

**KARAKTERISTIK SERANGGA HAMA PADA TANAMAN
KOPI ARABIKA (*Coffea arabica*) DI KECAMATAN
BIES KABUPATEN ACEH TENGAH SEBAGAI
REFERENSI MATAKULIAH
ENTOMOLOGI**

SKRIPSI

Diajukan Oleh :

Karmila

NIM. 160207118

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



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2021M/ 1442 H**

**KARAKTERISTIK SERANGGA HAMA PADA TANAMAN KOPI
(*Coffea arabica*) DI KECAMATAN BIES KABUPATEN
ACEH TENGAH SEBAGAI REFERENSI
MATA KULIAH ENTOMOLOGI**

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:

Karmila

NIM. 160207118

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Biologi**

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Nafisah Hanim M. Pd
NIDN. 2019018601

Khairun Nisa M. Bio
NIP. 197406122005042001

**KARAKTERISTIK SERANGGA HAMA PADA TANAMAN
KOPI ARABIKA (*Coffea arabica*) DI KECAMATAN
BIES KABUPATEN ACEH TENGAH
SEBAGAI REFERENSI MATA
KULIAH ENTOMOLOGI**

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 Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Biologi

Pada Hari/Tanggal: Kamis, 28 Januari 2021 M
15 Jumadil Akhir 1442 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

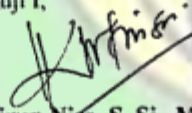
Sekretaris,


Nafisah Hanim, M. Pd.
NIDN. 2019018601


Fatemah Rosma, M. Pd.
NIDN. 13170490001

Penguji I,

Penguji II,


Khairun Nisa, S. Si., M. Bio.
NIP. 197406122005042001


Rizky Ahadi, M. Pd.
NIDN. 2013019002

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


Dr. Muslim Razali, S.H., M. Ag
NIP. 19590309 198903 1 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Karmila

NIM : 160207118

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Karakteristik Serangga Hama pada Tanaman Kopi di Kecamatan
Bies Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Referensi Mata Kuliah
Entomologi

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkannya dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggung jawabkan atas karya ini.

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

Banda Aceh, 16 Januari 2021
Yang Menyatakan,



Karmila

ABSTRAK

Peranan serangga merupakan salah satu sub materi yang penting di kaji pada mata kuliah Entomologi khususnya peranan serangga sebagai hama, namun selama ini pembelajaran tentang serangga hama masih kurang dikarenakan kurangnya referensi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik serangga hama pada tanaman kopi arabika (*Coffea arabica*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah serta menyediakan *booklet* serangga hama tanaman kopi sebagai referensi mata kuliah Entomologi. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Survey eksploratif* dengan metode pengambilan sampel secara *purposive sampling* dan teknik pengambilan sampel dengan *direct sweeping* dan *hand sorting*. Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh jenis serangga hama yang terdapat pada tanaman kopi (*Coffea arabica*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah. Sampel dalam penelitian ini yaitu serangga hama yang terlihat pada daun, batang, cabang, ranting dan buah tanaman kopi (*Coffea arabica*). Pengambilan sampel serangga dilakukan pada pagi dan sore hari. Pagi mulai pukul 07.00-09.00 WIB dan sore pukul 16.00-18.00 WIB. Hasil penelitian Didapatkan 4 spesies serangga hama yang terdiri dari 2 ordo yaitu *Hypothenemus hampei*, *Xylosandrus compactus*, *Planococcus citri*, *Coccus viridis*. Hasil uji kelayakan media terhadap *booklet* serangga hama tanaman kopi memperoleh persentase 83 % dengan kategori sangat layak dan hasil uji kelayakan materi memperoleh nilai 74% dengan kategori layak. Hasil respon terhadap *booklet* serangga hama tanaman kopi diperoleh persentase 87,8% dengan kategori sangat disukai.

Kata kunci : Serangga Hama, Tanaman kopi (*Coffea arabica*), Entomologi

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan dan kesempatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Karakteristik Serangga Hama pada Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah sebagai Referensi Mata Kuliah Entomologi**. Shalawat dan salam tidak lupa pula penulis sanjung dan sajakakan ke pangkuan alam Nabi Muhammad Saw yang senantiasa mengubah akhlak umat dari akhlak jahiliyah menjadi islamiyah seperti yang saat ini kita rasakan bersama.

Penulisan skripsi ini merupakan salah satu tugas dan beban studi yang harus ditempuh oleh setiap mahasiswa yang hendak mengakhiri program S-1 pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Penulis sangat berharap semoga skripsi ini bermanfaat untuk kita semua terutama untuk penulis sendiri. Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Nafisah Hanim, M. Pd sebagai pembimbing I sekaligus Penasehat Akademik dan Ibu Khairun Nisa, M. Bio, sebagai pembimbing II yang telah sangat banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Samsul Kamal, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi, beserta 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.

3. Bapak Dr. Muslim Razali, SH, M.Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh yang telah memberi izin penulis dalam melakukan penelitian ini.

Ucapan terima kasih yang teristimewa ananda sampaikan kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda Zakaria (Alm) dan Ibunda Sukmawati yang tidak kenal lelah dalam memberikan kasih sayang, motivasi, dukungan, bimbingan, serta do'a yang tak henti-hentinya. Juga kepada kakak-kakak tercinta (Kasmidar, Basarni, S. Pd, Rahmadiana, S. Inf.) yang telah memberikan motivasi dan banyak membantu dalam menyusun skripsi ini. Terima kasih juga kepada sahabat-sahabat tercinta (Ike, Mz, Eka, Rini, Rika, kak Zata, Roza, Hasan, Elsie, kak Sri, Faisal) yang telah bersusah payah dan ikut membantu dalam melakukan penelitian ini.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak untuk penulis dan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga Allah SWT selalu senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua. Amin Ya Rabbal'alam.

