata*
 a). Foto hasil penelitian b). Foto pembandingan¹⁰⁶

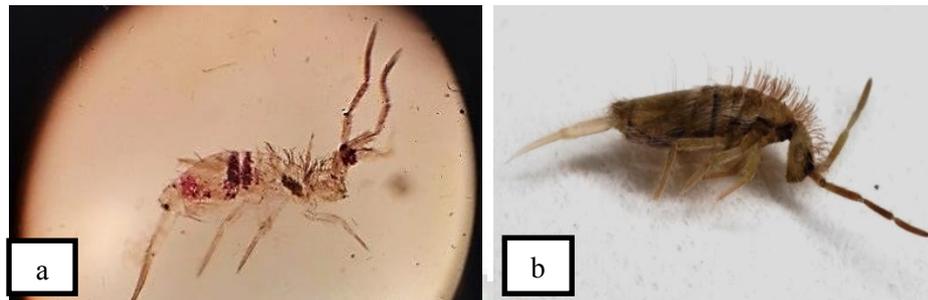
Klasifikasi *Entomobrya mustifasciata* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Phylum : Arthropoda
 Class : Collembola
 Order : Entomobryomorpha
 Family : Entomobryidae
 Genus : *Entomobrya*
 Spesies : *Entomobrya mustifasciata*.

8. *Entomobrya unostriata*

Entomobrya unostriata merupakan spesies yang termasuk kedalam family Entomobryidae yang terbesar dari ordo collembola. Berwarna kecoklat-coklatan atau keputih-putihan dan beberapa jenis ada yang berwarna belang. Memiliki antenna panjang, memiliki abdomen 6 ruas dan ruas abdomen keempat sangat besar. Protoraks menyusut, biasanya tidak terlihat dari atas di bagian dorsal. Tubuh bersisik dan jika ada seta bentuknya seperti gada. Furkula berkembang dengan baik. Morfologinya dapat dilihat pada Gambar 4.8.

¹⁰⁶Boldsystems, *Entomobrya mustifasciata*, Di akses pada Tanggal 17 Juni 2021 dari situs https://v3.boldsystems.org/index.php/Taxbrowser_Taxonpage?taxid=30808



Gambar 4.8 *Entomobrya unostrigata*

a). Foto hasil penelitian

b). Foto pembanding¹⁰⁷

Klasifikasi *Entomobrya unostrigata* adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Collembola
Order	: Entomobryomorpha
Family	: Entomobryidae
Genus	: <i>Entomobrya</i>
Spesies	: <i>Entomobrya unostrigata</i> ¹⁰⁸

9. *Homidia*

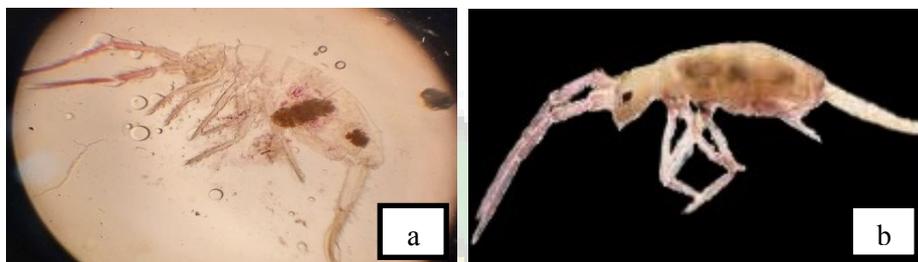
Genus *Homidia* memiliki antenna 4 ruas dimana ruas 1 lebih pendek bila dibandingkan dengan ruas ke II, III, dan IV. Pada antenna ke 4 berbentuk membonggol. Genus ini dilengkapi dengan mata. Ruas abdomen ke IV jauh lebih panjang 4 kali dari abdomen III. Memiliki warna bergaris pada tubuh dengan kombinasi warna putih hingga coklat dan biru tua hingga ungu. Furkula normal,

¹⁰⁷Salvador Vitanza, *Class Collembola (Springtails)*,

Diakses pada Tanggal 17 Juni 2021 dari situs <https://elp.tamu.edu/ipm/bugs/class-collembola-springtails/class-collembola-entomobryomorpha-entomobryidae-entomobrya-unostrigata-cotton-springtail-e/>

¹⁰⁸Widyarnes Niwangtika dan Ibrohim, "Kajian Komunitas Ekor Pegas (Collembola)",... h.78

dens krenulat dengan spina dens, mukro bidentat.¹⁰⁹ Morfologinya dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 *Homidia* sp.

a). Foto hasil penelitian

b). Foto pembandingan¹¹⁰

Klasifikasi *Homidia* adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Collembola
Order	: Entomobryomorpha
Family	: Entomobryidae
Genus	: <i>Homidia</i>
Spesies	: <i>Homidia</i> sp. ¹¹¹

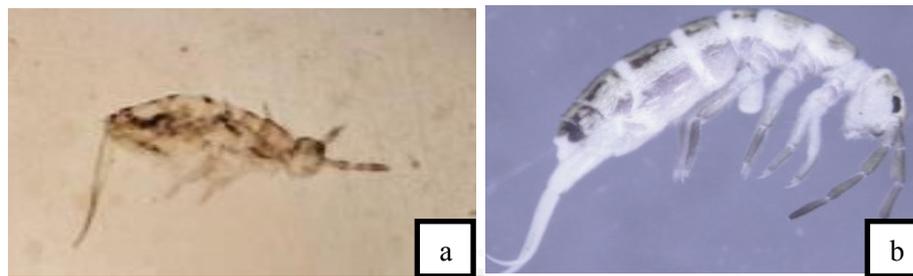
10. *Isotomurus palustris*

Isotomurus palustris merupakan family dari Isotomidae. Ciri morfologi dari *Isotomurus palustris* tubuh berbentuk membulat di arah caudal, memiliki 2 tentakel yang tidak sama besar, dimana tentakel yang satunya lebih panjang. Memiliki satu ekor yang meruncing dan memiliki 2 pasang kaki yang terdapat pada bagian abdomen. Morfologinya dapat dilihat pada Gambar 4.10.

¹⁰⁹ Joko Warino, Keanekaragaman dan Kelimpahan Collembola Pada Perkebunan Kelapa Sawit di Kecamatan Bajubang, Jambi,”.... h.33

¹¹⁰Pan Zhi-xiang, dkk, “A New Species of the Genus *Homidia* (Collembola: Entomobryidae) from Zhejiang Province, China”, *Jurnal Entomotaxonomia*, Vol.32, No.4, (2020), h.242

¹¹¹Widyarnes Niwangtika dan Ibrohim, “Kajian Komunitas Ekor Pegas (Collembola)”,... h.78



Gambar 4.10 *Isotomurus palustris*
 a). Foto hasil penelitian b). Foto pembanding¹¹²

Klasifikasi *Isotomurus palustris* adalah sebagai berikut:

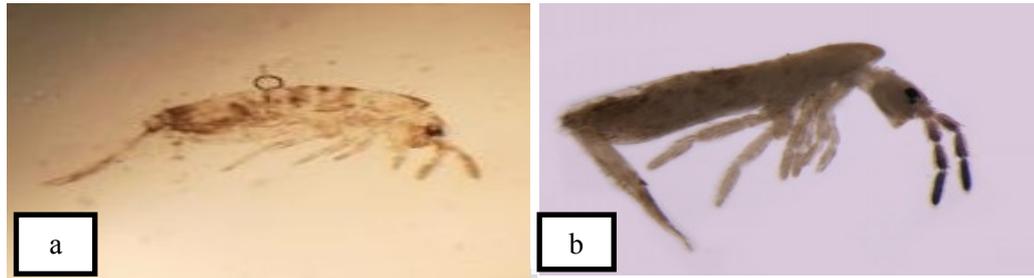
Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Collembola
Order	: Entomobryomorpha
Family	: Isotomidae
Genus	: <i>Isotomurus</i>
Spesies	: <i>Isotomurus palustris</i>

11. *Lepidocyrtus* sp.

Collembola dengan genus *Lepidocyrtus* sp. dari ordo entomobryomorpha yang jumlah individunya ditemukan paling banyak di banding genus collembola lainnya, serta genus ini ditemukan paling banyak. Genus ini memiliki ukuran tubuh bervariasi dari 1,3 mm sampai 3 mm, dengan noda-noda atau lorek-lorek hitam, tidak mempunyai organ pasca-antena. Mata 6+6 atau 8+8 oselus. Sisik ada, berbentuk bulat dan bergaris-garis tipis. Mempunyai 4 ruas antenna, biasanya berwarna kecoklatan dan dibagian ujungnya hitam.¹¹³ Morfologinya dapat dilihat pada Gambar 4.11.

