



**IDENTIFIKASI MESOFAUNA TANAH PADA TANAMAN KOPI
ARABIKA SERTA PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU
PANDUAN LAPANG**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mendapat gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh

Fariz Imam Utomo
NIM 130210103070

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Iis Nur Asyiah, S.P, M.P.

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019



**IDENTIFIKASI MESOFAUNA TANAH PADA TANAMAN KOPI
ARABIKA SERTA PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU
PANDUAN LAPANG**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mendapat gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh

Fariz Imam Utomo
NIM 130210103070

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Iis Nur Asyiah, S.P, M.P.

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2019

PERSEMBAHAN

Rasa syukur selalu terucap kepada Allah SWT yang selalu memberikan kemudahan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar. Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya, yang senantiasa memberikan dukungan baik dari segi moral, material, dan doa yang selalu dilantunkan.
2. Seluruh Dosen yang telah memberikan ilmu dari awal masuk kuliah hingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Kepada teman-teman dan sahabat yang telah membantu dan memotivasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Almamater Universitas Jember yang selalu saya banggakan

MOTTO

Tidak ada yang tidak mungkin selagi mau berusaha, hasil tetap tawakkal kepada Allah sang Maha Pemberi Nikmat.

Seperti pada Firman Allah swt “ Walaa Tay Asu Mirrowhillah” dan jangan lah kamu berputus asa dari rahmat Allah

(Terjemahan Qs. Yusuf (12) Ayat : 87)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fariz Imam Utomo

NIM : 130210103070

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul : Identifikasi Mesofauna Tanah pada Tanaman Kopi Arabika serta Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap dan etika ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Januari 2019
Yang menyatakan,

Fariz Imam Utomo
NIM. 130210103070

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI MESOFAUNA TANAH PADA TANAMAN KOPI ARABIKA
SERTA PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU PANDUAN LAPANG**

Oleh

**Fariz Imam Utomo
NIM 130210103070**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Iis Nur Asyiah, S.P, M.P.

PERSETUJUAN

**IDENTIFIKASI MESOFAUNA TANAH PADA TANAMAN KOPI ARABIKA
SERTA PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU PANDUAN LAPANG**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mendapat gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh

Nama : Fariz Imam Utomo
NIM : 130210103070
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi
Angkatan Tahun : 2013
Daerah Asal : Banyuwangi
Tempat, Tanggal Lahir : Banyuwangi, 22 Desember 1995

Disetujui,

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si.
NIP. 19651009 199103 2 001

Dr. Iis Nur Asyiah, S.P, M.P.
NIP. 19730614 200801 2 008

PENGESAHAN

Skripsi ini berjudul Identifikasi Mesofauna Tanah pada Tanaman Kopi Arabika serta Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang telah diuji dan disahkan pada :

Hari, Tanggal :

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris

Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si.
NIP. 19651009 199103 2 001

Dr. Iis Nur Asyiah, S.P, M.P.
NIP. 19730614 200801 2 008

Anggota I,

Anggota II,

Prof. Dr. Suratno, M.Si.
NIP. 19670625 199203 1 003

Vendi Eko Susilo, S.Pd., M.Si.
NRP. 760015709

Mengesahkan,

Dekan FKIP Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Identifikasi Mesofauna Tanah pada Tanaman Kopi serta Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang; Fariz Imam Utomo, 130210103070; 2018; 45 Halaman; Program Studi Pendidikan Biologi; Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Berbagai macam tanaman, termasuk tanaman kopi menghasilkan bahan organik dalam bentuk serasah dan ranting-ranting setelah melalui proses pelapukan. Bahan organik pada tanaman tersebut memiliki peran penting sebagai penyubur tanah baik secara kimia, fisika, maupun biologi. Secara kimia, bahan organik dapat meningkatkan daya serap pada akar dan kapasitas tukar kation, secara fisika dapat menahan air, dan secara biologi dapat mempengaruhi keragaman jenis biota. Biota yang berada di sekitar tanaman dapat berupa: 1) mikrofauna, yang merupakan kelompok fauna tanah dengan ukuran panjang $< 0,2$ mm seperti Protozoa, Nematoda yang dapat menjadi mikropredator bagi mikroorganisme lain yang ada di sekitarnya; 2) mesofauna, yang merupakan kelompok fauna tanah dengan ukuran panjang 0,2-2 mm seperti Collembola, Acarina, Protura yang dapat mengurai serasah serta bahan-bahan organik lainnya; 3) makrofauna, yang merupakan kelompok fauna tanah dengan ukuran panjang 2-20 mm seperti Chilopoda, Diplopoda, Arachnida serta hewan-hewan kecil lain yang bersarang di dalam tanah. Mesofauna menggunakan metabolismanya dengan mengeluarkan *faeces* yang mengandung berbagai unsur hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman dan organisme lainnya dalam tanah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Mesofauna tanah yang berada pada tanaman kopi arabika serta untuk menghasilkan buku panduan lapang yang layak digunakan sebagai buku referensi. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan mendeskripsikan Mesofauna tanah yang ditemukan di lapang yang berupa gambar detail objek dan deskripsi secara sistematis sebagai bahan penyusun buku panduan lapang. Metode dalam menangkap mesofauna tanah adalah dengan *pitfall trap* yang mana gelas plastik yang sudah disiapkan dimasukkan kedalam lubang tanah kemudian diisi dengan alkohol 70%

secukupnya. Setelah itu, di atas lubang yang berisi gelas plastik ditutupi dengan serasah dan ranting-ranting agar menyerupai kondisi alaminya kemudian ditunggu hingga 24 jam. Mesofauna yang terjatuh ke dalam gelas diambil menggunakan pipet tetes dan dimasukkan ke dalam botol fial yang berisi alkohol 70% yang selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi.

Hasil identifikasi mesofauna tanah pada tanaman kopi arabika di Perkebunan Kalibendo didapat 7 macam spesies antara lain dari Ordo Collembola dan Acarina. Spesies dari Ordo Collembola yang ditemukan antara lain *Pseudoparonella* sp., *Salina celebensis*, *Isotomurus balteatus*, *Lobella* sp., *Hypogastrura purpureascens*, dan *Sminthurides* sp.. Sedangkan dari subkelas Acarina yang ditemukan adalah famili Ixodidae.

Hasil penelitian ini digunakan dalam pembuatan produk pendidikan berupa buku panduan lapang. Sebelum menyebar luaskan buku panduan lapang tersebut, dilakukan proses penilaian oleh 2 validator ahli berupa validator ahli materi dan validator ahli media. Hasil rata-rata uji validasi yang dilakukan adalah 75,6 yang berarti bahwa buku panduan lapang ini layak dengan beberapa saran yang dapat digunakan sebagai sumber informasi tentang “Identifikasi Mesofauna Tanah pada Tanaman Kopi Arabika serta Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang”.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Identifikasi Mesofauna Tanah pada Tanaman Kopi Arabika serta Pemanfatannya Sebagai Buku Panduan Lapang.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Hj. Dwi Wahyuni M. Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Dr. Iis Nur Asyiah., S.P., M.P., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi, Dosen Pembimbing Akademik, Dosen Pembimbing Anggota dan Ketua Proyek Penelitian yang telah memberi kesempatan kepada saya melakukan penelitian yang didanai oleh Perguruan Tinggi, serta beliau juga yang telah membimbing, memberi semangat, meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
4. Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si, selaku Dosen Pembimbing Utama yang juga dengan sabar membimbing, memberi semangat, meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Prof. Dr. Suratno, M.Si. dan Bapak Vendi Eko Susilo, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Penguji yang telah memberi sumbangsih saran dalam penulisan skripsi ini;
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember atas ilmu dan semangat yang telah diberikan;
7. Keluarga besar PT. Perkebunan Kalibendo Banyuwangi Jawa Timur;

8. Kedua orang tua Bapak Susilo dan Ibu Nurhidayah dan seluruh keluarga yang telah mendoakan dan memberi dukungan kepada saya;
9. Keluarga besar Tim penelitian KP4S, Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P., Mbak Ellena Lilipally, Siti Rosida, Aditya Tanjung, Tomy M, Dita P, dan Andy;
10. Kunam Bio 2013 yang selalu memberikan semangat dan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini;
11. Reni Dias Agustin yang selalu memberikan semangat dan menemani dalam segala hal;
12. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga semua doa, bantuan, bimbingan, wawasan dan semangat yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan yang lebih baik dari Allah SWT. Akhir kata, besar harapan penulis semoga dengan adanya skripsi ini dapat memberi sumbangsih bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan bermanfaat bagi yang membutuhkannya. Penulis juga menerima segala bentuk kritik dan saran dari semua pihak dalam rangka penyempurnaan skripsi ini.