Banda Aceh, 16 Januari 2021
Penulis,

Karmila

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR HALAMAN SAMPUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii

BAB I :PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Definisi Operasional.....	7

BAB II :LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Serangga.....	9
B. Morfologi Serangga.....	9
C. Siklus Hidup.....	15
D. Habitat Serangga	19
E. Peran Serangga.....	20
F. Serangga Hama	21
G. Tanaman Kopi.....	25
H. Serangga Hama Tanaman Kopi.....	31
I. Pemanfaatan Hasil Penelitian sebagai Referensi Matakuliah Entomologi.....	36

BAB III : METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian	38
B. Tempat dan Waktu Penelitian	38
C. Populasi dan Sampel	39
D. Instrumen Penelitian.....	40
E. Alat dan bahan penelitian.....	40
F. Parameter Penelitian.....	41
G. Prosedur Penelitian.....	41
H. Teknik Analisis Data	43

	Halaman
BAB IV :HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	46
B. Pembahasan.....	58
BAB V : PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	68
B. Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA	70
DAFTAR LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar No. :	Halaman
2.1 Bentuk Morfologi Umum Serangga.....	10
2.2 Posisi Kepala Serangga Berdasarkan Letak Arah Alat Mulut	11
2.3 Tipe Alat Mulut Serangga.....	12
2.4 Ametabola pada Ordo Thysanura	17
2.5 Hemimetabola pada Ordo Orthoptera	18
2.6 Holometabola Ordo Lepidoptera.....	19
2.7 Akar Kopi.....	27
2.8 Daun Kopi	28
2.9 Batang Kopi	29
2.10 Bunga Kopi	30
2.11 Buah Kopi	31
2.12 Kutu Hijau.....	32
2.13 <i>Pseudococcus citri</i> (Kutu putih).....	33
2.14 Ulat Penggerek di dalam Cabang Kopi	34
2.15 Penggerek Buah Kopi	35
2.16 <i>Xylosandrus compactus</i>	35
3.1 Peta Lokasi Kecamatan Bies	39
4.1 Interaksi Serangga dengan tanaman kopi.....	47
4.2 Persentase Spesies Serangga Hama pada Tanaman Kopi	48
4.3 <i>Hypothenemus hampei</i>	50
4.4 <i>Xylosandrus compactus</i>	51
4.5 <i>Planococcus citri</i>	53
4.6 <i>Coccus viridis</i>	54
4.7 Cover Booklet.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel No. :	Halaman
3.1 Alat yang digunakan pada Penelitian	40
3.2 Bahan yang digunakan pada Penelitian.....	41
3.3 Kriteria Kategori Kelayakan	44
3.4 Kriteria Penilaian Validasi	44
3.5 Kategori Nilai Persentase Responden	45
4.1 Spesies Serangga Hama pada Tanaman Kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i>) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah.....	46
4.2 Faktor Fisik Rata-rata Pada Masing-masing Stasiun Pengamatan.....	48
4.3 Hasil Uji Kelayakan Materi <i>Booklet</i> Serangga Hama Tanaman Kopi	56
4.3 Hasil Uji Kelayakan Materi <i>Booklet</i> Serangga Hama Tanaman Kopi	57
4.4 Hasil Respon Mahasiswa Terhadap <i>Booklet</i> Serangga Hama Tanaman Kopi.....	58



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran No. :	Halaman
1 : SK Pembimbing.....	73
2 : Surat Penelitian.....	74
3 : Surat Balasan dari Tempat Penelitian.....	75
4 : Surat Bebas Laboratorium.	76
5 : Tabel Karakteristik Serangga Hama	77
6 : Lembar Uji Kelayakan Materi	78
7 : Lembar Uji Kelayakan Media	86
8 : Lembar Respon Mahasiswa.....	90
9 : Tabel Kondisi Faktor Fisik	92
10 : Foto Kegiatan Penelitian.....	94



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Entomologi merupakan salah satu cabang ilmu biologi yang mempelajari tentang serangga (*insect*). Ilmu ini merupakan suatu studi yang mempelajari fase kehidupan serangga dan peranannya di alam.¹ Entomologi merupakan salah satu mata kuliah pilihan yang dipelajari di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-raniry yang terdapat di semester VII dan memiliki bobot kredit 2 SKS. Mata kuliah ini mengkaji tentang serangga, meliputi karakteristik morfologi, fisiologi, metamorfosis, habitat, peran serangga dan upaya pengendalian serangga yang merugikan bagi kehidupan manusia.²

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah Entomologi diperoleh informasi bahwa, mata kuliah Entomologi selama ini lebih banyak mengkaji tentang deskripsi jenis-jenis serangga yang terdapat disekitar lingkungan kampus. Pembelajaran selama ini belum terlalu mendalam mempelajari tentang peranan serangga pada tanaman, khususnya peranan serangga sebagai hama.³ Menurut dosen pengampu mata kuliah entomologi sangat penting mengetahui dan mempelajari serangga-serangga yang ada pada tumbuhan untuk mengetahui peranannya, karena pada mata kuliah ini mahasiswa dituntut untuk dapat mengetahui jenis-jenis serangga juga dapat

¹ Jumar, *Entomologi Pertanian*, (Jakarta: Renika Cipta, 2000), h. 1.