¹¹²Boldsystems, Diakses pada Tanggal 11 Agustus 2021 dari situs: https://v3.boldsystems.org/index.php/Taxbrowser_Taxonpage?taxid=5862

¹¹³ Harlina Jatningsih, dkk, Keanekaragaman Collembola,... h.411



Gambar 4.11 *Lepidocyrtus* sp.
 a). Foto hasil penelitian b). Foto pembanding¹¹⁴

Klasifikasi *Lepidocyrtus* sp. adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Collembola
Order	: Entomobryomorpha
Family	: Entomobryidae
Genus	: <i>Lepidocyrtus</i>
Spesies	: <i>Lepidocyrtus</i> sp. ¹¹⁵

12. *Papirioides* sp.

Papirioides sp. merupakan spesies collembola dari family Dicyrtomidae. Spesies ini memiliki ciri morfologi diantaranya tubuhnya memiliki tentakel yang panjang. Memiliki mata dan kaki yang panjang. Abdomennya menyatu dengan abdomen besar. Antenna membengkok atau menyiku antara ruas II dan IV. Morfologinya dapat dilihat pada Gambar 4.12

¹¹⁴G.P. Mandal, dkk, Collemboan Fauna Of Duars Region,... h.236

¹¹⁵Kurnia Cahyani, dkk, "Struktur Komunitas Collembola",... h.458



Gambar 4.12 *Papirioides* sp.

a). Foto hasil penelitian b). Foto pembanding¹¹⁶

Klasifikasi *Papirioides* sp adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Phylum : Arthropoda
 Class : Collembola
 Order : Symphypleona
 Family : Dictyrtomidae
 Genus : *Papirioides*
 Spesies : *Papirioides* sp.¹¹⁷

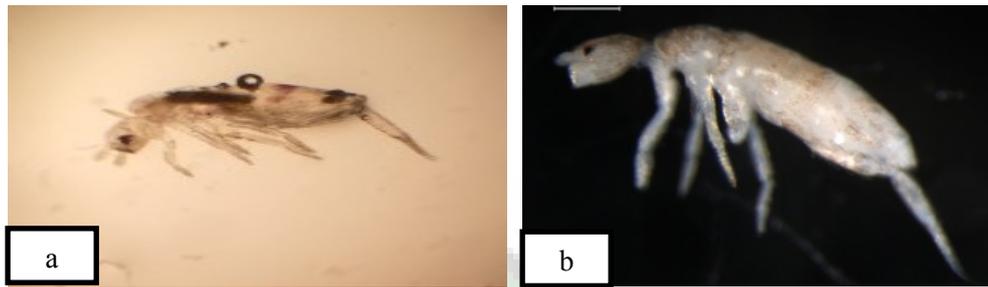
13. *Pseudosinella* sp.

Pseudosinella sp. merupakan family Entomobrydae. *Pseudosinella* sp. memiliki warna dasar tubuh putih kecoklatan. Abdomen jelas dapat dibedakan dari thorax tubuh. Panjang tubuh normal dapat mencapai 1,5 mm tanpa sisik. Panjang setengah dari ruas abdomen IV lebih panjang dari pada tiga kali ruas abdomen III.¹¹⁸ *Pseudosinella* sp. memiliki sepasang tentakel pendek sama besar yang terdapat dibagian cephal, memiliki 3 pasang kaki terdapat diantara cephal dan abdomen. Morfologinya dapat dilihat pada Gambar 4.13.

¹¹⁶ Joko Warino, "Keanekaragaman dan Kelimpahan Collembola... h.36

¹¹⁷Joko Warino, "Keanekaragaman dan Kelimpahan Collembola... h.36

¹¹⁸Sitti Wirdhana Ahmad, dkk, "Densitas Collembola dalam Tanah ",... h.270



Gambar 4.13 *Pseudosinella* sp.
 a). Foto hasil penelitian b). Foto pembanding¹¹⁹

Klasifikasi *Pseudosinella* sp. adalah sebagai berikut:

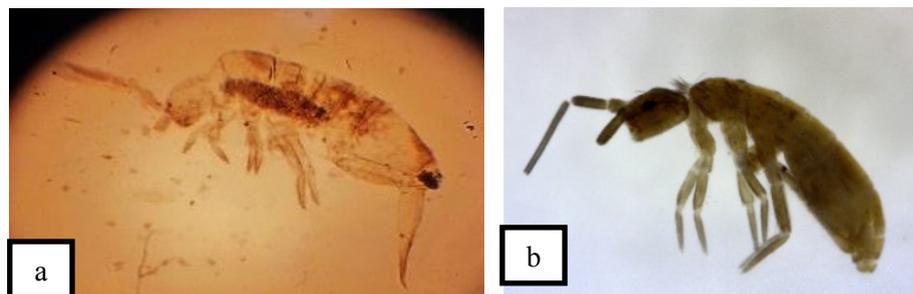
Kingdom : Animalia
 Phylum : Arthropoda
 Class : Collembola
 Ordo : Entomobryomorpha
 Family : Entomobryidae
 Genus : *Pseudosinella*
 Spesies : *Pseudosinella* sp.

14. *Rambutsinella* sp.

Rambutsinella sp. memiliki tubuh yang bersisik hialin namun pada bagian-bagian tertentu tidak terdapat sisik, seperti pada antenna dan tungkai. Organ pasca-antena tidak ada. Genus ini memiliki mata. Antenna 4 ruas, antenna IV membengkak. Memiliki tubuh yang melengkung. Memiliki seta-seta pendek pada bagian tubuhnya. Seta berbentuk normal pada bagian dorsal.¹²⁰ Morfologinya dapat dilihat pada Gambar 4.14.

¹¹⁹Boldsystems, *Pseudosinella*, Diakses pada Tanggal 12 Agustus 2021 dari situs: https://v3.boldsystems.org/index.php/Taxbrowser_Taxonpage?taxid=177245

¹²⁰Joko Warino, Keanekaragaman dan Kelimpahan Collembola... h..33



Gambar 4.15 *Tomocerus* sp.
a). Foto hasil penelitian b). Foto pembanding¹²³

Klasifikasi *Tomocerus* sp. adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Collembola
Order : Entomobryomorpha
Family : Tomoceridae
Genus : *Tomocerus*
Spesies : *Tomocerus* sp.¹²⁴

Berdasarkan hasil pengukuran faktor lingkungan fisik pada masing-masing stasiun pengamatan di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2. Kondisi Fisika-Kimia Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara pada setiap stasiun.

Stasiun	Pengukuran Parameter Lingkungan			
	Suhu (°C)	pH	Kelembaban tanah (%)	Intensitas cahaya (cd)
1	28	6	3	49.300
2	28	5,2	4,6	64.200
3	28	4	5,3	53.500
Rata-rata	28	5,066667	4,3	55666,67

Sumber: Data Hasil Penelitian, 2021

¹²³Boldsystems, *Tomocerus*, Diakses pada Tanggal 12 Agustus 2021 dari situs: https://v3.boldsystems.org/index.php/Taxbrowser_Taxonpage?taxid=96709

¹²⁴ Widyarnes Niwangtika dan Ibrohim, "Kajian Komunitas Ekor Pegas (Collembola)",... h.78

Berdasarkan Tabel 4.5 diatas diketahui bahwa parameter fisik di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara didapatkan tidak jauh berbeda antara stasiun satu dengan yang lainnya. Ukuran suhu pada semua stasiun penelitian memiliki rata-rata 28 °C, suhu ini masih berada dalam kisaran suhu untuk serangga berkembang dengan baik.¹²⁵

Ukuran pH rata-rata 5,06 dengan pH tertinggi terdapat pada stasiun 1 yaitu 6 dan pH terendah terdapat pada stasiun 2 yaitu 4. Ukuran ini masih dapat memungkinkan serangga untuk hidup dan beraktivitas pada permukaan tanah tersebut.¹²⁶ Kelembaban tanah rata-rata 4,3 (%) dengan kelembaban tanah tertinggi terdapat di stasiun 3 yaitu 5,3 (%) dan kelembaban tanah terendah terdapat pada stasiun 1 yaitu 3 (%). Intensitas cahaya berkisar antara 49.300-64.200 (cd) dengan intensitas tertinggi terdapat di stasiun 2 yaitu 64.200 (cd) dan intensitas terendah terdapat pada stasiun 1 yaitu 49.300 (cd).

2. Indeks Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara

Hasil penelitian terhadap keanekaragaman serangga tanah (Collembola) di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh Berdasarkan hasil indeks keanekaragaman serangga tanah (Collembola) di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara tergolong dalam kategori sedang, dengan nilai indeks keanekaragaman $\hat{H}=2,49113$. Data keanekaragaman serangga tanah (Collembola) di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara dapat dilihat pada Tabel 4.3.