Jember, Januari 2019

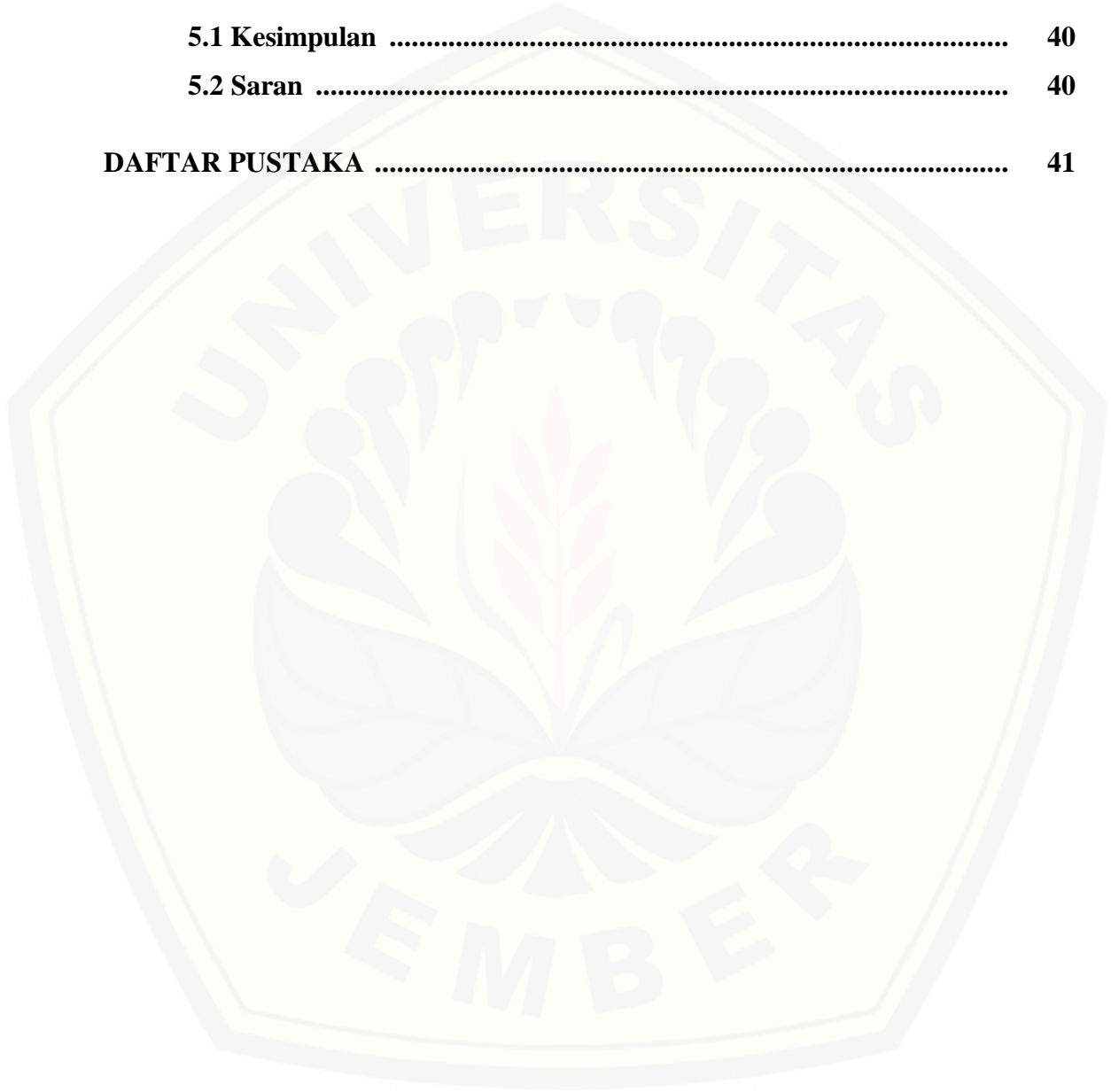
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	vii
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kopi Arabika	6
Morfologi Kopi Arabika	6
2.2 Mesofauna Tanah	7
2.2.1 Jenis Mesofauna Tanah	8

2.2.2 Peranan Mesofauna Tanah.....	11
2.2.3 Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Mesofauna Tanah..	12
2.3 Buku Panduan Lapang	13
2.4 Kerangka Berpikir	15
BAB 3 METODE PENELITIAN	16
3.1 Jenis Penelitian	16
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.2.1 Tempat Penelitian	16
3.2.2 Denah Tempat Penelitian	16
3.2.3 Waktu Penelitian.....	16
3.3 Definisi Operasional	17
3.4 Desain Penelitian	18
3.4.1 Penentuan Lokasi Penelitian.....	18
3.4.2 Teknik Pengambilan Sampel	18
3.5 Alat dan Bahan	18
3.5.1 Alat.....	18
3.5.2 Bahan.....	19
3.6 Prosedur Penelitian	19
3.6.1 Tahap Persiapan.....	19
3.6.2 Tahap Pengambilan Sampel	18
3.6.3 Tahap Identifikasi	20
3.6.4 Tahap Penyusunan Buku Panduan Lapang	20
3.6.5 Uji Kelayakan Buku Panduan Lapang	21
3.7 Alur Penelitian	23
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Hasil Penelitian	24
4.2 Pembahasan	35

BAB 5 PENUTUP	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41



DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Komponen kerangka buku panduan lapang	20
3.2 Deskripsi skor penilaian produk buku pnduan lapang	21
3.3 Kualifikasi kelayakan buku panduan lapang	21
4.1 Hasil Pengukuran Faktor Lingkungan	25
4.2 Hasil Uji Produk Buku Panduan Lapang	32
4.3 Daftar Saran dan Komentar Validator dan Perbaikan Buku Panduan Lapang	33

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 <i>Hesperentomon macswaini</i>	9
2.2 Famili Campodeidae	10
2.3 <i>Podura aquatica</i> L.	11
3.1 Kantor perkebunan Kalibendo	16
3.2 Lokasi pengambilan sampel	17
3.3 Metode Perangkap Sumuran (<i>Pitfall Trap</i>).....	19
4.1 Spesies <i>Pseudoparonella</i> sp.	24
4.2 Spesies <i>Salina celebensis</i>	25
4.3 Spesies <i>Isotomurus balteatus</i>	26
4.4 Spesies <i>Lobella</i> sp.	27
4.5 Spesies <i>Hypogastrura purpurescens</i>	28
4.6 Spesies <i>Sminthurides</i> sp.	29
4.7 Famili Ixodidae	30
4.8 Pengaruh Faktor Lingkungan terhadap Mesofauna Tanah.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Matriks Penelitian	46
Lampiran B. Kegiatan Penelitian.....	47
B1. Penanaman <i>Pitfall Trap</i>	47
B2. Pembuatan Tanda Pagar	47
Lampiran C. Halaman Sampul Buku Panduan Lapang	48
C1. Sampul Depan.....	48
C2. Sampul Belakang	48
Lampiran D. Berkas Penelitian	49

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berbagai macam tanaman, termasuk tanaman kopi menghasilkan bahan organik dalam bentuk serasah dan ranting-ranting setelah melalui proses pelapukan. Bahan organik pada tanaman tersebut memiliki peran penting sebagai penyubur tanah baik secara kimia, fisika, maupun biologi. Secara kimia, bahan organik dapat meningkatkan daya serap pada akar dan kapasitas tukar kation, secara fisika dapat menahan air, dan secara biologi dapat mempengaruhi keragaman jenis biota (Notohadiprawiro, 1999).

Biota yang berada di sekitar tanaman dapat berupa: 1) mikrofauna, yang merupakan kelompok fauna tanah dengan ukuran panjang $< 0,2$ mm seperti Protozoa, Nematoda yang dapat menjadi mikropretador bagi mikroorganisme lain yang ada di sekitarnya; 2) mesofauna, yang merupakan kelompok fauna tanah dengan ukuran panjang 0,2-2 mm seperti Collembola, Acarina, Protura yang dapat mengurai serasah serta bahan-bahan organik lainnya; 3) makrofauna, yang merupakan kelompok fauna tanah dengan ukuran panjang 2-20 mm seperti Chilopoda, Diplopoda, Arachnida serta hewan-hewan kecil lain yang bersarang di dalam tanah (Hanafiah *et al.*, 2005). Masing-masing jenis biota tanah tersebut memiliki peran yang berbeda, seperti mesofauna yang berperan sebagai perombak awal bahan makanan, serasah, dan bahan organik lainnya (seperti kayu dan akar) menjadi fragmen berukuran kecil yang siap untuk dirombak oleh mikroba tanah lainnya sebagai proses metabolisme.

Mesofauna menggunakan metabolismenya dengan mengeluarkan *faeces* yang mengandung berbagai unsur hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman dan organisme lainnya dalam tanah (Anwar, 2013). Mesofauna tanah juga memiliki peran penting sebagai salah satu komponen ekosistem tanah dengan cara memperbaiki keadaan tanah melalui penurunan berat jenis (*bulk density*), aerasi, drainase, peningkatan ruang pori, kapasitas penyimpanan air, pencampuran partikel tanah, dan dekomposisi sisa-sisa bahan organik (Hanafiah *et al.*, 2005). Keberadaan mesofauna

dalam tanah sangat bergantung pada ketersediaan energi dan sumber makanan dalam tanah untuk kelangsungan hidupnya. Ketersediaan energi dan bahan makanan tersebut membuat pertumbuhan dan aktivitas mesofauna pada tanah akan berlangsung dengan baik sehingga dapat menimbulkan timbal balik bagi kesuburan tanah.

Aktivitas mesofauna tanah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti makanan, kelembapan tanah, suhu tanah, kadar air, dan campur tangan manusia. Menurut Sumawinata *et al.* (2014), kadar air dapat mempengaruhi keragaman mesofauna tanah. Semakin tinggi kadar air di dalam tanah, maka akan menurunkan keragaman mesofauna tanah sehingga akan mengakibatkan tingkat dekomposisi bahan organik akan mengalami penurunan. Keragaman mesofauna tanah disuatu lokasi tertentu membutuhkan dukungan sumber energi dan lingkungan yang memadai sehingga akan memungkinkan kehadiran dan berkembangnya berbagai macam mesofauna tanah dalam jumlah yang tinggi. Berdasarkan penelitian yang ada, fauna tanah yang terdapat pada lahan bekas penambangan timah pada usia yang berbeda-beda (30, 19, dan 12 tahun) menunjukkan bahwa penyebaran mesofauna dan makrofauna yang berbeda baik dalam populasi dan jumlahnya (Handayani, 2009). Kelimpahan mesofauna dan makrofauna yang terbanyak terdapat pada lahan bekas penambangan yang terakhir ditambang 30 tahun sebelum penelitian. Mesofauna yang tertangkap antara lain, Cocopet hitam (*Chelisoches* sp.), Kutu kayu pipih (*Philoscia muscorum*), Udang serasah (*Talitroides dorrieni*), dan lain sebagainya. Di areal tersebut lebih banyak terdapat tumbuhan-tumbuhan dibandingkan pada areal bekas penambangan yang lain. Hal tersebut menunjukkan bahwa keberadaan vegetasi tumbuhan menjadikan suatu lahan menjadi tempat berlindung, sumber makanan, dan tempat berkembang biak yang baik bagi mesofauna tanah sehingga memiliki kelimpahan jenis maupun jumlah yang tinggi (Handayani, 2009).

Mesofauna tanah pada suatu area tertentu sangat penting untuk diteliti karena keberadaan hewan tersebut sangat berperan penting dalam proses penyuburan tanah serta sebagai detritifor pada tanah. Organisme Mesofauna, seperti *springtails*

(Collembola), tungau, dan Hymenoptera, dianggap sebagai indikator kualitas suatu tanah, karena mereka merupakan serangga yang lebih representatif dan sensitif terhadap perubahan fisik, biologi, dan kimia tanah (Bartz *et al.*, 2014). Pengetahuan tentang mesofauna tanah dapat disebar luaskan kepada masyarakat agar menjaga kelestarian mesofauna tanah dengan tidak membunuh menggunakan pestisida dan bahan kimia yang lain demi kelimpahan jenis dan bagi kesuburan tanah tersebut serta dapat juga disebar luaskan kepada mahasiswa dan peneliti lain yang mempelajari tentang ilmu serangga agar lebih mengetahui jenis-jenis mesofauna tanah disuatu lokasi tertentu.