² Elita Agustina, *Rencana Program Perkuliahan Semester Ganjil*, (Banda Aceh: Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah UIN Ar-raniry, 2018/2019)

³ Wawancara dengan Mahasiswa Pendidikan Biologi Fakultas Uin Ar-raniry leting 2016, pada tanggal 4 januari 2020 di Banda Aceh.

mengetahui peranannya. Namun, hal ini masih terkendala dengan beberapa masalah diantaranya mahasiswa masih sulit mengklasifikasikan jenis-jenis spesies serangga, karena masih minimnya referensi yang tersedia.⁴

Serangga hama dijelaskan dalam firman Allah SWT dalam Al-Qur'an surah

Al-A'raf ayat 133 :

فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمُ الطُّوفَانَ وَالْجَرَادَ وَالْقُمَّلَ وَالضَّفَادِعَ وَالْدَّمَاءَ آيَاتٍ مُفَصَّلَاتٍ فَاسْتَكْبَرُوا وَكَانُوا قَوْمًا مُّجْرِمِينَ

Artinya :*"maka kami kirimkan kepada mereka topan, belalang, kutu, katak, darah sebagai bukti yang jelas, tetapi mereka tetap menyombongkan diri dan mereka adalah kaum yang berdosa"*.

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah mengirimkan topan, yakni hujan yang sangat lebat untuk menghukum Fira'un dan kaumnya. Kemudian mereka berjanji untuk bertaubat kepada Allah. Setelah adzab itu Allah menumbuhkan tumbuh-tumbuhan, rerumputan dan buah-buahan yang sebelumnya belum pernah terjadi demikian. Namun Fira'un dan kaumnya kembali ingkar. Lalu Allah mengirimkan belalang kepada mereka untuk merusak semua tetumbuhan mereka.⁵

Serangga hama merupakan serangga yang merusak tanaman dan secara ekonomi merugikan manusia. Hampir semua tanaman yang berguna bagi manusia dapat dirusak oleh serangga, contohnya tanaman budidaya.⁶ Salah satu tanaman budidaya yang disukai serangga hama yaitu tanaman kopi.

⁴ Wawancara dengan Dosen Pengampu Matakuliah Entomologi pada tanggal 18 Desember 2019 di Banda Aceh.

⁵ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah : pesan, kesan dan keselarasan Al- Qur'an volume 5*, (Jakarta : Lentera Hati, 2002), h.221.

⁶ Nur Tjahjadi, *Hama dan Penyakit Tanaman*, (Yogyakarta : Kasinius , 2012), h. 30.

Kopi merupakan komoditas rakyat yang sudah cukup lama dibudidayakan dan mampu menjadi sumber nafkah bagi lebih dari satu setengah jiwa petani kopi Indonesia. Secara sosial, perkebunan kopi telah menyediakan lapangan pekerjaan dan mata pencaharian bagi penduduk di pedesaan.⁷ Salah satu Provinsi penghasil kopi terbesar di Indonesia yaitu Provinsi Aceh, tepatnya di kabupaten Aceh Tengah yaitu sebesar 71,2 ribu ton pertahun.⁸ Tanaman kopi di Kabupaten Aceh Tengah sendiri tersebar di seluruh Kecamatan, salah satunya yang memproduksi kopi terbanyak yaitu Kecamatan Bies. Di Kecamatan Bies tanaman kopi merupakan tanaman pekarangan yang mendominasi tanaman lainnya di rumah-rumah penduduk.⁹

Serangga merusak tanaman melalui berbagai cara mulai dari memakan bagian tanaman yaitu dengan cara menggerak batang, cabang, ranting, buah atau biji sampai dengan menularkan organisme penyebab penyakit tanaman, atau membuat luka pada tanaman sehingga organisme sekunder masuk ke dalam tanaman.

Hasil wawancara yang dilakukan dengan salah satu petani kopi di Kecamatan Bies tersebut menyatakan bahwa, selama ini produktivitas kopi di daerah tersebut mengalami penurunan baik secara kuantitas maupun kualitas walaupun tidak mengalami penurunan secara signifikan. Kualitas kopi mengalami penurunan seperti banyak kopi-kopi yang masih muda gugur dengan sendirinya,

⁷ Rahardjo, *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*, (Jakarta : Penebar Swadaya, 2012), h.31.

⁸ Zulkifli, 2020, [http://www. Fix Makasar.pikiran-rakyat.com](http://www.FixMakasar.pikiran-rakyat.com), di akses pada tanggal 20 januari 2021

⁹ Kompasiana, 2018, <http://www.kompasiana.com> , diakses pada tanggal 24 desember 2019

juga kopi yang matang yang sudah siap dipanen ternyata bijinya mengalami pembusukan. Hal ini diduga karena adanya serangga kecil yang masuk ke dalam buah kopi dan berkembang biak. Batang-batang kopi juga banyak digerek oleh serangga mengakibatkan batang kopi berlubang, cabang-cabang terkadang patah dengan sendirinya dan juga banyak daun-daun kopi yang dimakan oleh serangga dan ulat.¹⁰

Serangga-serangga pada tanaman kopi ini hinggap pada bagian daun, batang, ranting, bunga dan juga buah. Serangga memiliki karakter yang beragam dalam hal sayap, antena, bentuk tubuh dan ciri morfologi lainnya. Sehingga perlu dikaji mengenai karakteristik serangga hama yang terdapat pada tanaman kopi.

Kurangnya referensi pada Mata Kuliah Entomologi tentang serangga hama membuat penulis tertarik untuk melakukan penelitian terhadap Karakteristik Serangga Hama pada Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah, yang nantinya akan digunakan sebagai referensi tambahan mata kuliah Entomologi dalam bentuk *booklet*.