¹²⁵ Sitti Wirdhana Ahmad, dkk, "Densitas Collembola dalam Tanah"... h.269

¹²⁶ Sitti Wirdhana Ahmad, dkk, "Densitas Collembola dalam Tanah... h.269

Tabel 4.3. Data Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara

No	Ordo	Famili	Jenis	Σ	\hat{H}	
1	Entomobryomorpha	Entomobryidae	<i>Ascocyrtus</i> sp.	22	0,242138	
			<i>Entomobrya mustifasciata</i>	14	0,185569	
			<i>Entomobrya</i> sp.	8	0,128313	
			<i>Entomobrya unostrigata</i>	4	0,07795	
			<i>Homidia</i> sp.	10	0,14929	
			<i>Lepidocyrtus</i> sp.	25	0,259257	
			<i>Rambutsinella</i> sp.	11	0,159003	
			<i>Pseudosinella</i> sp.	14	0,185569	
			Cyphoderidae	<i>Chypoderopsis</i> sp.	9	0,139078
			Isotomidae	<i>Desoria</i> sp.	5	0,091887
				<i>Isotomurus palustris</i>	26	0,264554
			Paronellidae	<i>Callyntura</i> sp.	4	0,07795
				<i>Bromachantus</i> sp.	28	0,274581
			Tomoceridae	<i>Tomocerus</i> sp.	20	0,229609
2	Symphyleona	Dicyrtomidae	<i>Papirioides</i> sp.	1	0,026385	
Jumlah				201	2,491135	

Sumber: Data Hasil Penelitian, 2021

Berdasarkan Tabel 4.3. diketahui bahwa kondisi keanekaragaman serangga tanah (collembola) di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara diperoleh data sebesar $\hat{H} = 2,49113$ tergolong kategori sedang, hal tersebut dapat dikatakan bahwa serangga tanah di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara beragam. Tabel 4.3 juga menunjukkan jumlah keseluruhan individu spesies serangga tanah (Collembola) di perkebunan kakao, yaitu sebanyak 201 individu spesies dari 2 ordo. Spesies yang paling banyak ditemukan adalah *Bromachantus* sp. dengan jumlah 28 individu dan yang paling sedikit adalah *Papirioides* sp. dengan jumlah 1 individu.

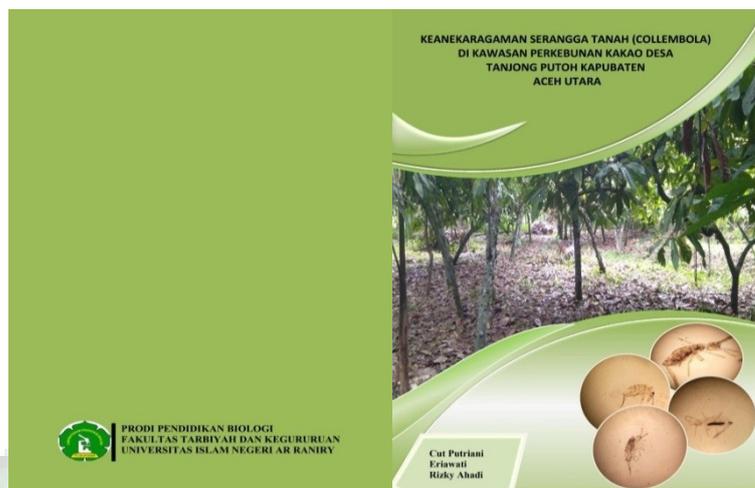
3. Pemanfaatan Hasil Penelitian Keanekaragaman serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara

Pemanfaatan hasil penelitian ini akan disajikan dalam bentuk buku saku yang dapat dimanfaatkan sebagai referensi bagi mahasiswa pendidikan biologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh, khususnya dalam mata kuliah ekologi hewan. Referensi yang menjadi aplikasi hasil penelitian ini berupa buku saku. Buku saku dapat dijadikan sebagai referensi bagi mahasiswa yang mengambil mata kuliah ekologi hewan ataupun bagi mahasiswa calon guru Biologi lainnya untuk menambah wawasan dan memperluas pemahaman tentang peranan serangga.

Buku saku merupakan salah satu bahan ajar yang dapat digunakan dalam menunjang kegiatan pembelajaran. Buku saku pada umumnya berukuran kecil, ringan, bisa disimpan di saku dan praktis untuk dibawa serta dibaca.¹²⁷ Buku saku ini memuat informasi yang mendasar dan mendalam yang terbatas hanya pada suatu objek sebagai acuan. Buku ini disusun secara ringkas agar lebih mudah dipahami.

Buku saku yang dihasilkan terdiri dari: Sampul depan (cover); Kata pengantar; Daftar isi; Pendahuluan; Penyajian materi yang dirancang dengan gambar-gambar hasil penelitian dan; Daftar Pustaka. Buku saku hasil penelitian ini berjudul “Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara”. Adapun contoh sampul buku saku dapat dilihat pada Gambar 4.16.

¹²⁷Muhammad Husain dan Durinda Puspasari, “Pengembangan Bahan Ajar Buku Saku pada Kompetisi Dasar Mengidentifikasi Definisi dan Ruang Lingkup Sarana dan Prasarana Kantor pada Siswa Kelas XI APK 1 SMKN 1 Surabaya”, Diakses pada Tanggal 27 Mei 2021 dari Situs <https://jurnal.mahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jpap/article/view/12524/11562>



Gambar 4.16 Sampul Buku Saku

4. Kelayakan Buku Saku yang Dihasilkan Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan

Kelayakan Buku Saku serangga tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara sebagai referensi mata kuliah ekologi hewan dilakukan dengan uji validasi atau kelayakan. Kelayakan tersebut dapat di lihat dari hasil uji produk penelitian yang dilakukan oleh beberapa validator. Hasil uji kelayakan dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Uji Kelayakan Buku Saku

No	Kategori	Skor			Kategori	Kategori	
		V1	V2	V3		V1	V2
1	Kelayakan Isi	3	3,71	4	Layak	Sangat Layak	Sangat Layak
2	Kelayakan Penyajian	2,75	3,25	4	Layak	Sangat Layak	Sangat Layak
3	Kelayakan Kegrafikan	2,83	2,33	3,83	Layak	Sangat Layak	Sangat Layak
4	Kelayakan Pengembangan	3	3,5	3,83	Layak	Sangat Layak	Sangat Layak
Rata-rata		2,89	3,5	3,91			
Persentase		72,39	86,22	97,9			
Total Persentase							85,50%

Berdasarkan Tabel 4.4 diatas, menunjukkan bahwa hasil uji kelayakan Buku Saku serangga tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong

Putoh Kabupaten Aceh Utara sebagai referensi mata kuliah ekologi hewan oleh kedua validator diperoleh 85,50%. Hal ini menunjukkan bahwa Buku Saku serangga tanah (Collembola) sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu referensi tambahan yang digunakan sebagai referensi tambahan dalam pembelajaran.

B. Pembahasan

1. Jenis Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara

Jenis dan individu serangga tanah (Collembola) yang terdapat di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara diperoleh 15 jenis dari 6 family dengan jumlah total 201 individu. Keseluruhan serangga tanah (Collembola) tersebar pada 3 stasiun pengamatan yaitu, stasiun 1, stasiun 2 dan stasiun 3. Perolehan jenis pada stasiun 1 yaitu, 10 jenis dengan jumlah 82 individu, stasiun 2 yaitu, 10 jenis dengan jumlah 75 individu dan stasiun 3 yaitu, 11 jenis dengan jumlah 42 individu.

Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan serangga tanah (Collembola) yang mendominasi daerah penelitian adalah family Entomobryidae yang terdiri 8 jenis yaitu *Ascocyrtus* sp., *Entomobrya mustifasciata*, *Entomobrya* sp., *Entomobrya unostrigata*, *Homidia* sp., *Lepidocyrtus* sp., *Rambutsinella* sp. dan *Pseudosinella* sp. Family Entomobryidae merupakan suku dominan dan terbesar dari Collembola dengan lebih dari 1625 jenis telah teridentifikasi. Entomobryidae dapat ditemukan pada lapisan serasah atau dekat permukaan serta mampu beradaptasi dan bertahan

hidup.¹²⁸ Hal ini sesuai dengan penelitian Widyarnes Niwangtika dan Ibrohim bahwa family Entomobryidae adalah family collembola yang banyak hidup dipermukaan tanah dan serasah yang mulai membusuk.¹²⁹

Family yang mendominasi kedua yaitu Paronellidae yang terdiri dari 2 jenis yaitu *Callyntura* sp. dan *Bromachantus* sp. Isotomidae terdiri dari 2 jenis yaitu *Desoria* sp. dan *Isotomurus palustris*. Terdapat beberapa family yang terdiri dari 1 jenis collembola seperti Cyphoderidae yaitu jenis *Chypoderopsis* sp., Tomoceridae yaitu jenis *Tomocerus* sp. dan Dicyrtomidae yaitu jenis *Papirioides* sp.