Belum banyak penelitian mengenai identifikasi mesofauna tanah yang dilakukan pada lahan tanaman kopi. Pengetahuan tentang jenis mesofauna tanah ini dapat dituliskan dalam suatu buku, khususnya buku panduan lapang. Buku panduan lapang merupakan suatu dokumen yang dapat dijadikan sebagai sumber yang menggambarkan suatu peristiwa, termasuk koleksi spesimen atau pengamatan dalam melakukan penelitian di lapangan (Smithsonian, 2015). Buku panduan lapang didesain agar dapat digunakan di lapangan yang biasanya berisi banyak ilustrasi yang disajikan berupa foto dan gambar yang dilengkapi dengan tulisan atau deskripsi yang terbatas (Fulton, 2011). Buku ini diharapkan mampu meningkatkan pengetahuan masyarakat khususnya peneliti lain agar dapat dengan mudah mengenal mesofauna tanah pada lahan tanaman kopi.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian dengan judul **“Identifikasi Mesofauna Tanah pada Tanaman Kopi Arabika serta Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang.”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian yaitu:

- a. Apa saja mesofauna tanah yang terdapat pada tanah sekitar tanaman kopi Arabika (*Coffea arabica* L.)?
- b. Apakah hasil penelitian identifikasi mesofauna tanah pada tanaman kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) layak digunakan sebagai Buku Panduan Lapangan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu:

- a. Untuk mengetahui mesofauna yang terdapat pada tanah sekitar tanaman kopi Arabika (*Coffea arabica* L.).
- b. Untuk menghasilkan buku panduan lapangan identifikasi mesofauna tanah pada tanaman kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) yang layak untuk digunakan.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut:

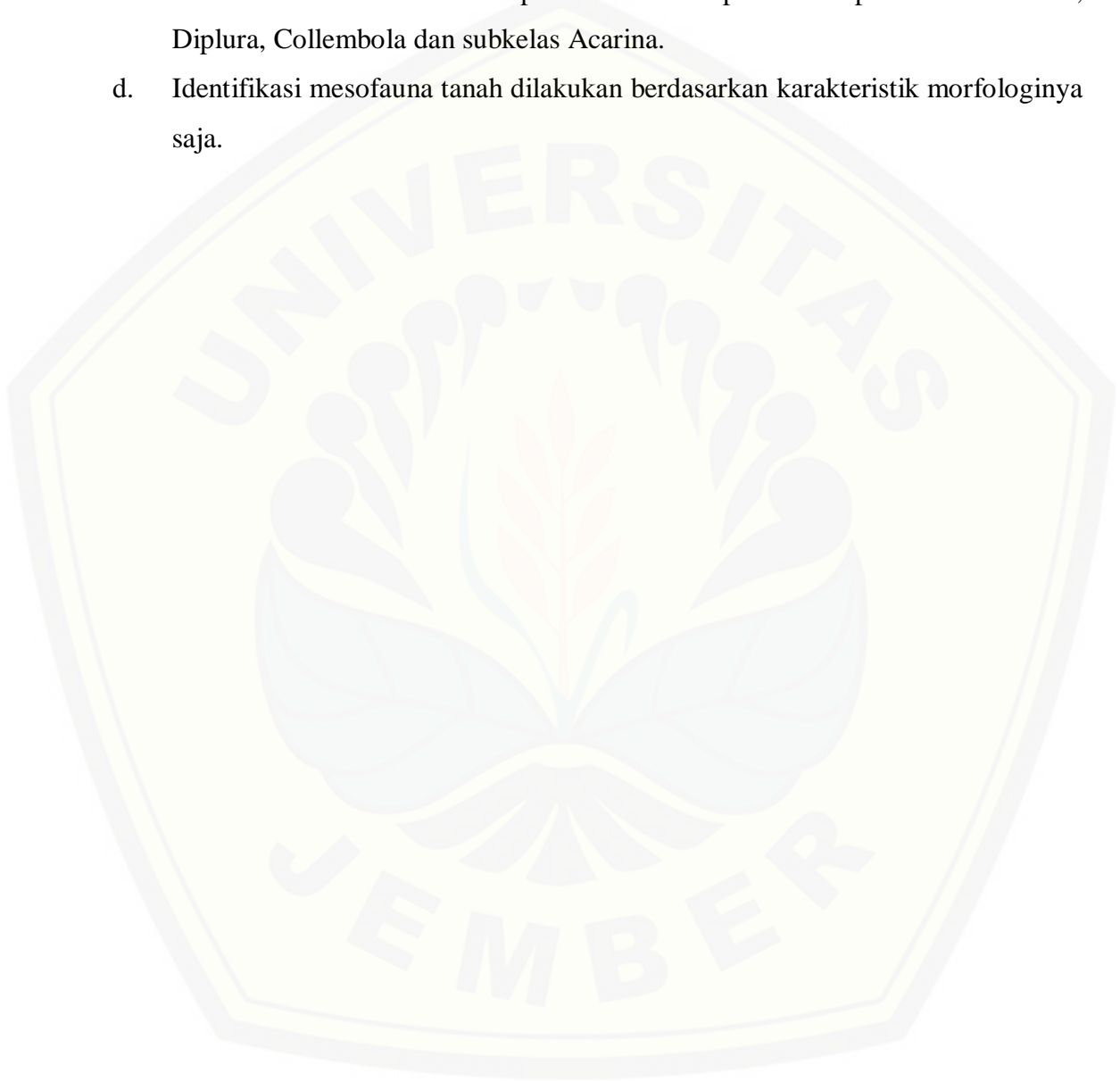
- a. Bagi peneliti, dapat mengetahui mesofauna yang terdapat pada tanah sekitar tanaman kopi Arabika (*Coffea arabica* L.).
- b. Bagi masyarakat, pelajar, dan mahasiswa yang mempelajari ilmu dapat dijadikan referensi dalam mengetahui macam-macam mesofauna tanah yang terdapat pada tanah sekitar tanaman kopi Arabika (*Coffea arabica* L.).

1.5 Batasan Masalah

Untuk mempermudah pembahasan dan mengurangi kerancuan dalam menafsirkan masalah dalam penelitian ini, maka perlu adanya batasan masalah sebagai berikut.

- a. Tanaman kopi yang digunakan ialah kopi jenis Arabika (*Coffea arabica* L.) yang berasal dari Perkebunan Kalibendo, Banyuwangi yang sudah pernah panen.

- b. Pengambilan mesofauna tanah dilakukan 10 cm di dekat akar tanaman kopi menggunakan *pitfall trap*.
- c. Identifikasi mesofauna tanah pada tanaman kopi dibatasi pada Ordo Protura, Diplura, Collembola dan subkelas Acarina.
- d. Identifikasi mesofauna tanah dilakukan berdasarkan karakteristik morfologinya saja.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kopi Arabika

Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) adalah tanaman yang berasal dari pegunungan Ethiopia yang berada di Afrika dan dibawa pertama kali ke Indonesia oleh bangsa Belanda. Menurut Prastowo *et al.* (2010), kopi arabika merupakan tanaman yang memiliki daya produktivitas yang rendah, siklus pertumbuhannya lebih lama, dan membutuhkan pemeliharaan yang rumit. Kopi arabika tumbuh pada ketinggian 1000-1750 meter dpl yang memiliki 2 musim yaitu musim panas dan musim penghujan (Najiyati, 1998).

Di habitat aslinya, tumbuhan ini tumbuh di bawah kanopi hutan tropis yang cukup rimbun. Dalam proses berbunga dan menghasilkan buah, tanaman kopi Arabika membutuhkan periode kering selama 4 hingga 5 bulan dalam setahun. Biasanya pohon Arabika akan berbunga pada akhir musim penghujan. Jika bunga tanaman kopi yang baru mekar terkena tetesan air hujan yang deras, maka dapat mengakibatkan kegagalan berbuah. Kopi Arabika dapat tumbuh maksimal jika ditanam pada ketinggian 1000-2000 meter dpl dengan curah hujan berkisar 1200 sampai 2000 mm per tahun. Tanaman ini tidak akan tahan pada temperatur yang mendekati beku yaitu dibawah suhu 4 °C sehingga suhu lingkungan yang paling cocok untuk tanaman ini berkisar antara 15 hingga 24 °C (Alam Tani, 2012).

2.1.1 Morfologi Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.)

Tanaman kopi arabika (*Coffea arabica* L.) membentuk pohon perdu kecil dan tumbuh rimbun serta memiliki pertumbuhan pohon yang besar dan kuat. Untuk menghasilkan buah, tanaman kopi membutuhkan waktu 3 tahun dari saat perkecambahan sampai menjadi tanaman berbunga. Tanaman kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) ini memiliki sistem perakaran tunggang yang dalam. Akar yang dalam ini

dapat berguna untuk menopang pohon supaya tidak mudah roboh dan dapat bertahan pada kondisi kekeringan, memiliki batang yang berdiri tegak dengan bentuk membulat. Pohon ini memiliki percabangan yang banyak (Alam Tani, 2012). Batang tanaman kopi arabika berkayu, tegak, dan keras dengan warna putih keabu-abuan. Tiap ruas hampir selalu memiliki kuncup (AAK, 1988: 41). Daunnya memiliki warna hijau mengkilat dan tumbuh berpasangan dengan berlawanan arah. Bentuk daunnya lonjong dengan tulang daun yang tegas (Raharjo, 2012: 8).

Bunga tanaman kopi arabika (*Coffea arabica* L.), termasuk bunga majemuk (muncul secara berkelompok). Bentuknya menyerupai payung dan tumbuh pada ketiak daun. Mahkota berwarna putih dan bunga berbentuk bintang. Tanaman kopi biasanya berbunga pada umur lebih dari 2 tahun dengan kelopak bunga berwarna hijau. Pada saat bunga sudah dewasa, mahkota dan kelopak bunga akan membuka, kemudian akan segera terjadi penyerbukan dan bunga akan berkembang menjadi buah (AAK, 1988: 43).

Buah kopi memiliki daging buah dan biji. Pada saat masih muda, buahnya berwarna hijau, tetapi setelah tua akan menjadi kuning dan pada saat masak warnanya menjadi merah. Ukuran buah berkisar antara 1,5 x 1 cm dan bertangkai pendek. Daging buahnya memiliki tiga bagian yaitu lapisan kulit luar (eksokarp), lapisan daging buah (mesokarp), dan lapisan kulit tanduk (endokarp) yang tipis dan keras (AAK, 1988: 45).