Penelitian tentang serangga hama sudah pernah diteliti oleh Rahmat Putra pada tanaman pala (*Myristica fragrans*) di Desa Batu Itam Kabupaten Aceh Selatan. *Output* yang dihasilkan yaitu berupa modul, buku serta awetan yang digunakan sebagai penunjang praktikum Mata Kuliah Entomologi.¹¹

¹⁰ Wawancara dengan salah satu Petani Kopi di Kecamatan Bies pada tanggal 5 Januari 2020

¹¹ Rahmat Putra “Karakteristik Serangga Hama pada Tanaman Pala (*Myristica fragrans*) di Desa Batu Itam Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Penunjang Praktikum pada Mata Kuliah Entomologi”. *Skripsi*. 2018.

Susi Darmayanti juga pernah meneliti tentang serangga hama pada tanaman rambutan (*Nephelium lappaceum*) di Gampong Lamsiteh Cot Kecamatan Kuta Malaka *Output* yang dihasilkan berupa buku saku sebagai referensi Mata Kuliah Entomologi.¹²

perbedaan antara penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian yang akan dilakukan yaitu melihat karakteristik serangga hama pada tanaman kopi (*Coffea arabica*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah. Hasil yang diperoleh akan dijadikan *output* berupa *booklet* sebagai referensi Mata Kuliah Entomologi.

B. Rumusan Masalah

1. Apa saja jenis serangga hama yang terdapat pada tanaman kopi (*Coffea arabica*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah?
2. Bagaimanakah karakteristik serangga hama pada tanaman kopi *Coffea arabica*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah?
3. Bagaimanakah hasil uji kelayakan *output* dari hasil penelitian tentang karakteristik serangga hama pada tanaman kopi di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah?
4. Bagaimanakah respon mahasiswa terhadap referensi mata kuliah Entomologi dari dari hasil penelitian tentang karakteristik serangga hama pada tanaman kopi di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah?

¹² Susi Darmayanti “Serangga Hama pada Tanaman Rambutan (*Nephelium lappaceum*) di Gampong Lamsiteh Cot Kecamatan Kuta Malaka Sebagai Referensi Mata Kuliah Entomologi. *Skripsi*.2017.

C. Tujuan penelitian

1. Untuk mengidentifikasi jenis serangga hama yang terdapat pada tanaman kopi (*Coffea arabika*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah
2. Untuk mengetahui karakteristik serangga hama pada tanaman kopi (*Coffea arabika*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah
3. Untuk menganalisis hasil uji kelayakan *output* dari hasil penelitian tentang karakteristik serangga hama pada tanaman kopi (*Coffea arabika*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah
4. Untuk mengkaji respon mahasiswa terhadap referensi entomologi dari dari hasil penelitian tentang karakteristik serangga hama pada tanaman kopi di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritik maupun praktik.

1. Bagi Mahasiswa

a. Teoritik

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi atau wawasan dan rujukan bagi mahasiswa tentang karakteristik serangga hama pada tanaman kopi (*Coffea arabika*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah terhadap Mata Kuliah Entomologi.

b. Praktik

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan atau referensi dan memberi informasi pada proses pembelajaran di Mata

Kuliah Entomologi yang disusun dalam bentuk *Booklet*. Penelitian ini dapat memberikan pengetahuan tentang karakteristik serangga hama pada tanaman kopi (*Coffea arabica*) di Kecamatan Bies kabupaten Aceh Tengah.

2. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini memberikan informasi kepada masyarakat tentang jenis-jenis serangga yang menjadi hama tanaman kopi. Sehingga masyarakat mengetahui serangga apa saja yang merusak tanaman kopi (*Coffea arabica*).

3. Definisi Operasional

1. Karakteristik serangga

Serangga memiliki karakteristik morfologi yang berbeda-beda yang digunakan dalam pengklasifikasian serangga. Sifat-sifat karakteristik yang digunakan dalam pengklasifikasian adalah sayap, antena, kaki dan bentuk alat mulut yang bermacam-macam sesuai dengan cara memperoleh makanannya. Karakteristik serangga yang dimaksud dalam penelitian ini adalah karakteristik serangga yang terdapat pada tanaman kopi (*Coffea arabica*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah.

2. Hama

Hama merupakan organisme yang merusak tanaman dan secara ekonomi merugikan manusia.¹³ Hama yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah serangga hama yang terdapat pada tanaman kopi.

¹³ Nur Tjahjadi, *Hama dan Penyakit* h. 30.

3. Tanaman Kopi (*Coffea arabika*)

Tanaman Kopi adalah tanaman yang berbentuk pohon termasuk dalam family Rubiceae dan genus *Coffea*. Tanaman ini tumbuhnya tegak, bercabang dan bila dibiarkan tumbuh dapat mencapai tinggi 12 m.¹⁴ Tanaman kopi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tanaman kopi Arabika yang terdapat di Kecamatan Bies terjangkit serangga hama.

4. Referensi

Referensi adalah sumber acuan berupa rujukan atau petunjuk yang dapat dipakai sebagai bahan.¹⁵ Referensi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah referensi dalam bentuk *booklet* yang akan dimanfaatkan sebagai media pembelajaran pada Mata Kuliah Entomologi.

5. Mata Kuliah Entomologi

Entomologi merupakan mata kuliah yang mempelajari tentang serangga, meliputi karakteristik morfologi, fisiologi, metamorfosis, habitat, peran serangga dan upaya pengendalian serangga yang merugikan bagi kehidupan manusia.¹⁶ Mata kuliah entomologi merupakan salah satu mata kuliah pilihan yang ada di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-raniry yang terdapat di semester VII dan memiliki bobot kredit 2 SKS, 1 SKS digunakan untuk teori dan 1 SKS lagi untuk praktikum.