Hasil penelitian yang telah dilakukan pada kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara menunjukkan bahwa jenis serangga tanah (Collembola) yang paling dominan yaitu *Bromachantus* sp. dengan jumlah 28 individu yang berasal dari family Paronellidae sedangkan jenis yang paling sedikit yaitu *Papirioides* sp. dengan jumlah 1 individu yang berasal dari family Dicyrtomidae.

Bromachantus sp. merupakan collembola yang berasal dari family Paronellidae tergolong kedalam ordo Entomobryomorpha. Family Paronellidae ini mudah ditemukan dipermukaan tanah dan tajuk pohon atau belukar. Memiliki

¹²⁸Husamah, dkk, “Struktur Komunitas Collembola pada Tiga Tipe Habitat Sepanjang Daerah Aliran Sungai Brantas Hulu Kota Batu”, *Jurnal Bioedukasi*, Vol.9, No.1, (2016), h.47

¹²⁹Widyarnes Niwangtika dan Ibrohim, “Kajian Komunitas Ekor Pegas (Collembola) pada Perkebunan Apel (*Malus sylvestris* Mill.) di Desa Tulungrejo Bumiaji Kota Batu”, *Jurnal Biokspemen*, Vol.3, No.2, (2017), h.79

panjang antenna 0.5-3 kali panjang tubuhnya serta memiliki mata dan berpigmen. Panjang tubuh >3mm dan berwarna kecoklatan dan bercak-bercak biru.¹³⁰

Isotomurus palustris merupakan jenis kedua yang paling banyak ditemukan yang termasuk kedalam family Isotomidae. Family tersebut paling banyak ditemukan karena memiliki peranan sebagai dekomposer yang efektif. Peranan ini sangat membantu dalam siklus nutrient tanah. Selain itu, family Isotomidae diketahui tidak terpengaruh dengan kondisi lingkungan. Kemampuan adaptasi yang tinggi dari family ini menyebabkan jumlahnya lebih mendominasi dibandingkan dengan family yang lain.¹³¹

Papirioides sp. merupakan jenis yang paling sedikit ditemukan yang termasuk kedalam family Dicyrtomidae. Family ini memiliki antenna panjang dan memiliki ruas antenna IV jauh lebih pendek dari ruas III. Mempunyai mata dan kaki yang panjang. Antena membengkok atau menyiku antara ruas II dan IV serta memiliki abdomen yang besar.

Perbedaan jumlah jenis family di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara ini sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Setiap jenis Collembola dapat menyesuaikan diri sesuai dengan suatu kondisi yang menjadi habitatnya. Kondisi faktor fisika dan kimia pada kawasan tersebut rata-rata suhu 28 °C, pH 5,06, kelembaban tanah rata-rata 4,3 dan intensitas cahaya 556,66 cd. Kondisi lingkungan tersebut masih mendukung untuk pertumbuhan Collembola.

¹³⁰Sitti Wirdhana Ahmad, dkk, "Densitas Collembola... h.274

¹³¹Harlina Jatningsih, dkk, "Keanekaragaman Collembola (Ekor Pegas) Gua Groda.. h.413

Beberapa faktor biotik juga berpengaruh terhadap kehidupan Collembola seperti vegetasi, musuh alami, persaingan dan pakan. Vegetasi yang tumbuh di permukaan tanah menjadi pengaruh terhadap kehidupan Colembola. Jenis serangga tanah (Collembola) yang ditemukan di lokasi penelitian merupakan kelompok serangga yang tergolong *acidofil*, yaitu serangga yang tahan akan keadaan asam sehingga semakin jelas keterdukungan hidup serangga di area tersebut.¹³²

2. Indeks Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara

Keanekaragaman serangga tanah (collembola) yang terdapat di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh tergolong sedang 2,49113. Nilai ini menunjukkan kondisi lingkungan di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh masih stabil, karena tinggi rendahnya keanekaragaman serangga tanah (Collembola) sangat dipengaruhi oleh faktor dalam dan faktor luar berupa makanan, hayati dan fisik. Selain itu cahaya juga mempengaruhi aktivitas serangga, sehingga ada sebagian serangga yang aktif pada pagi hari dan malam hari.¹³³

Berdasarkan hasil pengamatan pada stasiun 1 yang berada di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh, ditemukan serangga tanah (Collembola) nokturnal terdedah 28 individu dan nokturnal ternaung 11 individu. Serangga tanah (Collembola) diurnal terdedah 29 individu dan diurnal ternaung 14

¹³²Ovy Dwi Rachmasari, dkk, "Keanekaragaman Serangga Permukaan",... h.192

¹³³Jumar, *Entomologi Pertanian*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2000), h.89

individu. Total keseluruhan jenis collembola nokturnal dan diurnal pada stasiun 1 adalah sebanyak 10 jenis dengan jumlah 82 individu dari 1 ordo, yaitu Entomobryomorpha. Stasiun dengan indeks keanekaragaman 2,14278 dan tingkat keanekaragaman serangga tanah (collembola) sedang, hal tersebut disebabkan pada stasiun 1 kondisi lingkungan yang memungkinkan banyak jenis serangga yang bisa menempati lokasi tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mochammad Hadi yang mengatakan bahwa keanekaragaman serangga mendominasi pada tempat-tempat yang memiliki sumber makanan dan berlindung yang baik, yang berasal dari tumbuh-tumbuhan terutama pepohonan dan semak.¹³⁴

Berdasarkan hasil pengamatan pada stasiun 2 yang berada dibagian tengah lahan di perkebunan kakao Desa Tanjung Putoh, ditemukan serangga tanah (Collembola) nokturnal terdedah 15 individu dan nokturnal ternaung 26 individu. Serangga tanah (Collembola) diurnal terdedah 13 individu dan diurnal ternaung 21 individu. Total keseluruhan jenis collembola nokturnal dan diurnal pada stasiun 2 adalah sebanyak 10 jenis dengan jumlah 75 individu dari 1 ordo, yaitu Entomobryomorpha. Stasiun 2 dengan indeks keanekaragaman 2,21461 dan tingkat keanekaragaman serangga tanah (Collembola) sedang. Hal tersebut disebabkan pada stasiun 2 kondisi lingkungan yang memungkinkan untuk habitat Collembola.

Berdasarkan hasil pengamatan pada stasiun 3 yang berada di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjung Putoh, ditemukan serangga tanah (Collembola) nokturnal terdedah 14 individu dan nokturnal ternaung 13 individu. Serangga

¹³⁴ Mochammad Hadi, dkk, *Biologi Insekta*, (Yogyakarta: Graham Ilmu, 2009), h.54.

tanah (Collembola) diurnal terdedah 5 individu dan diurnal ternaung 10 individu. Total keseluruhan jenis collembola nokturnal dan diurnal pada stasiun 3 adalah ditemukan sebanyak 11 jenis dengan jumlah 42 individu dari 2 ordo, yaitu Entomobryomorpha dan Symphypleona. Stasiun dengan indeks keanekaragaman 2,2013 dan tingkat keanekaragaman serangga tanah (Collembola) sedang, hal tersebut disebabkan pada stasiun 3 kondisi lingkungan yang bisa ditempati oleh Collembola dengan faktor lingkungan yang memungkinkan yaitu dengan pH 4 yang bersifat *asidofil* dan kelembaban tanah yaitu 5,3. Hal ini sesuai dengan penelitian Joko Warino, dkk menyatakan bahwa collembola peka terhadap perubahan kelembaban tanah baik yang terjadi di atas permukaan maupun di dalam tanah¹³⁵

Berdasarkan analisa hasil yang didapat, menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman serangga tanah (Collembola) di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh di setiap stasiun adalah 2,49113 dan dimasukkan dalam kategori sedang. Hal ini disebabkan karena adanya kemiripan topografi misalnya ketinggian tempat, kelembaban serta suhu dikarenakan jarak antar lokasi tidak terlalu jauh. Selain itu kondisi abiotik seperti suhu, pH, kelembaban tanah dan intensitas cahaya maupun kondisi biotiknya seperti vegetasi dikawasan tersebut juga berpengaruh terhadap jumlah jenis serangga yang ada.