2.2 Mesofauna Tanah

Fauna tanah merupakan kelompok organisme yang mengurai serasah tanaman di dalam dan di atas tanah. Fauna tanah juga merupakan kelompok organisme heterotrof yang tergantung pada kelompok produsen utama di dalam tanah. Menurut Barnes (1997) dalam Damayanti (2011), fauna tanah merupakan salah satu hewan yang memiliki peran penting dalam menciptakan kesuburan tanah dengan berbagai macam aktivitasnya, meliputi: pemecahan bahan menjadi humus, penghancuran fisik, menggabungkan bahan yang membusuk pada tanah lapisan atas dan membentuk

kemantapan agregat antara bahan organik dengan mineral tanah. Hal tersebut juga disampaikan Anwar (2013), bahwa fauna tanah merupakan salah satu komponen dalam ekosistem tanah yang berperan memperbaiki sifat-sifat tanah walaupun pengaruhnya tidak langsung, namun dapat berperan sebagai pengatur terjadinya proses fisik, kimia, dan biologi di dalam tanah. Menurut Gbarakoro and Zabbey (2013), mesofauna merupakan organisme tanah yang memiliki lebar tubuh 100 μ m hingga 2 mm yang hidup di lingkungan kaya akan serasah yang sebagian besar berada di lapisan tanah paling atas hingga kedalaman 10 cm dimana materi organik terdekomposisi.

2.2.1 Jenis Mesofauna Tanah

a. Protura

Protura merupakan jenis heksapoda kecil yang memiliki panjang 0,6-1,5 mm serta kebanyakan memiliki warna tubuh transparan. Tidak memiliki mata yang berkembang dengan baik serta tidak memiliki antena. Tipe mulut penghisap, pada bagian abdomen memiliki 12 segmen, terdapat *gonophore* diantara segmen ke 11 dan 12, dan pada ujung abdomen terdapat anus (Gullan and Cranston, 2014). Kaki perut kedua dan ketiga biasanya membawa dua *setae* yang panjangnya berbeda (*setae* apikal setengah panjang *setae* subapikal) (Shrubovych *et al.*, 2016). Heksapoda ini hidup pada tanah yang lembap, di bawah kulit kayu, dan daun yang membusuk. Memakan spora fungi dan bahan organik yang membusuk. Mesofauna ini memiliki jumlah yang lebih sedikit dibandingkan dengan mikroarthropoda lain yang dapat dijumpai pada serasah dan akar tanaman. Jumlahnya dilaporkan mencapai 1000 hingga 7000 organisme per meter persegi. Salah satu contoh spesies dari Ordo Protura adalah *Hesperentomon macswaini*.



Gambar 2.1 *Hesperentomon macswaini* (Sumber: Ruden, 2016)

b. Diplura

Diplura merupakan hewan yang hidup di tempat yang banyak memiliki serasah, kebanyakan memiliki warna tubuh transparan, bentuknya memanjang, tipe antena moniliform (seperti seutas manik-manik) dan tidak memiliki mata yang berkembang dengan baik. Memiliki tipe mulut pengunyah. Pada bagian mulut memiliki tip dari rahang bawah yang berkembang dengan baik dan rahang atas yang menonjol dari rongga mulut serta falang *maxilla* dan labialnya tereduksi. Pada bagian dada terdeferensiasi menjadi 10 segmen, pada kaki memiliki 5 segmen dan pada beberapa segmen perut memiliki stilet yang kecil. Memiliki sebuah *gonophore* yang terdapat diantara segmen ke 8 dan 9, dan ujung abdomen terdapat anus, pada bagian ujung abdomen juga terdapat *cerci* yang ramping bercabang 2, serta sistem trakea berkembang dengan baik (Gullan and Cranston, 2014). Salah satu family dari Ordo Diplura adalah Campodeidae.



Gambar 2.2 Family Campodeidae (Sumber: Hydaticus, 2018)

c. Collembola

Collembola merupakan serangga berukuran kecil, bertubuh lembut, dan seringkali memiliki mata telanjang atau *ocelli*. Tubuh collembola sebagian besar ditumbuhi oleh sisik dan rambut (David, 2004: 266). Antenanya memiliki empat sampai enam segmen dan memiliki mata majemuk yang mereduksi (Suin, 2003). Pada bagian mulut, collembola memiliki tipe mulut pengunyah dengan memiliki bentuk variasi dari *maxilla* dan *mandibula* yaitu runcing seperti *stylet*, panjang, pipi (*genae*) tereduksi yang menyatu dengan sisi labium membentuk sebuah lubang seperti kerucut di dalam yang membuat bagian mulut yang lain tampak melekok ke dalam (Amir, 2008). Kaki memiliki empat segmen. Pada bagian abdomen memiliki enam segmen dan memiliki alat pengisap atau kolofor seperti tabung ventral, kait penahan, dan furkula (Gullan and Cranston, 2014). Furkula ini digunakan collembola untuk meloncat, dan loncatan tersebut pertanda saat musim kawin dengan menjulurkan furkula ke depan dan ke belakang. Collembola ini mampu meloncat hingga ketinggian 75-100 mm (Borror *et al.*, 1996). Salah satu contoh spesies dari Ordo Collembola yaitu *Podura aquatica* L.



Gambar 2.3 *Podura aquatica* L. (Sumber: Jansens, 2018)

2.2.2 Peranan Mesofauna Tanah

Mesofauna tanah berperan penting dalam proses penyuburan pada tanah. Aktivitas Mesofauna tanah yaitu membantu jasad renik dalam merombak bahan-bahan organik yang terdapat di dalam ranting dan serasah-serasah yang jatuh ke tanah sehingga distribusinya akan menjadi lebih cepat karena sisa-sisa tumbuhan telah dihancurkan menjadi bentuk yang lebih kecil, mesofauna tanah juga dapat menambahkan protein atau senyawa-senyawa hasil metabolisme yang dapat merangsang pertumbuhan mikroba, serta dapat memakan sebagian bakteri yang mengganggu pertumbuhan dan kegiatan metabolik mikroba (Amir, 2008).

Mesofauna tanah juga berperan sebagai indikator kondisi pada tanah. Hal ini dikarenakan mereka sangat bergantung pada faktor penting yaitu kelembapan tanah, sehingga mesofauna tanah dapat dijadikan sebagai indikator kondisi air pada tanah. Mesofauna tanah, seperti jenis Collembola juga dapat dijadikan sebagai detritifor karena mereka dapat memecahkan komponen-komponen pada tanaman yang sudah mati dan memecahkan komponen *faeces* dari kebanyakan jenis arthropoda. Saluran pencernaan beberapa mesofauna memiliki bakteri *Bacillus* sp. yang berfungsi dalam memecah zat kitin yang terdapat di dalam suatu tanaman (Burges and Raw, 1967: 408).

2.2.3 Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Kehidupan Mesofauna Tanah

Faktor-faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi kehidupan mesofauna pada tanah antara lain:

a. Makanan

Mesofauna tanah merupakan hewan yang dapat membusukkan tanaman yang telah mati, mesofauna seperti Collembola dapat memangsa miselium jamur, bakteri, dan spora (Burgess and Raw, 1967: 400). Mangsa tersebut banyak terdapat pada kondisi tanah yang subur.

b. Serasah

Serasah daun dan ranting merupakan salah satu sumber unsur hara yang berperan penting dalam kesuburan tanah, serangga tanah, dan mikroorganisme yang terdapat di dalam tanah. Peranan serasah dalam penyuburan tanah sangat bergantung pada dekomposisi dan laju produksinya. Selain itu, komponen-komponen yang terdapat di dalam serasah dapat menentukan penambahan unsur hara ke dalam tanah dan dalam membentuk substrat yang baik yang akan digunakan oleh organisme pengurai (Aprianis, 2011:41)

c. Kelembapan

Kelembapan merupakan salah satu faktor penting bagi distribusi mesofauna tanah, maka dari itu beberapa jenis mesofauna tanah dapat dijadikan sebagai indikator tanah. Kandungan air di dalam tanah dapat mempengaruhi jenis mesofauna tanah. Mesofauna tanah merupakan organisme yang tidak tahan terhadap tanah yang mengalami kekeringan. Kelembapan yang relatif rendah akan membuat mesofauna tanah ini berpindah ke tempat yang memiliki kelembapan yang lebih optimum sehingga memungkinkan terbentuknya suatu kelompok-kelompok. Agregasi ini dapat meningkatkan terjadinya fertilisasi dan meningkatkan daya tahan individu dalam kelompok, tetapi juga dapat meningkatkan kompetisi antar individu (Amir, 2008).

d. Suhu

Mesofauna tanah memiliki tingkat ketahanan optimum pada suhu yang rendah yang berkisar antara 5-15 °C, tetapi ada pula yang dapat hidup pada suhu -2 °C dan pada suhu 28 °C tergantung pada jenis dan umurnya (Amir, 2008).

e. Predator

Organisme yang hidup di muka bumi ini pasti memiliki predator yang akan memangsanya, termasuk juga mesofauna tanah. Predator mesofauna tanah yaitu semut yang ukurannya jauh lebih besar dari ukuran mesofauna tanah dan hewan- hewan lain yang ukurannya lebih besar dari mereka.