¹⁴ Rahardjo, *Panduan Budidaya dan Pengolahan*.....h.31

¹⁵ Tim penyusun Kamus Pusat Bahasa, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2002), h. 939.

¹⁶ Elita Agustina, *Rencana Program Perkuliahan Semester Ganjil*, (Banda Aceh: Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah UIN Ar-raniry, 2018/2019).

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Serangga

Serangga disebut juga insekta (*insect*) atau heksapoda. Insekta berasal dari kata *insecure*, kata *in* artinya menjadi sedangkan *secure* artinya memotong atau membagi, jadi dapat diartikan bahwa *insect* merupakan binatang yang badannya terdiri dari potongan-potongan atau segmen-segmen. Heksapoda (*hexapoda*) berasal dari kata *hexa* (enam) dan *podos* (kaki), jadi heksapoda dapat diartikan sebagai binatang yang berkaki enam.¹⁷

Kelas Heksapoda memiliki ciri-ciri di antaranya mempunyai dua pasang sayap yang terletak di ruas kedua dan ketiga, mempunyai sepasang antena, memiliki dua macam mata yaitu mata majemuk (mata *faset*) dan mata tunggal (mata *aselus*). Bagian dada dibagi menjadi tiga ruas dan setiap ruasnya mempunyai sepasang kaki, saluran pencernaannya memanjang dari mulut sampai anus dan mengalami metamorposis.¹⁸

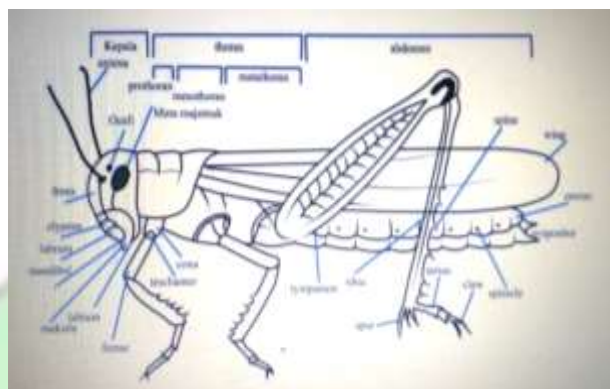
B. Morfologi Serangga

Umumnya tubuh serangga terbagi atas 3 ruas utama tubuh (kepala, dada, dan perut). Morfologi serangga pada bagian kepala, terdapat mulut, antena, mata majemuk (*faset*) dan mata tunggal (*ocelli*). Ukuran serangga sangat beragam mulai dari yang terkecil sampai yang terbesar. Ukuran serangga yang kecil

¹⁷ Pracaya, *Hama dan Penyakit Tanaman*, (Bogor : Penebar Swadaya, 2008), h. 27.

¹⁸ Lilis Sri Astuti, *Klasifikasi Hewan Penamaan, ciri, dan pengelompokannya*, (Jakarta: PT Kawan Pustaka, 2007), h. 26.

kurang dari 0,25 mm, sedangkan yang terbesar mencapai 15-25 cm. Berat rata-rata serangga tidak lebih dari 5,72 mg, contohnya seperti berat lalat sekitar 15-30 mg dan berat rata-rata ulat dewasa 3,5 g.



Gambar 2.1 Bentuk morfologi umum serangga¹⁹

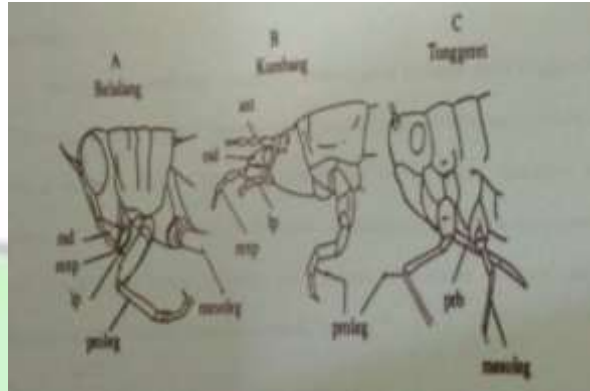
1. Kepala (*Caput*)

Kepala serangga terdiri dari 6 ruas (segmen) yang terdiri dari mata, antena dan mulut. Serangga memiliki satu pasang mata majemuk yang terletak di kiri dan kanan kepala. Mata majemuk terdiri dari puluhan atau ratusan bahkan ribuan kesatuan mata faset menyerupai lensa yang berbentuk heksagonal, tergantung dari jenis serangga. Serangga yang belum dewasa (larva atau nimfa) maupun yang telah dewasa memiliki mata *ocellus* (mata sederhana) yang berukuran kecil.

Berdasarkan letak arah mulut posisi kepala serangga dapat dibedakan menjadi tiga yaitu *hypognatus*, *prognatus* (horizontal) dan *opistognatus*. Pertama *hypognatus* yaitu bagian dari alat mulut mengarah ke bawah

¹⁹ Isfanda, *Entomologi Ordo Orthoptera, Ordo Mantidae, Ordo Blattellidae, Ordo Odonata*, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2019), h.8. pdf.

(vertikal). Kedua *prognatus* yaitu bagian mulut mengarah ke depan (horizontal) dan biasanya serangga ini aktif mengejar mangsa. Ketiga *opistognatus* yaitu bagian dari mulut mengarah ke belakang dan terletak di antara sela-sela pasangan tungkai.²⁰



Gambar 2.2 Posisi kepala serangga berdasarkan letak arah alat mulut (a) Hypognathus (b) Prognathus (c) Opisthognathus²¹

Mulut insekta mempunyai susunan yang sesuai dengan kebiasaan makan, untuk menusuk (*piercing*) atau tidak menusuk (*non-piercing*).²² Ada beberapa macam mulut pada serangga sesuai dengan kegunaannya yaitu sebagai berikut :

- a. Menggigit dan mengunyah, tipe mulut ini memiliki *labrum*, *epifaring*, *mandibular*, *maksila*, *hipofaring* dan *labium*. Contohnya terdapat pada ordo Orthoptera, Coleoptera dan larva Lepidoptera.