Penyebab lain jumlah keanekaragaman serangga tanah (Collembola) di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh utara adalah penggunaan bahan-bahan kimia oleh petani kebun sehingga menyebabkan

¹³⁵Joko Warino, dkk, "Keanekaragaman dan Kelimpahan Collembola pada Perkebunan Kelapa Sawit",... h.56

serangga tanah (Collembola) pada kawasan tersebut rendah. Penggunaan bahan-bahan kimia tersebut dapat membuat populasi serangga tanah (Collembola) menurun. Meskipun demikian terdapat Collembola yang bertahan dengan kondisi lingkungannya. Hal ini disebabkan genus-genus tersebut merupakan genus yang memiliki sifat penyebaran cosmopolitan yang peka terhadap perubahan kelembaban tanah.¹³⁶

3. Pemanfaatan Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara

Pemanfaatan hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi tambahan dalam mata kuliah praktikum Ekologi Hewan baik secara teoritis maupun praktik. Hasil penelitian ini disajikan ke dalam bentuk buku saku. Buku saku tersebut disajikan informasi yang disusun secara ringkas yang akan membantu mahasiswa untuk lebih mengetahui dan memahami tentang Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara.

Penyusunan buku saku dilakukan dengan melewati beberapa tahapan diantaranya tahap pengumpulan informasi, tahap penyusunan, tahap uji validasi dan tahap revisi (perbaikan produk). Tahap pengumpulan informasi dilakukan berdasarkan adanya hasil penelitian yang dilakukan di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara yang kemudian diperoleh hasil berupa data-data tentang serangga tanah (Collembola). Data yang telah diperoleh dapat disajikan dalam bentuk gambar, deskripsi serta klasifikasi hingga

¹³⁶Joko Warino, dkk, "Keanekaragaman dan Kemlimpahan Collembola pada Perkebunan Kelapa Sawit),... h.56

tingkat spesies, dimana keakuratan data tersebut berdasarkan referensi seperti buku identifikasi, jurnal serta situs internet yang terkait. Studi literatur tentang teori-teori yang terkait dengan hasil penelitian juga dilakukan hal ini bertujuan agar dapat menghasilkan isi buku saku secara rinci dan jelas.

Setelah selesai melakukan tahap pengumpulan data atau informasi, selanjut dilakukan tahap uji kelayakan atau validasi buku saku oleh beberapa validator ahli. Uji kelayakan atau validasi buku saku juga harus disertai dengan kritik atau saran yang dapat dijadikan masukan dalam menyempurnakan isi buku saku, sehingga dapat dilakukan revisi agar isi buku saku lebih sempurna dari sebelumnya sehingga dapat dimanfaatkan dengan baik untuk kalangan siswa maupun mahasiswa.

4. Kelayakan Buku Saku Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara

Berdasarkan hasil uji validitas yang dilakukan oleh dosen ahli diperoleh nilai persentase dengan kategori layak untuk buku saku dengan perbaikan ringan. Penilaian validitas terhadap produk penelitian tersebut dinilai berdasarkan beberapa komponen, diantaranya komponen kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan dan komponen pengembangan.

Hasil uji kelayakan atau validasi yang telah dilakukan oleh validator di peroleh skor secara keseluruhan 85,50% yang menunjukkan bahwa buku saku dapat direkomendasikan sebagai salah satu referensi tambahan yang dapat digunakan dalam sumber belajar atau pendukung pembelajaran khususnya mata kuliah Ekologi Hewan. Selain menguji kelayakan buku saku validator juga dapat memberikan kritik ataupun saran, sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam

melakukan perbaikan ataupun revisi terhadap buku saku. Suatu sumber ajar yang yang telah memalui proses validasi mampu mendapatkan masukan serta input-input terhadap kualitas buku saku sehingga dapat dikatakan layak untuk di publikasikan.¹³⁷



¹³⁷Awalludin, *Pengembangan Buku Teks Sintaksi Bahasa Indonesia*, (Yogyakarta: Budi Utama, 2017), h. 120.

BAB V PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang “Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara Sebagai Referensi Mata Kuliah ekologi Hewan” maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat 15 jenis serangga tanah (Collembola) dari 2 ordo dan 6 family di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara, jenis yang paling banyak ditemukan yaitu *Bromachantus* sp. berjumlah 28 individu dan jenis yang paling sedikit yaitu *Papirioides* sp. berjumlah 1 individu.
2. Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara digolongkan kategori sedang dengan total Indeks Keanekaragaman = 2,49113.
3. Hasil uji kelayakan terhadap buku saku tentang Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara yang merupakan produk hasil penelitian diperoleh persentase 85,50% dengan kategori sangat layak.

B. SARAN

1. Hasil penelitian ini disarankan dapat digunakan sebagai referensi baik dalam proses belajar maupun penelitian lainnya yang berhubungan Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola).

2. Disarankan adanya penelitian lanjutan di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara terkait serangga tanah lainnya.
3. Disarankan adanya penelitian lanjutan tentang komunitas collembola dengan rentang waktu yang lebih panjang misalnya membandingkan antara musim hujan dan kemarau.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Sitti Wirdhana, dkk. (2015). "Densitas Collembola dalam Tanah pada Perkebunan Kakao di Desa Poleonro Kecamatan Poleang Tengah Kabupaten Bombana Sulawesi Tenggara". *Jurnal Biowallacea*. Vol.2, No.2
- Albab, Albert Ulul. (2016). "Studi Keanekaragaman Serangga Tanah di Cagar Alam Manggis Gadungan dan Lahan Pertanian Desa Siman Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri". *Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang*.
- Ali, Muhammad dan Samsul Kamal. *Penuntun Praktikum Ekologi Hewan*. Banda Aceh: Program Studi Pendidikan Biologi (PBL)
- Amir, Andi Muhammad. (2008). "Peranan Serangga Ekor Pegas (Collembola) dalam Rangka Meningkatkan Kesuburan Tanah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan". *Jurnal Warta*. Vol.14, No.1
- Anwar, Ea Kosman dan R. Cinta Badia Ginting. (2013). *Mengenal Fauna Tanah dan Cara Identifikasinya*. Jakarta: IAARD Press.
- Boror, Donald Joyce dkk. (1997). *Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Ke Enam*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Campbell, Neil Allison, dkk. (2010). *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 3*. Jakarta: Erlangga
- Djoewari, Sardjoe. (2009). *Mengenal Serangga di Sekitar Kita*. Semarang: ALPRIN
- Ernawati, Iin dan Totok Sukardiyono. (2017). "Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif pada Pembelajaran Administrasi Server". *Jurnal Elinvo*. Vol.2, No.2
- Ganjari, Leo Eladisa. (2012). "Kemelimpahan Jenis Collembola pada Habitat Vermicomposting". *Jurnal Widya Warta*. No.1 Tahun XXXVI/ISSN 0854-1981
- Hadi, Mochammad, dkk. (2009). *Biologi Insekta*. Yogyakarta: Graham Ilmu.
- Hadikatowo. (1998). *Mengumpulkan dan Mengawetkan Serangga*. Jakarta: Bharata

- Hamada, dkk. (2018). *An Adhesive Collophore May Help Direct The Springtail Jump*. UK: universitas oxford.
- Hamdi, Asep Saepul dan Bahrudin. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif Aplikasi dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Deepublish
- Husain, Muhammad dan Durinda Puspasari. Pengembangan Bahan Ajar Buku Saku pada Kompetensi Dasar Mengidentifikasi Definisi dan Ruang Lingkup Sarana dan Prasarana Kantor pada Siswa Kelas XI APK 1 SMKN 1 Surabaya”, diakses pada Tanggal 27 Mei 2021 dari Situs <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jpap/article/view/12524/11562>
- Husamah, dkk. (2016). “Struktur Komunitas Collembola pada Tiga Tipe Habitat Sepanjang Daerah Aliran Sungai Brantas Hulu Kota Batu”. *Jurnal Bioedukasi*, Vol.9, No.1
- Husamah, dkk. (2017). *Ekologi Hewan Tanah (Teori dan Praktik)*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Iksan, Muhammad, dkk. (2019). Struktur Komunitas Collembola Tanah di Kawasan Hutan Cagar Alam Tangale Kabupaten Gorontalo. *Jurnal Edu Biosfer Journal*. Vol. 40, No.10.
- Indriyati dan Lestari Wibowo. (2008). ”Keragaman dan Kemelimpahan Collembola Serta Arthropoda Tanah di Lahan Sawah Organik dan Konvensional pada Masa Bera”. *Jurnal Hpt Tropika*, Vol.8, No.2
- Iqbal, Hasan. (2004). *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*. Jakarta: Bumi Aksara
- Istiqomah dan Army Dita Serdani. (2018). “Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L. Var. Tosakan*) Pada Pemupukan Organik, Anorganik dan Kombinasinya”. *Jurnal Agroradix*. Vol.1, No.2
- Jatiningsih, Harlina, dkk. (2018). Keanekaragaman Collembola (Ekor Pegas) Gua Groda, Ponjong, Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Prodi Pendidikan Biologi*. Vol.7, No.6.
- Jumar. (2000). *Entomologi Pertanian*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Kamal, Samsul. (2013). *Silabus Mata Kuliah Ekologi Hewan*. UIN AR-Raniry
- Latip, Dedis, dkk. (2015). “Keanekaragaman Serangga pada Perkebunan Kakao (*Theobroma cacao L.*) yang Diaplikasi Insektisida dan Tanpa Insektisida”. *Jurnal Agrotekbis*. Vol.3, No.2