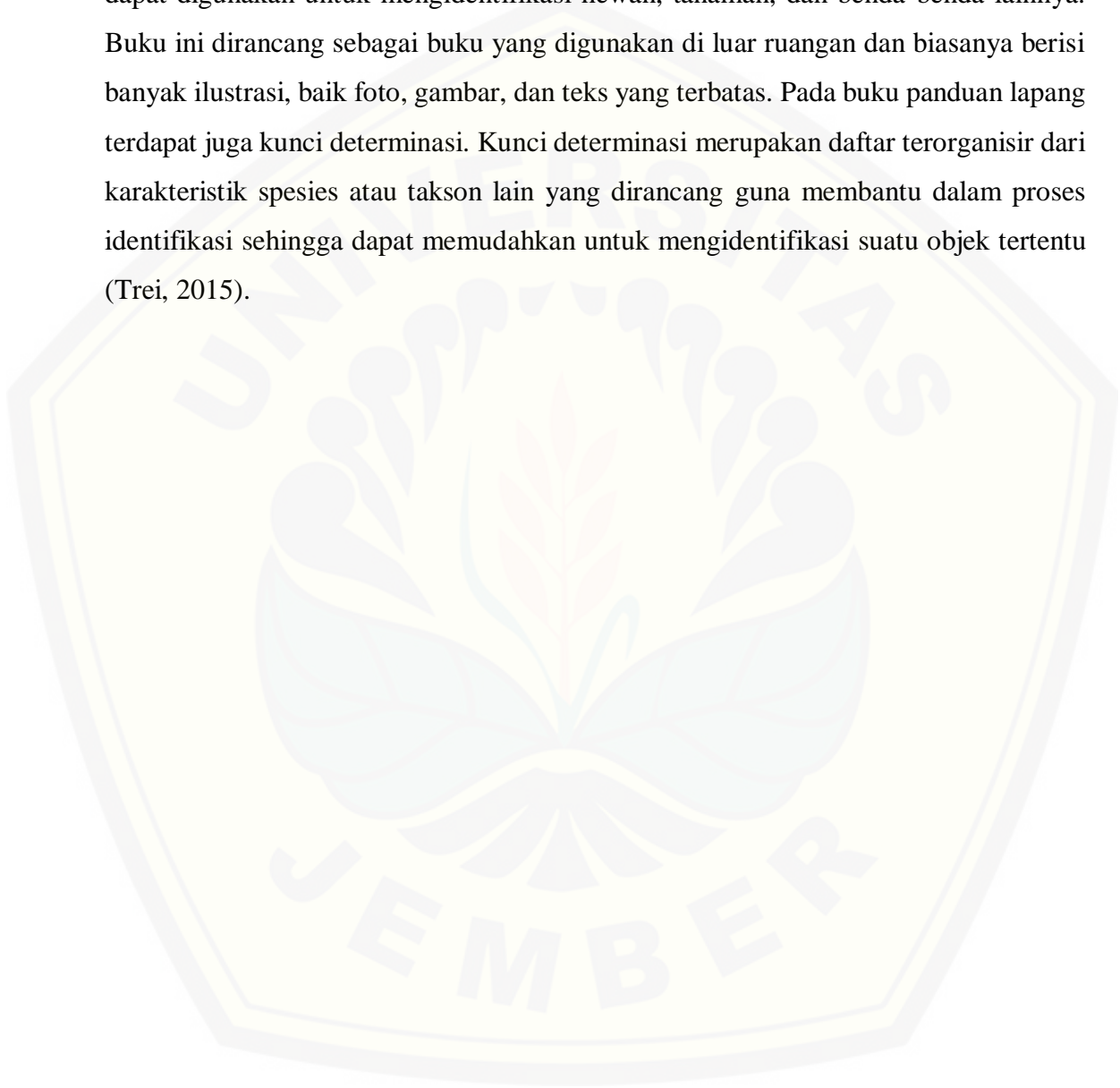
f. Campur Tangan Manusia

Salah satu penyebab berkurangnya populasi mesofauna tanah yaitu adanya ulah manusia. Perubahan fungsi lahan yang dilakukan oleh manusia seperti lahan perkebunan dan pertanian dijadikan perumahan menyebabkan hilangnya biodiversitas mesofauna pada tanah. Hal tersebut dikarenakan dalam perubahan fungsi lahan, maka akan merubah kelembapan, suhu tanah, serta kualitas dan jumlah bahan organik (Samudra, 2013).

2.3 Buku Panduan Lapang

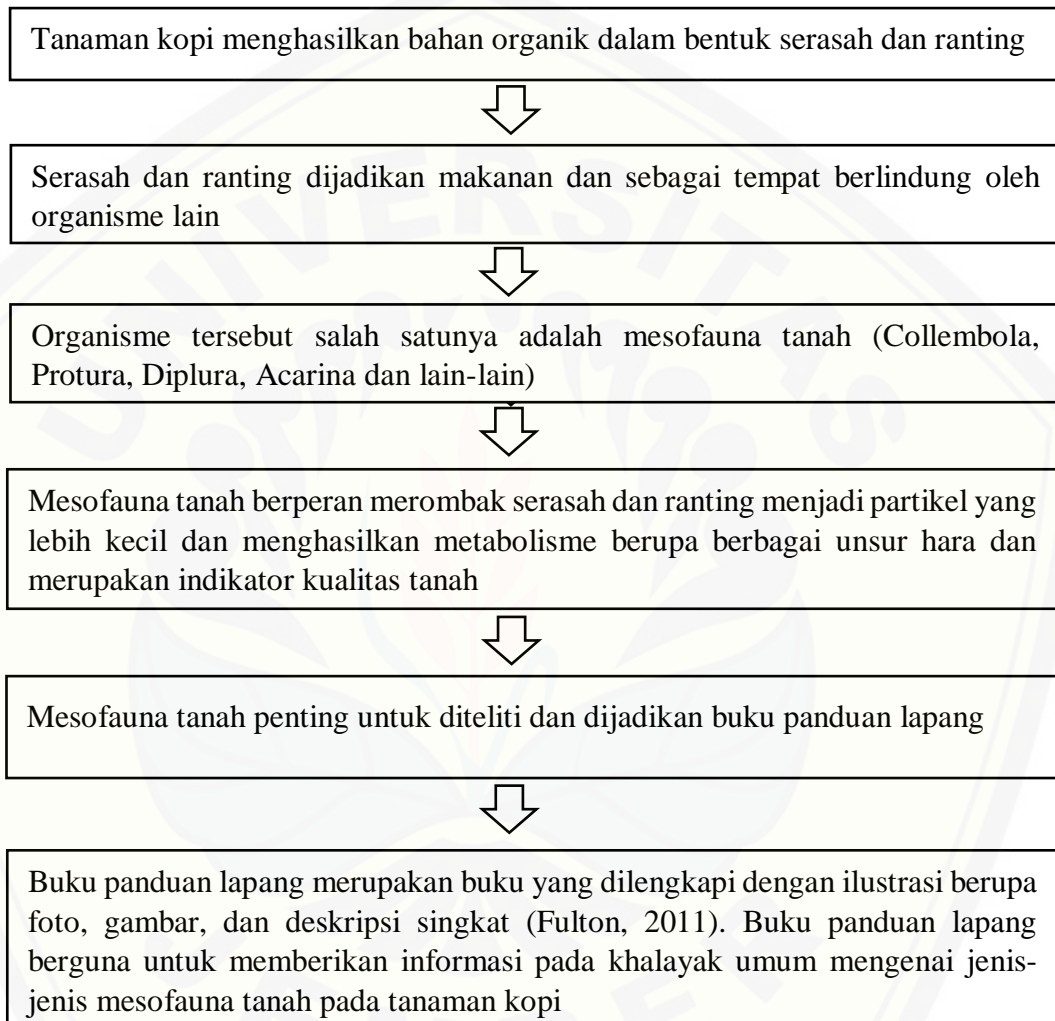
Buku merupakan salah satu bahan ajar yang menjadi pegangan yang sering digunakan dalam proses pembelajaran. Menurut Puskurbuk (2014), menyatakan bahwa berdasarkan lingkup kewenangannya, buku dapat dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu Buku Teks Pelajaran dan Buku Nonteks. Salah satu contoh buku nonteks adalah buku referensi yang berisi suatu materi keilmuan yang digunakan sebagai jawaban atas suatu hal yang berkaitan dengan suatu ilmu pengetahuan tertentu. Buku referensi biasanya berisi informasi dasar yang dapat digunakan sebagai rujukan dalam memahami suatu istilah atau konsep baik mengenai hal yang umum maupun yang khusus pada bidang tertentu (Puskurbuk, 2014).

Buku referensi memiliki jenis yang bermacam-macam, salah satunya adalah buku panduan lapang. Buku panduan lapang merupakan buku kecil dan ringan yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi hewan, tanaman, dan benda-benda lainnya. Buku ini dirancang sebagai buku yang digunakan di luar ruangan dan biasanya berisi banyak ilustrasi, baik foto, gambar, dan teks yang terbatas. Pada buku panduan lapang terdapat juga kunci determinasi. Kunci determinasi merupakan daftar terorganisir dari karakteristik spesies atau takson lain yang dirancang guna membantu dalam proses identifikasi sehingga dapat memudahkan untuk mengidentifikasi suatu objek tertentu (Trei, 2015).



2.4 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir ditunjukkan pada bagan berikut:



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

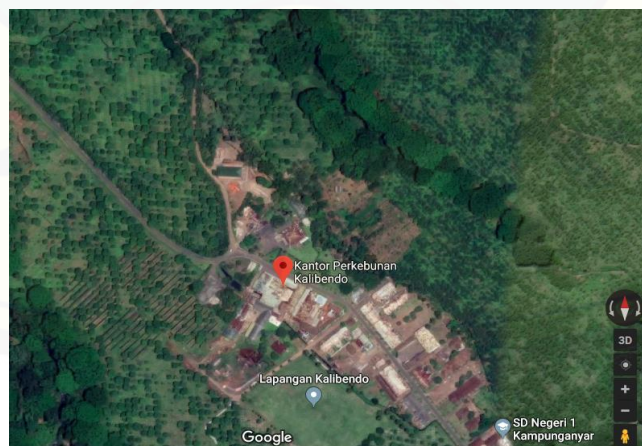
Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dimana metode deskripsi ini yaitu dengan mendeskripsikan objek penelitian sesuai yang ditemukan di lapang. Menurut Sugiyono (2008), metode deskriptif merupakan metode penelitian yang digunakan dalam mengetahui nilai variabel mandiri, baik hanya satu variabel maupun lebih. Penelitian ini dilaksanakan dengan mengidentifikasi mesofauna tanah pada tanaman kopi arabika (*Coffea arabica* L.) yang ditemukan di lapangan. Hasil penelitian berupa gambar detail objek dan deskripsi secara sistematis. Hasil identifikasi mesofauna tanah pada tanaman kopi digunakan sebagai bahan penyusun Buku Panduan Lapang.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Pengambilan sampel tanah dilakukan di perkebunan Kalibendo Banyuwangi. Tahap identifikasi dilakukan di laboratorium 19 Gedung FKIP Biologi Universitas Jember.



3.2.2 Denah Tempat Penelitian



Gambar 3.1 Kantor perkebunan Kalibendo Dusun Kopencungking, Kp. Anyar, Glagah, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur 68432 (<https://www.google.co.id/maps>, 2018)



Gambar 3.2 Lokasi pengambilan sampel
(<https://www.google.co.id/maps>, 2018)

Keterangan :  = Lokasi pengambilan sampel
 = Tempat peletakan *Pitfall trap*

3.2.3 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan September hingga bulan Oktober 2018.

3.3 Definisi Operasional

Untuk meminimalisir kesalahan penafsiran dalam penelitian, maka perlu adanya definisi operasional. Adapun istilah yang dapat didefinisikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mesofauna tanah merupakan kelompok fauna tanah yang memiliki panjang 0,2-2 mm seperti Collembola, Protura, Diplura, dan Acarina
- b. Produk Buku panduan lapang merupakan sebuah buku yang digunakan untuk mengidentifikasi mesofauna tanah pada tanaman kopi. Dalam penelitian ini, buku panduan lapang berisi gambar-gambar dan deskripsi singkat perawakan tanaman kopi, dan beberapa mesofauna tanah pada tanaman kopi yang dapat memudahkan khalayak umum dalam mengidentifikasi jenis mesofauna tanah pada tanaman kopi di lapangan.