²⁰ Jumar, *Entomologi Pertanian*, (Jakarta: PT. Renika Cipta, 2000), h. 5.

²¹ Jumar, *Entomologi Pertanian* h. 6.

²² Soedarto, *Parasitologi Klinik*, (Surabaya: Airlangga University Press, 2008), h. 236.

- b. Mengunyah dan menghisap, tipe mulut ini memiliki *maksila*, *labium* yang memanjang dan menyatu, bagian ujungnya menyerupai lidah yang berambut (*flabellum*). Contohnya pada lebah.
- c. Menghisap, tipe mulut ini memiliki *labium* mempunyai *palpus labialis* yang berambut, *proboscis* dibentuk oleh bagian *maksila* yaitu *galea* menjadi satu tabung panjang dan menggulung. Contohnya pada Ordo Lepidoptera.
- d. Menjilat dan menghisap, tipe mulut ini memiliki *labium* yang terbentuk menjadi tabung, ruas pangkal tabung disebut *rostrum* dan ujungnya disebut *labellum*. Contohnya pada lalat.
- e. Menusuk dan menghisap, tipe ini memiliki *labium* yang sangat menonjol dan terdapat *stylet* yang sangat runcing (menempel pada *labium*) yang digunakan untuk menusuk dan menghisap cairan dari *maksila* dan *mandibular*. Contohnya pada ordo Homoptera dan Homiptera.²³



Gambar 2.3 Tipe alat mulut serangga.²⁴

²³ Jumar, *Entomologi Pertanian*, (Jakarta: Renika Cipta, 2000), h. 21.

²⁴ Isfanda, *Entomologi Sistem Pencernaan Serangga*..... h.4. pdf.

Serangga memiliki sepasang antena. Pada dasarnya antena serangga terdiri dari tiga ruas yaitu *space*, *pedisel* dan *flagella*. Ruas dasar yang melekat pada kepala disebut *space*, ruas kedua disebut *pedisel* dan ruas lanjutannya disebut *flagella*.²⁵ Antena pada serangga berfungsi sebagai alat peraba yang sangat peka. Dengan antena serangga dapat mengetahui keberadaan makanan, arah perjalanan, bahaya dan dapat mengadakan hubungan reproduksi dengan sesamanya.²⁶

2. Dada (*Thorax*)

Dada merupakan tempat melekatnya (bersambungannya) tungkai dan sayap. Dada serangga terdiri dari *prothorax*, *mesothorax* dan *metathorax*. Kaki serangga jumlahnya sepasang yang pada setiap ruas dada, ada juga serangga dalam tingkatan muda sudah punya tiga pasang kaki pada dadanya, bahkan ada tambahan 2-8 pasang kaki yang lunak pada bagian perut. Contohnya pada kaki seribu dan kaki tersebut akan hilang setelah dewasa, misalnya pada ulat (*caterpillar*).²⁷

Tungkai serangga terdiri dari beberapa ruas di antaranya *coksa* yaitu ruas pertama yang merupakan bagian yang melekat langsung pada dada. *Trochanter* yaitu ruas kedua yang berukuran lebih pendek dari pada *coksa* dan sebagian bersatu dengan ruas ketiga. *Femur* yaitu ruas ketiga yang merupakan ruas terbesar, *Tibia* yaitu ruas keempat biasanya lebih ramping dan mempunyai panjang yang sama dengan femur dan pada bagian ujung

²⁵ Jumar, *Entomologi Pertanian*,h. 14.

²⁶ Pracaya, *Hama dan Penyakit Tanaman* h. 28.

²⁷ Pracaya, *Hama dan Penyakit Tanaman* h. 29.

tibia terdapat duri-duri. *Tarsus* yaitu ruas kelima atau terakhir, pada bagian ini terdapat *pretarsus* yang terdiri dari sepasang kuku.²⁸

Jumlah sayap pada serangga yaitu dua pasang (empat sayap) dan pada sayap serangga tidak mempunyai tulang, otot-otot, persendian dan bulu. Sayap terbentuk dari helaian kulit tipis sederhana yang dapat digerakkan karena adanya otot-otot yang melekat di dasar sayap di dalam dinding badan. Bentuk sayap setiap golongan serangga berdeda-beda sehingga dapat dijadikan penentuan dalam pengklasifikasian serangga.

Ukuran sayap pada serangga mulai dari yang terkecil (sekitar 0,025 cm) hingga yang terbesar (25-30 cm). Sayap tersebut diukur dari ujung ke ujung sayap. Serangga yang mempunyai sayap terbesar belum tentu kecepatan terbangnya lebih tinggi dari serangga yang bersayap lebih kecil. Faktor yang menentukan kecepatan terbang selain besarnya sayap, juga dapat dilihat dari jumlah kepakan sayap setiap detiknya.

Serangga yang bersayap kecil atau sedang justru jumlah kepakan per detiknya cukup banyak. Kupu-kupu lebih kurang 9 kali setiap detik, capung 28 kali, lalat 180-350 kali dan lebah madu 200-400 kali setiap detik. Lebah madu mempunyai kecepatan terbang lebih kurang 21 km/jam. Lalat rumah mempunyai kecepatan terbang lebih kurang 8 km/jam dan lalat kuda lebih kurang 56 km/jam, sementara capung jenis tertentu ada yang mempunyai kecepatan lebih kurang 96 km/jam.²⁹

14. ²⁸ Mochamad Hadi, dkk., *Biologi Insekta Entomologi*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2000), h.