- Maisyaroh, Wiwin. (2014). *Pemanfaatan Tumbuhan Liar dalam Pengendalian Hayati*. Malang: UB Press
- Mandal, G.P., dkk. (2020). Collembolan Fauna Of Duars Region Of Northern West Bengal And Shola Grassland Of Western Ghats. *Jurnal Zoological Survey Of India*. Vol. 120, No.3.
- Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) online, <https://kbbi.web.id/referensi>
- Mudjiyanto, Bambang. (2018). “Tipe Penelitian Eksploratif Komunikasi Exploratory Research In Communication Study”. *Jurnal Studi Komunikasi dan Media*. Vol.22, No.1.
- Natawiggen. (1990). *Entomologi Pertanian*. Surabaya: Bina Aksara
- Nenet, dkk. (2005). *Bahan Ajar Ilmu Hama Tumbuhan*. Bandung: Universitas Padjajaran.
- Niwangtika, Widyarnes. (2017). “Kajian Komunitas Ekor Pegas (Collembola) pada Perkebunan Apel (*Malus Sylvestris* Mill.) di Desa Tulungrejo Bumiaji Kota Batu”. *Jurnal Bioeksperimen*. Vol.3, No.2
- Odum, Eugene Pleasants. (1971). *Fundamental Ecologi*. Tokyo: Toppan Company
- Pertiwi, Widya. (2020). “Keanekaragaman dan Kemerataan Jenis Collembola Gua di Kawasan Karst Malang Selatan”. *Jurnal Biotropic*. Vol.4, No.2
- Pracaya. (2008). *Hama dan Penyakit Tanaman*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Purwantiningsih, Budi. (2014). *Serangga Poliator*. Malang: UB Press
- Ramadhan, Anjari Fadilla Nur dan Titin Sumarni. (2018). “Respon Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) Terhadap Pupuk Kandang dan Pupuk Anorganik (NPK)”. *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol.6, No.5
- Rusyuna, Adun. (2016). *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktik)*. Bandung: Alfabeta.
- Sani, Akbar. (2017). Keanekaragaman Collembola di Kawasan Hutan Mangrove di Desa Sungai Itik Kecamatan Sadu Kabupaten Tanjung Jabung Timur. *Artikel Ilmiah Akbar Sani (RRA1C412024) Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi*.

- Selvany, Remila, dkk. (2018). “Kelimpahan dan Keanekaragaman Collembola pada Lima Tipe Ekosistem di Kapuas Hulu Kalimantan Barat”. *Jurnal Zoo Indonesia*. Vol.27, No.2
- Selvany, Remila, dkk. (2018). “Kelimpahan dan Keanekaragaman Collembola pada Lima Tipe Ekosistem di Kapuas Hulu Kalimantan Barat”. *Jurnal Zoo Indonesia*. Vol.27, No.2
- Shahabuddin, dkk. 2005. “Penelitian Biodiversitas Serangga di Indonesia: Kumbang Tinja (Coleoptera: Scarabaeidae) dan Peran Ekosistemnya”. *Jurnal Biodiversitas*. Vol.6, No.2
- Sodiq, Mochammad. (2016). *Ilmu Kealaman Dasar*. Jakarta: Kencana
- Suhardjono, dkk. (2012). *Collembola (Ekor Pegas)*. Bogor: Vegamedia
- Sumber data. Kabupaten Aceh Utara dalam Angka 2008*
- Tim Revisi Panduan Akademik UIN Ar-Raniry. (2016/2017). *Panduan Akademik Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Tahun Ajaran*
- Warino, Joko, dkk. (2017). “Keanekaragaman dan Kelimpahan Collembola pada Perkebunan Kelapa Sawit di Kecamatan Bajubang Jambi”. *Jurnal Entomologi Indonesia*. Vol.14, No.2
- Warino, Joko. (2016). Keanekaragaman dan Kelimpahan Collembola Pada Perkebunan Kelapa Sawit di Kecamatan Bajubang, Jambi. *Tesis Institute Pertanian Bogor*
- Widrializa. (2016). Kelimpahan dan Keanekaragaman Collembola Pada Empat Penggunaan Lahan di Lanskap Hutan Harapan, Jambi. *Tesis Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor*.
- Widyawati, Ina Tiana. (2018). Komunitas Collembola Permukaan Tanah pada Lima Tipe Habitat di Kawasan Telaga Warna Kabupaten Bogor dan Cianjur. *Tesis Institut Pertanian Bogor*.
- Zhang, Zhi-Qiang. (2011). *Animal Biodiversity: An Outline Oh Hinger-Level Classification And Survey Of Taxonomic Richness*. New Zealand: Magnolia Press.

Lampiran 1: Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Nomor: B-37/Un.06/FTK/KP.07.6/01/2021

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Sistem Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum; Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 23 Desember 2020
- Menetapkan
PERTAMA : Menunjuk Saudara:
Eriawati, M. Pd sebagai Pembimbing Pertama
Rizky Ahadi, M. Pd sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi :
Nama : Cut Putriani
NIM : 160207151
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Keaneekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjung Putih Kabupaten Aceh Utara Sebagai Referensi Matakuliah Ekologi Hewan
- KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2020;
- KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2020/2021;
- KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

MEMUTUSKAN

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada tanggal : 04 Januari 2021

Ah. Rektor
Dekan

A. Muslim Razali

Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Pendidikan Biologi;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dieksekusi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

Lampiran 2: Surat Izin Penelitian dari Fakultas

22/03/2021

Document



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
Jl. Syaikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-2425/Un.08/FTK.1/TL.00/02/2021
Lamp : -
Hal : *Penelitian Ilmiah Mahasiswa*

Kepada Yth,
Keuchik Gampong Tanjong Putoh

Assalamu'alaikum Wr.Wb.
Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **CUT PUTRIANI / 160207151**
Semester/Jurusan : X / Pendidikan Biologi
Alamat sekarang : Gampong Lamdingin - Banda Aceh

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul *Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan*

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 26 Februari 2021
an. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Dr. M. Chalis, M.Ag.

Berlaku sampai : 26 Agustus
2021

Lampiran 3: Surat Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara



PEMERINTAH KABUPATEN ACEH UTARA
KECAMATAN NIBONG
GAMPONG TANJONG PUTOH

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
No. 08 / 18 / 2021

Geuchik Gampong Tanjong Putoh Kecamatan Nibong Kabupaten Aceh Utara menerangkan bahwa:

Nama : Cut Putriani
NIM : 160207151
Jenis Kelamin : Perempuan
Kampus : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Judul Skripsi : Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan

Benar bahwasanya nama tersebut telah melakukan penelitian di kawasan perkebunan kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya agar dapat dipergunakan seperlunya.

Tanjong Putoh, 10 Maret 2021

Geuchik Gampong Tanjong Putoh



Lampiran 4: Surat Keterangan Bebas Laboratorium



LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
Alamat : Jl. Lingkar Kampus Darussalam, Komplek Gedung A Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, Email : labpend.biologi@ar-raniry.ac.id



07 Juli 2021

Nomor : B-100/Un.08/KL.PBL/PP.00.9/07/2021
Sifat : Biasa
Lamp : -
Hal : Surat Keterangan Bebas Laboratorium

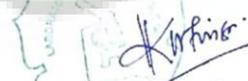
Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **Cut Putriani**
NIM : 160207151
Prodi : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
Alamat : Lamingin

Benar yang nama yang tersebut di atas telah selesai melakukan penelitian dengan judul *"Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan"* dalam rangka menyelesaikan tugas akhir skripsi pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan telah menyelesaikan segala urusan administrasi yang berhubungan dengan laboratorium Pendidikan Biologi.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat digunakan seperlunya.