3.4 Desain Penelitian

3.4.1 Penentuan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kompleks perkebunan Kalibendo, Kecamatan Glagah, Kabupaten Banyuwangi dikarenakan disana terdapat perkebunan kopi yang sesuai dengan tema proposal skripsi.

3.4.2 Teknik Pengambilan Sampel

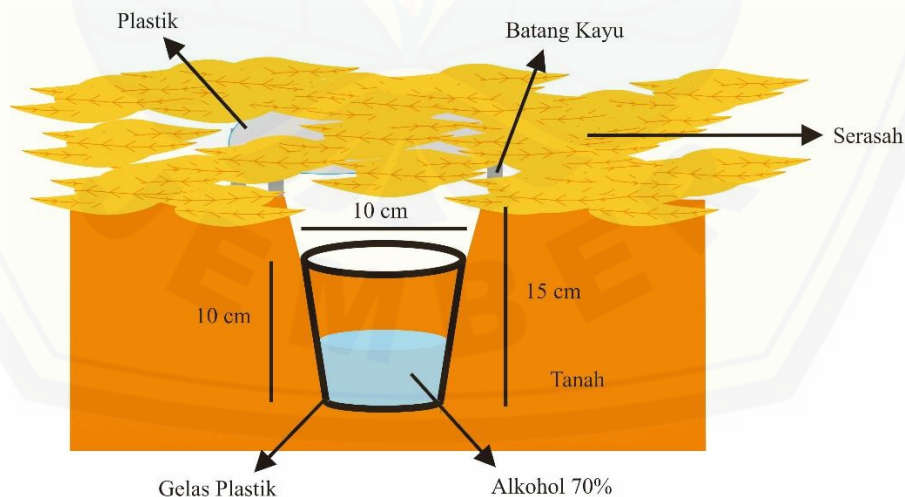
Penelitian ini berupa percobaan dengan rancangan acak lengkap dengan membuat 5 perangkat mesofauna tanah yang diletakkan secara acak. Perangkat yang digunakan berupa *Pifall trap*.

3.5 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain:

3.5.1 Alat

Alat yang digunakan antara lain *killing bottle*, cangkul, kertas label, botol fial, gelas plastik, kamera digital, alat, pipet, mikroskop, kaca benda, kaca penutup, tas plastik, spidol, altimeter, *soil tester*, termometer, *thermohygrometer*, dan alat tulis.



Gambar 3.3 Metode Perangkat Sumuran (*Pitfall Trap*)

3.5.2 Bahan

Bahan yang digunakan antara lain alkohol 70% dan tanah di sekitar tanaman kopi Arabika.

3.6 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut :

3.6.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan dalam hal ini meliputi persiapan alat dan bahan serta persiapan lahan tanaman kopi arabika di Perkebunan Kalibendo Kabupaten Bayuwangi.

3.6.2 Tahap Pengambilan Sampel Tanah

Sebelum proses pengambilan sampel, dilakukan pengukuran faktor lingkungan berupa suhu udara, pH tanah, kelembapan tanah, kelembapan udara, dan ketinggian tanah. Selanjutnya menentukan 5 titik pengambilan sampel secara acak, kemudian melubangi tanah yang berjarak 10 cm di dekat akar tanaman kopi dengan kedalaman 10 cm. Gelas plastik yang sudah disiapkan dimasukkan kedalam lubang kemudian diisi dengan alkohol 70% secukupnya. Setelah itu, di atas lubang yang berisi gelas plastik ditutupi dengan serasah dan ranting-ranting agar menyerupai kondisi alaminya kemudian ditunggu hingga 24 jam. Keesokan harinya, mesofauna yang terjatuh ke dalam gelas diambil menggunakan pipet tetes dan dimasukkan kedalam botol fial yang berisi alkohol 70% yang selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi.

3.6.3 Tahap Identifikasi

Mesofauna tanah yang tertangkap diidentifikasi secara morfologi menggunakan mikroskop kemudian difoto. Kunci identifikasi Ordo Protura menggunakan *Zookey Protura of Italy* (Galli *et al.*, 2011), kunci identifikasi Ordo Diplura menggunakan *Handbooks for The Identification of British Insect* (Delaney, 2012), dan kunci identifikasi Ordo Collembola menggunakan *Identification Characters of Collembola*

(Santeshwari, 2013), dan dari www.Collembola.org, serta kunci identifikasi Subkelas Acarina menggunakan *Acarina: Illustrated Key to Some Common Adult Female Mites and Adult Ticks* (Pratt dan Stojanovich, 1969). Apabila terjadi kesulitan pada saat identifikasi, contoh mesofauna tanah akan dikirim ke lembaga LIPI yang menangani identifikasi serangga di Cibinong Jawa Barat.

3.6.4 Tahap Penyusunan Buku Panduan Lapang

Hasil penelitian ini dimanfaatkan sebagai bahan penyusun buku panduan lapang “Identifikasi Mesofauna Tanah pada Tanaman Kopi Arabika”. Buku panduan lapang ini bertujuan untuk memberi informasi kepada pembaca tentang berbagai jenis mesofauna tanah pada tanaman kopi.

Komponen kerangka produk buku panduan lapang Identifikasi Mesofauna Tanah pada Tanaman Kopi Arabika dapat dilihat pada Tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1 Komponen Kerangka Buku Panduan Lapang

Komponen Kerangka Buku Panduan Lapang
Cover
Halaman Sampul
Prakata
Daftar Isi
Bab 1. Pendahuluan
Bab 2. Ekologi Mesofauna Tanah
a. Habitat Mesofauna Tanah
b. Peranan Mesofauna Tanah
c. Faktor yang Mempengaruhi Mesofauna Tanah
Bab 3. Identifikasi Mesofauna Tanah
Bab 4. Jenis Mesofauna Tanah di Perkebunan Kopi Kalibendo
Bab 5. Penutup
Daftar Pustaka
Glosarium
Profil Penulis

3.6.5 Uji Kelayakan Buku Panduan Lapang

Uji kelayakan buku panduan lapang ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan hasil penelitian identifikasi mesofauna tanah pada tanaman kopi arabika (*Coffea arabica* L.) serta pemanfaatannya sebagai buku panduan lapang. Uji kelayakan buku ini dilakukan setelah penyusunan buku sudah selesai dan berbentuk buku panduan lapang. Uji kelayakan buku, dilakukan oleh 2 ahli validasi (validator), yaitu 1 validator yang ahli dalam bidang media (dosen), dan 1 validator yang ahli dalam bidang materi (dosen).

Penilaian yang diperoleh, kemudian diubah menjadi data kuantitatif deskriptif yang menggunakan kriteria penilaian validasi seperti tabel berikut.

Tabel 3.2 Deskripsi skor penilaian produk buku panduan lapang

Kategori	Skor	Skor Maksimum		
		Ahli Materi	Ahli Media	Target Pengguna
Tidak Valid/kurang	1	1x14*)=14	1x21*)=21	1x17*)=17
Kurang Valid/cukup	2	2x14*)=28	2x21*)=42	2x17*)=34
Valid/baik	3	3x14*)=42	3x21*)=63	3x17*)=51
Sangat baik/sangat valid	4	4x14*)=56	4x21*)=84	4x17*)=68

*) adalah jumlah item validasi penilaian produk buku panduan lapang

Analisis validasi buku panduan lapang diperoleh dari data validator berupa data kuantitatif dari hasil penjumlahan skor yang didapat. Adapun rumus pengolahan data adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{\text{skor yang didapat}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Keterangan: P= Penilaian

Adapun daftar kualifikasi kelayakan buku panduan lapang dapat dilihat pada Tabel 3.3 sebagai berikut.

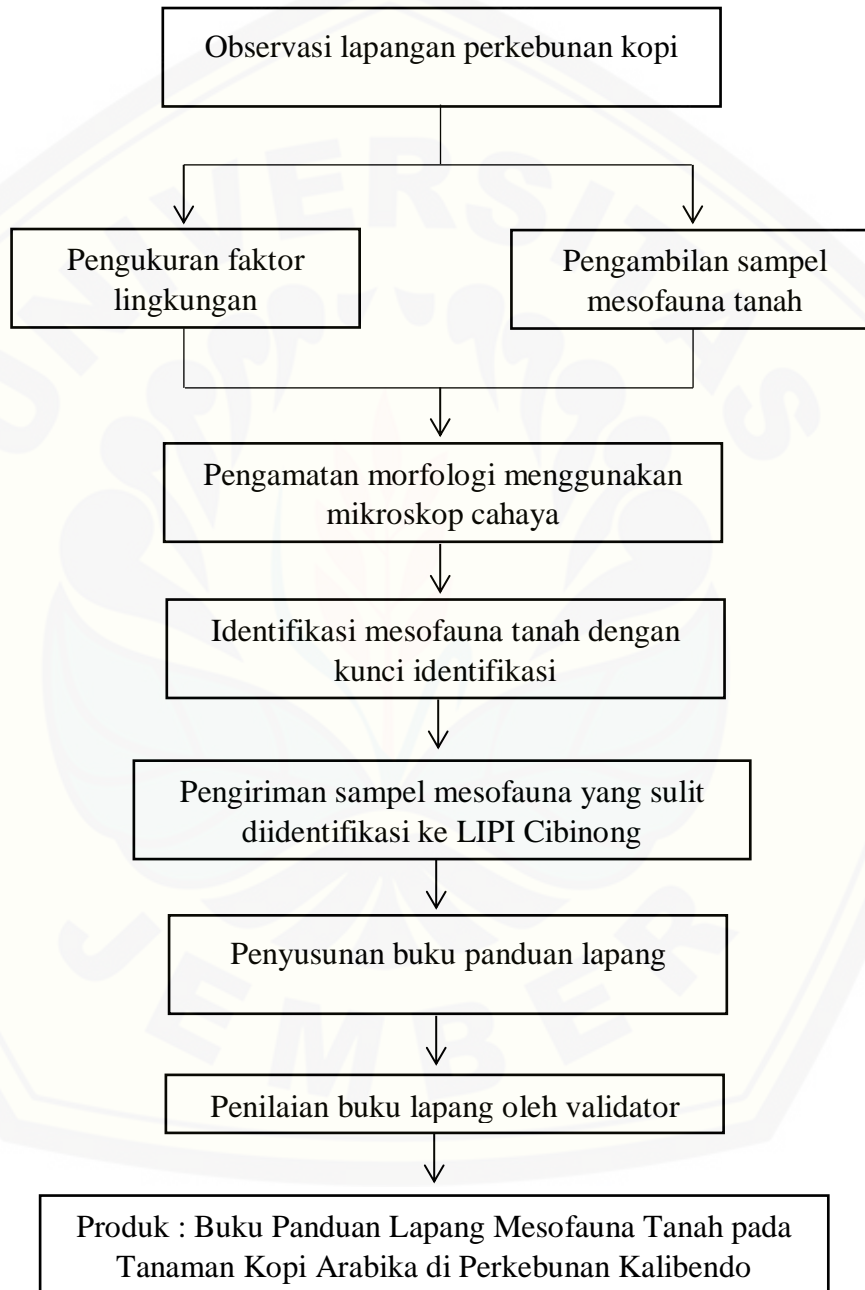
Tabel 3.3 Kualifikasi untuk buku panduan lapang

Kualifikasi	Skor	Keputusan
Kurang layak	25-43	Masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Cukup Layak	44-62	Semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk ini dan perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Layak	63-81	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran dengan produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Sangat layak	82-100	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk buku jadi dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.