²⁹ Pracaya, *Hama dan Penyakit Tanaman* h. 30.

3. Perut (*Abdomen*)

Perut serangga terdiri dari 11 atau 12 ruas dan pada ruas perut yang terakhir (ke-11) terdapat tambahan ruas yang disebut *cercus*. Bentuknya seperti sepasang ruas yang sederhana yang menyerupai antena. Segmen perut yang ke-12 disebut *telson* atau *periproct*, segmen tersebut tidak pernah ada tambahan (*appendages*). Lubang untuk buang kotoran (anus) terdapat pada *telson*. Alat kopulasi betina terletak di antara ruas ke tujuh dan ke delapan pada permukaan bawah (ventral). Alat kopulasi jantan terdapat pada batas belakang ruang perut yang ke sembilan yang terletak pada permukaan bawah (ventral).³⁰

Aedeagus yaitu alat kopulasi pada serangga jantan yang dipergunakan untuk menyalurkan spermatozoa dari teste ke spermateka serangga betina. Spermateka yaitu bagian yang menerima spermatozoa dari jantan yang terdapat pada betina, jadi di tempat inilah sperma dapat hidup sampai lama dan akan dikeluarkan sewaktu-waktu untuk pembuahan.³¹

C. Siklus Hidup

Umumnya siklus hidup serangga terdiri dari dua tahapan yaitu tahapan pertumbuhan atau perkembangan dan tahapan pendewasaan. Energi sangat diperlukan selama fase perkembangan karena pada fase perkembangan energi

³⁰ Pracaya, *Hama dan Penyakit Tanaman* h. 30-31.

³¹ Mochamad Hadi, dkk., *Biologi Insekta Entomologi* h. 44.

diperlukan untuk proses pertumbuhan serangga, sedangkan selama fase pendewasaan energi diperlukan untuk reproduksi.³²

Perkembangan serangga dimulai dari telur di dalam ovarium serangga betina. Masa perkembangan serangga di dalam telur disebut perkembangan embrionik dan perkembangan setelah menetas (keluar) disebut perkembangan pasca embrionik. Perubahan bentuk yang dialami mulai dari telur sampai serangga dewasa disebut metamorfosis.³³ Metamorfosis merupakan rangkaian keseluruhan dari perubahan dan ukuran sejak telur sampai menjadi imago (dewasa). Metamorphosis melibatkan proses pergantian kulit yang disebut *ekdisi*, adapun kelas yang mengalami proses metamorfosis ini seperti insekta (serangga). Contohnya lalat buah, kupu-kupu dan berbagai serangga lainnya.³⁴

Umumnya metamorfosis serangga dapat dikelompokkan menjadi tiga macam yaitu ametabola, hemimetabola dan holometabola.

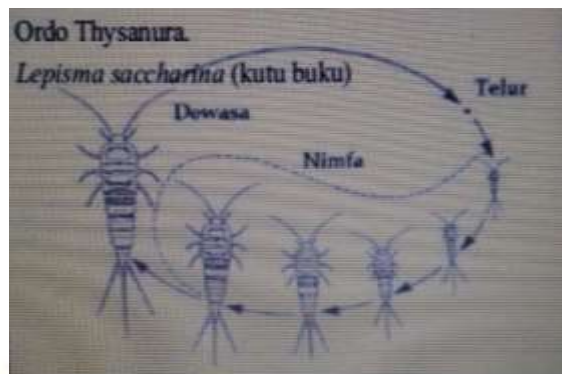
1. *Ametabola*

Ametabola merupakan kelompok serangga yang tidak mengalami metamorfosis, jadi serangga-serangga tipe ametabola memiliki perkembangan langsung misalnya pada *springtail* dan *bristletails*.

³² Mochamad Hadi, dkk., *Biologi Insekta Entomologi* h. 17.

³³ Cambell, *Biologi Edisi Kelima Jilid 2*, (Jakarta: Erlangga, 2003), h. 238.

³⁴ Elita Agustina, dkk., “Perkembangan Metamorphosis Lalat Buah (*Drosophilla melanogaster*) pada Media Biakan Alami Sebagai Referensi Pembelajaran pada Matakuliah Perkembangan Hewan”, *Jurnal Blotik*, Vol. 1, No. 1, (2013), h. 1-66.



Gambar 2.4 *Ametabola* pada ordo thysanura.³⁵

2. Hemimetabola

Hemimetabola merupakan kelompok serangga yang mengalami metamorfosis tidak sempurna. Siklus hidup hemimetabola mengalami tahapan perkembangan dimulai dari telur, nimfa dan imago (Dewasa). Nimfa atau Naiad merupakan serangga muda yang mempunyai sifat dan bentuk sama dengan dewasa, jadi dalam fase ini serangga hanya mengalami pergantian kulit. Imago merupakan fase yang ditandai telah berkembangnya semua organ tubuh dengan baik, termasuk alat perkembang biakan serta sayapnya.³⁶

Ciri-ciri serangga yang metamorfosisnya *hemimetabola* adalah *naiad* dan imago hidup pada habitat yang berbeda, naiad hidup di air dan imago hidup di darat. *Naiad* atau *nimfa* memiliki beberapa modifikasi di antaranya insang trake, tungkai untuk melekat, memanjat atau menggali, modifikasi

³⁵Aprizal Lukman, "Peran Hormon Dalam Metamorfosis Serangga", *Artikel Bisspecies*, Vol.2, No.1, (2009), h. 42-45.