A.n. Kepala Laboratorium FTK
Pengelola Lab. PBL,


Khairun Nisa

Lampiran 5: Tabel Jenis Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara

No	Ordo	Famili	Jenis	Σ	Pi	Ln.Pi	Pi.Ln.Pi	\hat{H}
1	Entomobryomorpha	Entomobryidae	<i>Ascocyrtus</i> sp.	22	0,10945	-2,21226	-0,24214	0,242138
			<i>Entomobrya mustifasciata</i>	14	0,06965	-2,66425	-0,18557	0,185569
			<i>Entomobrya</i> sp.	8	0,0398	-3,22386	-0,12831	0,128313
			<i>Entomobrya unostrigata</i>	4	0,0199	-3,91701	-0,07795	0,07795
			<i>Homidia</i> sp.	10	0,04975	-3,00072	-0,14929	0,14929
			<i>Lepidocyrtus</i> sp.	25	0,12438	-2,08443	-0,25926	0,259257
			<i>Rambutsinella</i> sp.	11	0,05473	-2,90541	-0,159	0,159003
			<i>Pseudosinella</i> sp.	14	0,06965	-2,66425	-0,18557	0,185569
		Cyphoderidae	<i>Chypoderopsis</i> sp.	9	0,04478	-3,10608	-0,13908	0,139078
		Isotomidae	<i>Desoria</i> sp.	5	0,02488	-3,69387	-0,09189	0,091887
			<i>Isotomurus palustris</i>	26	0,12935	-2,04521	-0,26455	0,264554
		Paronellidae	<i>Callyntura</i> sp.	4	0,0199	-3,91701	-0,07795	0,07795
			<i>Bromachantus</i> sp.	28	0,1393	-1,9711	-0,27458	0,274581
Tomoceridae	<i>Tomocerus</i> sp.	20	0,0995	-2,30757	-0,22961	0,229609		
2	Symphyleona	Dicyrtomidae	<i>Papirioides</i> sp.	1	0,00498	-5,3033	-0,02638	0,026385
Jumlah				201	1	-45,0163	-2,49114	2,491135

Lampiran 6: Tabel Jenis Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara di Stasiun 1

No	Ordo	Family	Jenis	Nokturnal		Diurnal		Σ	Pi	Ln.Pi	Pi.Ln.Pi	\hat{H}
				T D	TN	TD	TN					
1	Entomobryomorpha	Entomobryidae	<i>Ascocyrtus</i> sp.	4	2	2	1	9	0,109756	-2,2095	-0,24251	0,24251
2			<i>Entomobrya mustifasciata</i>	1	1	2	2	6	0,073171	-2,615	-0,19134	0,19134
3			<i>Entomobryia</i> sp.	6	0	2	0	8	0,097561	-2,3273	-0,22705	0,22705
4			<i>Homidia</i> sp.	2	1	1	2	6	0,073171	-2,615	-0,19134	0,19134
5			<i>Lepidocyrtus</i> sp.	4	2	3	3	12	0,146341	-1,9218	-0,28124	0,28124
6			<i>Tomocerus elongatus</i>	0	0	2	1	3	0,036585	-3,3081	-0,12103	0,12103
7		Isotomidae	<i>Desoria</i> sp.	3	1	2	0	6	0,073171	-2,615	-0,19134	0,19134
8			<i>Isotomurus palustris</i>	2	1	3	2	8	0,097561	-2,3273	-0,22705	0,22705
9		Paronellidae	<i>Bromachantus</i> sp.	6	3	10	2	21	0,256098	-1,3622	-0,34886	0,34886
10		Tomoceridae	<i>Tomocerus</i> sp.	0	0	2	1	3	0,036585	-3,3081	-0,12103	0,12103
Jumlah			28	11	29	14	82	1	-24,609	-2,14278	2,14278	

Lampiran 7: Tabel Jenis Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara di Stasiun 2

No	Ordo	Family	Jenis	Nokturnal		Diurnal		Σ	Pi	Ln.Pi	Pi.Ln.Pi	\hat{H}
				TD	TN	TD	TN					
1		Cyphoderidae	<i>Chypodropsis</i> sp.	0	0	2	1	3	0,04	-3,2189	-0,12876	0,12876
2			<i>Ascocyrtus</i> sp.	1	3	1	4	9	0,12	-2,1203	-0,25443	0,25443
3		Entomobryidae	<i>Entomobrya mustifasciata</i>	1	2	0	2	5	0,06667	-2,7081	-0,18054	0,18054
4			<i>Lepidocyrtus</i> sp.	1	4	1	2	8	0,10667	-2,238	-0,23872	0,23872
5	Entomobryomorpha		<i>Rambutsinella</i> sp.	5	2	0	2	9	0,12	-2,1203	-0,25443	0,25443
6		Isotomidae	<i>Desoria</i> sp.	3	5	0	0	8	0,10667	-2,238	-0,23872	0,23872
7			<i>Isotomurus palustris</i>	0	3	2	3	8	0,10667	-2,238	-0,23872	0,23872
8		Paronellidae	<i>Bromachantus</i> sp.	1	3	1	1	6	0,08	-2,5257	-0,20206	0,20206
9			<i>Callyntura</i> sp.	0	2	1	1	4	0,05333	-2,9312	-0,15633	0,15633
10		Tomoceridae	<i>Tomocerus</i> sp.	3	2	5	5	15	0,2	-1,6094	-0,32189	0,32189
Jumlah				15	26	13	21	75	1	-23,948	-2,21461	2,21461

Lampiran 8: Tabel Jenis Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara di Stasiun 3

No	Ordo	Family	Jenis	Nokturnal		Diurnal		Σ	Pi	Ln.Pi	Pi.Ln.Pi	\hat{H}
				TD	TN	TD	TN					
1	Entomobryomorpha	Entomobryidae	<i>Ascocyrtus</i> sp.	0	2	0	2	4	0,09524	-2,3514	-0,22394	0,22394
2			<i>Entomobrya mustifasciata</i>	2	0	1	0	3	0,07143	-2,6391	-0,1885	0,1885
3			<i>Entomobrya unostrigata</i>	2	0	0	2	4	0,09524	-2,3514	-0,22394	0,22394
4			<i>Homidia</i> sp.	2	2	0	0	4	0,09524	-2,3514	-0,22394	0,22394
5			<i>Lepidocyrtus</i> sp.	2	3	0	0	5	0,11905	-2,1282	-0,25336	0,25336
6			<i>Rambutsinella</i> sp.	0	0	1	1	2	0,04762	-3,0445	-0,14498	0,14498
7		Cyphoderidae	<i>Chypoderopsis</i> sp.	0	3	0	3	6	0,14286	-1,9459	-0,27799	0,27799
8		Isotomidae	<i>Isotomurus palustris</i>	4	3	1	2	10	0,2381	-1,4351	-0,34169	0,34169
9		Paronellidae	<i>Bromachantus</i> sp.	0	0	1	0	1	0,02381	-3,7377	-0,08899	0,08899
10		Tomoceridae	<i>Tomocerus</i> sp.	2	0	0	0	2	0,04762	-3,0445	-0,14498	0,14498
11		Symphyleona	Dicyrtomidae	<i>Papirioides</i> sp.	0	0	1	0	1	0,02381	-3,7377	-0,08899
12		Jumlah		14	13	5	10	42	1	-28,767	-2,2013	2,2013

Lampiran 9: Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Buku tentang keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara

I. Identitas Penulis

Nama : Cut Putriani
NIM : 160207151
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan".

Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak/Ibu dosen untuk menilai Buku ajar tersebut dengan melakukan pengisian daftar kuesioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi daftar kuesioner yang diajukan.

Hormat saya,

Cut Putriani

III. Deskripsi Skor

- 1 = Tidak valid
- 2 = Kurang valid
- 3 = Valid
- 4 = Sangat valid

IV. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

- a. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (√) pada kolom skor yang telah disediakan.
- b. Jika perlu diadakan revisi, mohon Bapak/Ibu memberikan revisi pada bagian komentar/saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.

1. Komponen Kelayakan Isi buku ajar serangga tanah (collembola)

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/saran
		1	2	3	4	
Cakupan Materi	Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku saku serangga tanah (collembola)					
	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku saku serangga tanah (collembola)					
	Kejelasan materi					
Keakuratan Materi	Keakuratan fakta dan data					
	Keakuratan konsep atau teori					
	Keakuratan gambar atau ilustrasi					
Kemutakhiran Materi	Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini					
Total skor komponen kelayakan isi						

2. Komponen Kelayakan Penyajian

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/saran
		1	2	3	4	
Teknik Penyajian	Konsistensi sistematika sajian					
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep					
Pendukung Penyajian Materi	Kesesuaian dan ketepatan gambar dengan materi					
	Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar					
Total skor komponen kelayakan penyajian						

3. Komponen Kelayakan Kegrafikan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/saran
		1	2	3	4	
Artistik dan Estetika	Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan serangga tanah (collembola)					
	Penggunaan teks dan grafis proporsional					
	Kemenarikan layout dan tata letak					
Pendukung penyajian materi	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca					
	Produk bersifat informatif kepada pembaca					
	Secara keseluruhan produk buku saku ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca					
Total skor komponen kelayakan kegrafikan						

4. Komponen Pengembangan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/saran
		1	2	3	4	
Teknik penyajian	Konsistensi sistematika sajian					
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep					
	Koherensi substansi					
	Keseimbangan substansi					
Pendukung penyajian materi	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi					
	Adanya rujukan atau sumber acuan					
Total skor Komponen kelayakan pengembangan						
Total skor keseluruhan						

Aspek Penilaian :

81%-100% = Sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu buku referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar

61%-80% = Layak direkomendasikan dengan perbaikan yang ringan

41%-60% = Cukup layak direkomendasikan dengan perbaikan yang berat

21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan

< 21 % = Sangat tidak layak direkomendasikan.