*) didapatkan dari penilaian skor (P) (Sumber: Sujarwo, 2006).

3.7 Alur Penelitian

Alur penelitian ditunjukkan pada bagan berikut:



BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah disampaikan dapat disimpulkan bahwa sebagai berikut.

- a. Mesofauna tanah pada tanaman kopi di Perkebunan Kalibendo yang ditemukan dan berhasil diidentifikasi antara lain dari Ordo Collembola dan Acarina. Spesies dari Ordo Collembola yang ditemukan adalah *Pseudoparonella* sp., *Salina celebensis*, *Isotomurus balteatus*, *Lobella* sp., *Hypogastrura purpureescens*, dan *Sminthurides* sp.. Subkelas Acarina dari Ordo Ixodida yang ditemukan adalah famili Ixodidae.
- b. Rata-rata nilai validasi buku panduan lapang dari validator ahli dan validator media adalah 75,6 memiliki arti layak dan dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.

5.2 Saran

Saran dalam penelitian ini adalah

- a. Pengambilan sampel sebaiknya tidak dilakukan dimusim kemarau agar dapat menghasilkan Mesofauna tanah yang semakin beragam.
- b. Bagi peneliti lain di Perkebunan Kalibendo masih banyak komoditas tanaman lain seperti cengkeh, kelapa, dan jagung yang dapat diteliti mesofauna apa saja yang ada di sekitarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK (Aksi Agraris Kanisius). 1988. *Budidaya Tanaman Kopi*. Yogyakarta: Kanisius.
- ADW. 2018. *Animal Diversity Web*. [Online]. www.animaldiversity.org [Diakses pada 17 November 2018].
- Alamtani. 2012. *Karakteristik Kopi Arabika*. [Online]. <http://alamtani.com/kopi-arabika.html> (Diakses tanggal 10 Maret 2018).
- Amir, A. M. 2008. Peranan Serangga Ekor Pegas (Collembola) dalam Rangka Meningkatkan Kesuburan Tanah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. *Jurnal Warta*. 14(1): 1-10.
- Anwar, K. & Ginting, R.C.B. 2013. *Mengenal Fauna Tanah dan Cara Identifikasinya*. Jakarta: IAARD Press.
- Aprianis, Y. 2011. Produksi dan Laju Dekomposisi Serasah Acacia crassicarpa A. Cunn di PT ARARA ABADI. *Jurnal Tekno Tanaman*. 4(1): 41-47.
- Barrios, E. 2007. Soil Biota, Ecosystem Services and Land Productivity. *Ecological Economics*. 64: 269-285.
- Bartz, C. L., Marie, Brown, G.G., Renato, O., Mafra, L.A., & Baretta, D. 2014. The Influence Of Land Use Systems On Soil And Surface Litter Fauna In The Western Region Of Santa Catarina. *Revista Ciência Agronômica*. Vol. 45, No. 5.
- Borrer, D. J., Charles, A., Triplehorn., & Norman, F.J. 1997. *Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Keenam*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Brust, G. E. & House, G. J. 1998. A Study of *Tyrophagus putrescentiae* (Acarina: Acaridae) as A Facultative Predator of Southern Corn Rootworm Egg. *Appl Acarol*. 4: 335-344.
- Buch, A.C., Niemeyer, J.C., Correia, M.E.A., & Silva, E.V. 2016. Ecotoxicity of Mercury to *Folsomia candida* and *Proisotoma minuta* (Collembola: Isotomidae) in Tropical Soils: Baseline for Ecological Risk Assessment. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 127 (2016) 22-29.

- Burges, A. & Raw, F. 1967. *Soil Biology*. London: Academic Press.
- Damayanti, D. 2011. Peningkatan Populasi dan Keragaman Fauna Tanah Melalui Pengelolaan Hayati Tanah pada Budidaya System of Rice Intensification (S.R.I) di Kecamatan Cibungbulang Kabupaten Bogor. *Skripsi*. IPB.
- David, B. V. 2004. *General and Applied Entomology*. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited.
- Delaney, J. M. 2012. Handbooks for The Identification of British Insects. *Royal Entomologi Society*. Vol. 1 Part. 2.
- Elhayati, N., Hariri, A.M., Wibowo, L., & Fitriana Y. 2017. Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah pada Pertanian Ubi Kayu (*Manihot utilissima* Pohl.) setelah Perlakuan Olah Tanah dan Pengelolaan Gulma. *Jurnal Agrotek Tropika*. Vol. 5 (3): 158-164.
- Erwinda, R. W., Gunawan, D., & Yayuk, R.S. 2016. Keanekaragaman dan Fluktuasi Kelimpahan Collembola di sekitar Tanaman Kelapa Sawit di Perkebunan Cikasungka, Kabupaten Bogor. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 13(2): 99-106.
- Fatimah. 2012. Collembola Permukaan Tanah Kebun Karet, Lampung. *Jurnal Zoo Indonesia*. 21(2): 17-22.
- Ferreira, A. S., Bellini, B.C., & Vasconcellos, A. 2013. Temporal Variations of Collembola (Arthropoda: Hexapoda) in the Semiarid Caatinga in Northeastern Brazil. *Journal Zoologia*. 30(6): 639-644.
- Fulton, C. 2011. *International Field Guides*. [Online]. [http:// www. library. Illinois.edu/ bix/ fieldguides](http://www.library.illinois.edu/bix/fieldguides) (Diakses tanggal 18 Maret 2018).
- Galli, L., Capurro, M., Torti, & Carlo. 2011. Protura of Italy, with a Key to Species and Their Distribution. *Zookeys*. 146: 19-67.
- Ganjari, L. E. 2012. Kemelimpahan Jenis Collembola pada Habitat Vermikomposting. *Widya Warta*. 131-144.
- Gbarakoro, T. N. & Zabbey, N. 2013. Soil Mesofauna Diversity and Responses to Agro-Herbicide Toxicities in Rainforest Zone of the Niger Delta, Nigeria. *Journal of Hygiene*. Vol 2 (1).

- Gobat, J. M., Aragno, M., & Matthey, W. 2004. *The Living Soil : Fundamentals of Soil Science and Soil Biology*. Science Publishers Inc. New York.
- Grunemaier, M. 2016. Phoretic Springtail (Collembola: Sminthuridae) on A False Blitser Beetle (Coleoptera: Oedemeridae) in Eocene Baltic Amber. *Palaeodiversity*. 9: 9-13.
- Gullan, P. J., & Cranston, P. S. 2014. *The Insect an Outline of Entomology Fifth Edition*. Australia: Wiley Blackwell.
- Hanafiah, K.A., Anas, N., Napoleon, A., & Ghoffar, N. 2005. *Biologi Tanah: Ekologi dan Makrobiologi Tanah*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Handayani, P. E. 2009. Studi Keanekaragaman Mesofauna dan Makrofauna Tanah pada Areal Bekas Tambang Timah di Kabupaten Belitung, Provinsi Kepulauan Bangka-Belitung. *Skripsi*. IPB.
- Hartini, S. 2014. Fauna Tungau Macrochelidae (Mesotigmata: Acarina) dan Asosiasinya terhadap Kumbang Kotoran di Gunung Sawal, Ciamis, Jawa Barat. *Jurnal Biologi Indonesia*. 10(1): 83-92.
- Husamah., Fatchur, R., & Hedi, S. 2016. Struktur Komunitas Collembola pada Tiga Tipe Habitat Sepanjang Daerah Aliran Sungai Brantas Hulu Kota Batu. *Jurnal Bioedukasi*. Vol 9(1): 45-50.
- Hydaticus. 2018. *Family Campodeidae*. [Online]. <https://www.inaturalist.org/observations/9339874>. (Diakses tanggal 08 Mei 2018).
- Itis. 2018. *Integrated Taxonomic Information System*. [Online]. www.itis.gov. [Diakses pada 17 November 2018].
- Jansens, F. 2018. *Checklist of the Collembola: Poduridae*. [Online]. <https://www.collembola.org> (Diakses tanggal 08 Mei 2018).
- Lolita, R. 2017. Tingkat Keragaman Collembola sebagai Bioindikator di Ekosistem Referensi dan Zona Rehabilitasi Taman Nasional Merubetiri dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Panduan Lapang. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Messer, C., Dettner, K., Schulz, S., Francke, W. 1999. Phenolic Compounds in *Neanura muscorum* (Collembola: Neauridae) and The Role of 1,3-Dimethoxybenzene as An Alarm Substance. *Pedobiologia*. 174-182.

- Najiyati & Danarti. 1998. *Kopi Budidaya dan Penanganan Lepas Panen*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Notohadiprawiro, T. 1999. *Tanah dan Lingkungannya*. Jakarta: Dirjen Pendidikan Tinggi (Dikti).
- Pfander, I., & Zettel, J. 2004. Chemical Communication in *Ceratophysella sigillata* (Collembola: Hypogastruridae): Intraspecific Reactions to Alarm Substances. *Pedobiologia*. 575-580.
- Prastowo, B., Karmawati, E., Rubijo, Siswanto, Indrawanto, C., & Munarso, S. J. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Kopi*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Pratt, H.D. & Stojanovich, C.J. 1969. Acarina: Illustrated Key to Some Common Adult Female Mites and Adult Ticks. *Pictorial Keys*. P26.
- Puskurbuk. 2014. *Penilaian Buku Non Teks Pelajaran*. [Online]. www. <http://litbang.kemdikbud.go.id/index.php/15-ban-pt/115-penilaian-bukunonteks-pelajaran> (Diakses tanggal 19 Maret 2018).
- Rahardjo, P. 2012. *Panduan Budi Daya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Kopi Robusta*. Bogor: Penebar Swadaya.
- Reznikova, Z. & Panteleeva, S. N. 2001. Interaction of The Ant *Myrmica rubra* L. as A Predator with Springtails (Collembola) as A Mass Prey. *Dokl Biol Sci*. 380: 475-477.
- Risda, M., Irsan, C., & Suheryanto. 2015. Komunitas Arthropoda Tanah di Kawasan Sumur Minyak Bumi di Desa Mangun Jaya Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 13(1):1-11.
- Ruden, L. E. 2016. *Proturan dorsal*. [Online]. <https://bugguide.net/node/view/1230631/bgpape>. (Diakses tanggal 08 Mei 2018).
- Samudra, F. B. 2013. Kelimpahan dan Keragaman Arthropoda Tanah di Lahan Sayuran Organik “Urban Farming”. *Jurnal Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. 1(1): 190-196.
- Santeshwari., Raghuraman, M., & Singh, J. 2013. The Preliminary Identification Characters of Some Collembola from Varanasi Region of Uttar Pradesh, India. *The Bioscan*. Vol. 8 (1).