Banda Aceh,

Juli 2020

Validator

(.....)

Lampiran 10: Lembar Hasil Kuesioner Penilaian Produk Buku tentang keanekaragaman Serangga Tanah (Collembola) di Kawasan Perkebunan Kakao Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara

LEMBAR PENILAIAN BUKU SAKU SERANGGA TANAH (COLLEMBOLA)

1. Komponen Kelayakan Isi buku saku serangga tanah (collembola)

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/saran
		1	2	3	4	
Cakupan Materi	Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku saku serangga tanah (collembola)				✓	
	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku saku serangga tanah (collembola)				✓	
	Kejelasan materi				✓	
Keakuratan Materi	Keakuratan fakta dan data				✓	
	Keakuratan konsep atau teori			✓		
	Keakuratan gambar atau ilustrasi				✓	
Kemutakhiran Materi	Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini			✓		
Total skor komponen kelayakan isi						

2. Komponen Kelayakan Penyajian

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/saran
		1	2	3	4	
Teknik Penyajian	Konsistensi sistematika sajian			✓		
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep			✓		
Pendukung Penyajian Materi	Kesesuaian dan ketepatan gambar dengan materi				✓	
	Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar			✓		
Total skor komponen kelayakan penyajian						

3. Komponen Kelayakan Kegrafikan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/saran
		1	2	3	4	
Artistik dan Estetika	Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan serangga tanah (collembola)			✓		Sebaiknya deskripsi 1 spesies di muat dalam 1 halaman. Jangan digabung.
	Penggunaan teks dan grafis proporsional			✓		
	Kemenarikan layout dan tata letak			✓		
Pendukung penyajian materi	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca			✓		
	Produk bersifat informatif kepada pembaca				✓	
	Secara keseluruhan produk buku saku ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca				✓	
Total skor komponen kelayakan kegrafikan						

4. Komponen Pengembangan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/saran
		1	2	3	4	
Teknik penyajian	Konsistensi sistematika sajian			✓		Penulisan urutan bab harus konsisten dengan bahasa yang digunakan
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep			✓		
	Koherensi substansi			✓		
	Keseimbangan substansi				✓	
Pendukung penyajian materi	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				✓	
	Adanya rujukan atau sumber acuan				✓	
Total skor Komponen kelayakan pengembangan						
Total skor keseluruhan						

Aspek Penilaian :

81%-100% = Sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu buku referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar

61%-80% = Layak direkomendasikan dengan perbaikan yang ringan

41%-60% = Cukup layak direkomendasikan dengan perbaikan yang berat

21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan

< 21 % = Sangat tidak layak direkomendasikan

**LEMBAR PENILAIAN BUKU SAKU SERANGGA TANAH
(COLLEMBOLA)**

1. Komponen Kelayakan Isi buku saku serangga tanah (collembola)

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/saran
		1	2	3	4	
Cakupan Materi	Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku saku serangga tanah (collembola)				✓	
	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku saku serangga tanah (collembola)				✓	
	Kejelasan materi					
Keakuratan Materi	Keakuratan fakta dan data				✓	
	Keakuratan konsep atau teori				✓	
	Keakuratan gambar atau ilustrasi				✓	
Kemutakhiran Materi	Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini				✓	
Total skor komponen kelayakan isi						

2. Komponen Kelayakan Penyajian

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/saran
		1	2	3	4	
Teknik Penyajian	Konsistensi sistematika sajian				✓	
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				✓	
Pendukung Penyajian Materi	Kesesuaian dan ketepatan gambar dengan materi				✓	
	Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar				✓	
Total skor komponen kelayakan penyajian				4		

3. Komponen Kelayakan Keagrafikan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/saran
		1	2	3	4	
Artistik dan Estetika	Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan serangga tanah (collembola)				✓	
	Penggunaan teks dan grafis proporsional				✓	
	Kemenarikan layout dan tata letak			✓		
Pendukung penyajian materi	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca				✓	
	Produk bersifat informatif kepada pembaca				✓	
	Secara keseluruhan produk buku saku ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca				✓	
Total skor komponen kelayakan keagrafikan			3,83			

4. Komponen Pengembangan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/saran
		1	2	3	4	
Teknik penyajian	Konsistensi sistematika sajian				✓	
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				✓	
	Koherensi substansi			✓		
	Keseimbangan substansi				✓	
Pendukung penyajian materi	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				✓	
	Adanya rujukan atau sumber acuan				✓	
Total skor Komponen kelayakan pengembangan			3,75			
Total skor keseluruhan			97,9 %			

Aspek Penilaian :

81%-100% = Sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu buku referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar

61%-80% = Layak direkomendasikan dengan perbaikan yang ringan

41%-60% = Cukup layak direkomendasikan dengan perbaikan yang berat

21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan

< 21 % = Sangat tidak layak direkomendasikan

(Komponen Kelayakan Isi buku saku serangga tanah (collembola)) 1. Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku saku serangga tanah (collembola) *

- Tidak layak
- Kurang layak
- Layak
- Sangat layak

3. Kejelasan materi *

- Tidak layak
- Kurang layak
- Layak
- Sangat layak

2. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku saku serangga tanah (collembola) *

- Tidak layak
- Kurang layak
- Layak
- Sangat layak

4. Keakuratan fakta dan data *

- Tidak layak
- Kurang layak
- Layak
- Sangat layak

5. Keakuratan konsep atau teori *

- Tidak layak
- Kurang layak
- Layak
- Sangat layak

6. Keakuratan gambar atau ilustrasi *

- Tidak layak
- Kurang layak
- Layak
- Sangat layak

7. Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini *

- Tidak layak
- Kurang layak
- Layak
- Sangat layak

4. Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar *

- Tidak layak
- Kurang layak
- Layak
- Sangat layak

(Komponen Kelayakan Penyajian) 1. Konsistensi sistematika sajian *

- Tidak layak
- Kurang layak
- Layak
- Sangat layak

(Komponen Kelayakan Kegrafikan) 1. Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan serangga tanah (collembola) *

- Tidak layak
- Kurang layak
- Layak
- Sangat layak

2. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep *

- Tidak layak
- Kurang layak
- Layak
- Sangat layak

2. Penggunaan teks dan grafis proporsional *

- Tidak layak
- Kurang layak
- Layak
- Sangat layak

3. Kesesuaian dan ketepatan gambar dengan materi *

- Tidak layak
- Kurang layak
- Layak
- Sangat layak

3. Kemenarikan layout dan tata letak *

- Tidak layak
- Kurang layak
- Layak
- Sangat layak

<p>4. Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca *</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak layak</p> <p><input type="checkbox"/> Kurang layak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Layak</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat layak</p>	<p>2. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep *</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak layak</p> <p><input type="checkbox"/> Kurang layak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Layak</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat layak</p>
<p>5. Produk bersifat informatif kepada pembaca *</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak layak</p> <p><input type="checkbox"/> Kurang layak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Layak</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat layak</p>	<p>3. Koherensi substansi *</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak layak</p> <p><input type="checkbox"/> Kurang layak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Layak</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat layak</p>
<p>6. Secara keseluruhan produk buku saku ini menumbuhkan rasa ingin tahu pemb:</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak layak</p> <p><input type="checkbox"/> Kurang layak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Layak</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat layak</p>	<p>4. Keseimbangan substansi *</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak layak</p> <p><input type="checkbox"/> Kurang layak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Layak</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat layak</p>
<p>(Komponen Pengembangan) 1. Konsistensi sistematika sajian *</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak layak</p> <p><input type="checkbox"/> Kurang layak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Layak</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat layak</p>	<p>5. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi *</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak layak</p> <p><input type="checkbox"/> Kurang layak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Layak</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat layak</p>

6. Adanya rujukan atau sumber acuan *

- Tidak layak
- Kurang layak
- Layak
- Sangat layak



Lampiran 11: Dokumentasi Penelitian



Gambar 1: Pengambilan Sampel



Gambar 2: Pengukuran Faktor Fisik Kimia



Gambar 3: Identifikasi Sampel di Laboratorium Pendidikan Biologi UIN Arraniry