- Shrubovych, J., Bartel, D., Szucsich, U.N., Resch, C.M., & Pass, G. 2016. Morphological and Genetic Analysis of the Acerentomon doderoi Group (Protura: Acerentomidae) with Description of *A.christianisp.* nov. *PloS ONE*. 11(4): e0148033. doi:10.1371/journal.pone.0148033.
- Smithsonian. 2015. *The Field Book Project*. [Online]. [http:// naturalhistory. si. edu/ rc/ fieldbooks/](http://naturalhistory.si.edu/rc/fieldbooks/) (Diakses tanggal 18 Maret 2018).
- Soeprbowati, T. R. 2015. Bioindikator Kualitas Perairan. *Makalah Pemanfaatan Sumberdaya Hayati dan Peningkatan Kualitas Lingkungan*. Semarang: Seminar Nasional Biologi II 2015.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suin, N. M. 2003. *Ekologi Hewan Tanah*. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayati. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sujarwo. 2006. *Penyusunan Karya Tulis Ilmiah Populer*. [Online] <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/sujarwompd/penyusunankarya-tulis-ilmiah-populer.pdf>. (Diakses tanggal 25 Maret 2018).
- Sumawinata, B., Gunawan, D., & Suwardi, D. 2014. *Carbon Dynamics In Tropical Peatland Forest: One-Year Research in Sumatra, Indonesia*. IPB Press. Bogor. 7: 63-172.
- Trei, K. 2015. *International Field Guides*. [http://www.library.illinois. edu/ bix /fieldguides/](http://www.library.illinois.edu/bix/fieldguides/). (Diakses tanggal 19 Maret 2018).
- Widenfalk, L. A. 2015. Spatially Structured Environmental Filtering of Collembolan Traits in Late Successional Salt Marsh Vegetation. *Jurnal Oecologia*. 10(1):1-13.

Lampiran A : Matriks Penelitian

Judul	Rumusan Masalah	Tujuan	Indikator	Metode Penelitian
Identifikasi Mesofauna Tanah pada Tanaman Kopi Arabika serta Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang	<p>a. Apa saja mesofauna tanah yang terdapat pada tanah sekitar tanaman kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i> L.)?</p> <p>b. Apakah buku panduan lapang identifikasi mesofauna tanah pada tanaman kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i> L.) layak digunakan?</p>	<p>a. Untuk mengetahui mesofauna yang terdapat pada tanah sekitar tanaman kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i> L.).</p> <p>b. Untuk menghasilkan buku panduan lapang identifikasi mesofauna tanah pada tanaman kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i> L.) yang layak untuk digunakan.</p>	<p>a. Tanaman kopi</p> <p>b. <i>Pitfall trap</i></p> <p>c. Jenis Mesofana tanah</p> <p>d. Identifikasi mesofauna tanah</p> <p>e. Penyusunan buku panduan lapang</p>	<p>a. Pengumpulan data: Yaitu dengan mengambil sampel yang berada di tanah sekitar tanaman kopi dengan metode <i>pitfall trap</i></p> <p>b. Tempat Penelitian: Perkebunan Kalibendo Banyuwangi</p> <p>c. Waktu Penelitian: Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai Oktober 2018</p> <p>d. Identifikasi Mesofauna Tanah: Identifikasi dilakukan dengan caramencocokkan gambar hasil foto dengan kunci determinasi yang sudah disiapkan. Hasilnya digunakan sebagai bahan penyusun buku panduan lapang</p>

Lampiran B : Kegiatan Penelitian



Gambar B1. Penanaman *Pitfall Trap*



Gambar B2. Pemberian Tanda Pagar

Lampiran C : Sampul Depan dan Belakang Buku Panduan Lapang



Gambar C1. Sampul Depan



Gambar C2. Sampul Belakang

Lampiran D : Berkas Penelitian

LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU PANDUAN LAPANG IDENTIFIKASI MESOFAUNA OLEH AHLI MEDIA

Petunjuk:

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda check list (√) pada kolom skor yang telah disediakan.
2. Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk buku panduan lapang yang telah disusun.
4. Keterangan penilaian
 - 1 = Tidak Valid
 - 2 = Kurang Valid
 - 3 = Valid
 - 4 = Tidak Valid

I. Komponen Kelayakan Isi

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
Artistik dan Estetika	1. Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan				✓
	2. Penggunaan teks dan grafis proporsional			✓	
	3. Kemenarikan <i>lay out</i> dan tata letak			✓	
	4. Pemilihan warna yang menarik			✗	✓
	5. Kecerahan teks dan grafis			✓	
	6. Tata letak unsur grafika estetis, dinamis, dan menarik serta menggunakan ilustrasi yang memperjelas materi/isi buku		✓		
Fungsi Keseluruhan	7. Produk membantu pengembangan pengetahuan pembaca			✓	
	8. Produk bersifat informatif				✓
	9. Secara keseluruhan, produk buku menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca			✓	

II. Komponen Pengembangan

Teknik Penyajian	10. Konsistensi sistematika sajian dalam bab		✓		
	11. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep			✓	
	12. Koherensi substansi antar bab			✓	
	13. Keseimbangan substansi antar bab		✓		
Pendukung Penyajian Materi	14. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi			✓	
	15. Kesesuaian gambar dan keterangan			✓	
	16. Adanya rujukan/sumber acuan				
Kelayakan Kebahasaan	17. Ketepatan struktur kalimat			✓	
	18. Keefektifan kalimat			✓	
	19. Kebakuan istilah			✓	
	20. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan intelektual				✓
	21. Pemahaman terhadap pesan atau informasi			✓	
Jumlah Skor Keseluruhan			61		

Kelayakan buku panduan lapang sebagai buku bacaan dapat diketahui dengan mengkonversikan skor kedalam bentuk prosentase sebagai berikut :

$$P = \frac{\text{skor yang didapat}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Keterangan: P= Prosentase Penilaian

$$\text{Prosentase penilaian} = \frac{61}{84} \times 100 = 72,6$$

Kualifikasi	Skor (%)	Keputusan
Kurang layak	25-43	Masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Cukup Layak	44-62	Semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk ini dan perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Layak	63-81	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran dengan produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Sangat layak	82-100	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk buku jadi dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.

Saran dan Komentar perbaikan Produk Buku Panduan Lapangan :

- Buku ini terkesan dibuat dgn terburu², banyak yg perlu diperbaiki antara lain :
 1. Konsistensi titikan baik kalimat maupun tanda baca
 2. Materi ds Bab 2 perlu ditambahi dimulai dari pengertian
 3. Beberapa gambar tidak jelas
 4. Ukuran gambar jangan terlalu kecil.

Kesimpulan :

Berdasarkan penilaian diatas, maka produk ini :

- a. Belum dapat digunakan dan masih perlu konsultasi
- b. Dapat digunakan dengan revisi
- c. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 18 Jan 2018

Validator Media


Heri Lita N, S.Pd., M.Pd

LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU PANDUAN LAPANG IDENTIFIKASI MESOFAUNA OLEH AHLI MATERI

Petunjuk:

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda check list (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.
2. Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk buku panduan lapang yang telah disusun
4. Keterangan penilaian
 - 1 = Tidak Valid
 - 2 = Kurang Valid
 - 3 = Valid
 - 4 = Tidak Valid

I. Komponen Kelayakan Isi

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
Cakupan Materi	1. Kejelasan tujuan penyusunan buku				✓
	2. Keluesan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku			✓	
	3. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku			✓	
	4. Kejelasan materi			✓	
	5. Akurasi data dan fakta			✓	
Akurasi Materi	6. Akurasi konsep/teori			✓	
	7. Akurasi gambar/ilustrasi			✓	
Kemutakhiran Materi	8. Kesesuaian dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini			✓	

II. Komponen Kelayakan Penyajian

Teknik Penyajian	9. Konsistensi sistematika sajian				✓
	10. Kelogisan penyajian dan kerurutan konsep			✓	
	11. Penyajian materi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, serta mudah digunakan dan dipahami			✓	

Pendukung Penyajian Materi	12. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi		✓	
	13. Pembangkit motivasi pembaca		✓	
	14. Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar		✓	
Jumlah Skor Keseluruhan			44	

Kelayakan buku panduan lapang sebagai buku bacaan dapat diketahui dengan mengkonversikan skor kedalam bentuk prosentase sebagai berikut :

$$P = \frac{\text{skor yang didapat}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Keterangan: P= Prosentase Penilaian

$$\text{Prosentase penilaian} = \frac{44}{56} \times 100\% = 78,6\%$$

Kualifikasi	Skor (%)	Keputusan
Kurang layak	25-43	Masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Cukup Layak	44-62	Semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk ini dan perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Layak	63-81	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran dengan produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Sangat layak	82-100	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk buku jadi dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.

Saran dan Komentar perbaikan Produk Buku Panduan Lapangan :

Pada dasarnya Buku ini sudah baik oleh tetapi perlu
revisi pada beberapa bagian :
- ketidaktepatan dalam pengelompokan
- partikel partikel morfologi benar dan konsisten
- hendaknya berikan perubahan mengenai morfologi
- lihat kembali ~~ke~~ penempatan pada kamletter morfologi

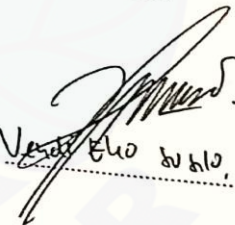
Kesimpulan :

Berdasarkan penilaian diatas, maka produk ini :

- a. Belum dapat digunakan dan masih perlu konsultasi
- b. Dapat digunakan dengan revisi
- c. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 18 Januari 2019

Validator Materi


Vessy Eho, S.Pd., M.Si