³⁶ Nirmawati Anggria, *Undur-Undur (Myrmeleon sp.) Sebagai Anti Diabetik*, (Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia, Februari 2019), h. 6.

tubuh untuk berenang dan alat mulut untuk mencari makan di dalam air. Serangga yang dikelompokkan ke dalam *hemimetabola* yaitu serangga dari ordo Ephimeroptera, Lepoptera dan Odonata.³⁷



Gambar 2.5 *Hemimetabola* pada ordo orthoptera³⁸

3. *Holometabola*

Holometabola merupakan kelompok serangga yang mengalami metamorfosis sempurna. Siklus hidup terdiri dari empat tahapan yaitu telur, larva, pupa dan imago.³⁹ Larva merupakan hewan muda yang bentuk dan sifatnya berbeda dengan dewasa, pupa merupakan kepompong yang dimana pada saat itu tidak sama sekali melakukan kegiatan karena pada saat pupa terjadi penyempurnaan dan pembentukan organ. Imago merupakan fase perkembangan menuju kedewasaan.⁴⁰

Keberadaan tahapan larva dan pupa pada siklus ini merupakan hal yang paling mudah dibedakan dari kelompok yang lain. Larva sangat

³⁷ Jumar, *Entomologi Pertanian* h. 72.

³⁸ Isfanda, *Entomologi Serangga Tanah Ordo Thysanura, Ordo Collembola*.....h.12. pdf.

³⁹ Aprizal Lukman, "Peran Hormon Dalam Metamorfosis Serangga" h. 42-45.

⁴⁰ Nirmawati Anggria, *Undur-Undur (Myrmeleon sp.) Sebagai Anti Diabetik* h. 6-7.

berbeda dengan dewasa dan belum memiliki mata majemuk, mempunyai antena yang tereduksi serta tidak memiliki sayap. Serangga yang mengalami metamorfosis sempurna yaitu kelompok serangga dari ordo Coleoptera, Diptera, Lepidoptera, Hymenoptera dan lain-lain.⁴¹



Gambar 2.6 Holometabola ordo Lepidoptera.⁴²

D. Habitat Serangga

Salah satu makhluk hidup yang paling luas keberadaannya dan penyebarannya yaitu serangga. Serangga tersebar dalam habitat teresterial dari equator sampai arktik, dari permukaan laut sampai pergunungan dan dari udara pada beberapa ratus meter sampai ribuan meter dari permukaan bumi.⁴³ Sebagian merupakan spesies hewan yang jumlahnya paling dominan di antara spesies

⁴¹ Mochamad Hadi, dkk., *Biologi Insekta Entomologi* h. 49

⁴² Amanda Patappari Firmansyah, *Pengantar Perlindungan Tanaman*, (Makassar: Inti Mediatam, 2017), h. 77.

⁴³ Mochamad Hadi, dkk., *Biologi Insekta Entomologi* h. 49.

hewan lainnya dalam filum Arthropoda. Serangga memiliki karakter dalam hal struktur sayap, antena, bentuk tubuh, dan ciri-ciri morfologi lainnya.⁴⁴

E. Peran Serangga

Serangga memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan makhluk hidup lainnya baik dengan tumbuhan dan hewan lainnya termasuk manusia. Serangga memiliki dua peran dalam kehidupan yaitu menguntungkan dan merugikan.⁴⁵

1. Menguntungkan

Peran serangga yang menguntungkan yaitu sebagai organisme pembusuk dan pengurai limbah, sebagai objek estetika dan wisata, sebagai pakan hewan (burung), serta sebagai penghasil makanan dan industri. Serangga yang dapat menguntungkan bagi manusia yaitu lebah madu, ulat sutra dan serangga lain yang dapat menghasilkan bahan pewarna dan bahan kimia yang berguna serta serangga yang berperan dalam proses penyerbukan.

2. Merugikan

Serangga yang merugikan merupakan serangga yang menjadi hama tanaman karena memakan daun, menggerek batang buah dan biji, serta memakan dan menggerek akar. Serangga juga berperan sebagai parasit bagi

⁴⁴ Kedawung, dkk., “Keanekaragaman Serangga Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* mill.) di Area Pertanian Desa Sapikerep-sakapura Probolinggo dan Pemanfaatan Sebagai Buku Panduan Lapangan Serangga”, *Jurnal Pancaran*, Vol. 2, No. 4, (2013), h. 142-155

⁴⁵ Jumar, *Entomologi Pertanian* h. 5.

manusia karena serangga tersebut membawa virus, kuman dan bibit penyakit yang dapat menyebar ke dalam tubuh manusia.⁴⁶

F. Serangga Hama

Serangga hama merupakan salah satu organisme yang mengganggu atau merusak tanaman baik secara ekonomis maupun fungsional. “Makhluk hidup yang menjadi hama tidak terbatas pada kelas atau filum tertentu, salah satunya yaitu serangga yang merupakan kelas binatang yang banyak menjadi hama bagi tanaman” Pada populasi serangga hama yang rendah, kerugian yang diderita tanamanpun tergolong kecil.⁴⁷

Keberadaan serangga hama salah satunya dipengaruhi oleh faktor makanan yang tidak lain akan dipengaruhi oleh suhu, kelembaban, curah hujan, dan tindakan manusia. “Apabila semua faktor dapat mendukung perkembangan serangga maka pertumbuhan populasi serangga akan sejalan dengan makin bertambahnya makanan, begitupun keadaan sebaliknya akan menurunkan populasi serangga hama”

Kemampuan berkembang biak (*reproductive potensial*) akan menentukan tinggi rendahnya populasi hama. Apabila ditelusuri lebih lanjut, kemampuan berkembang biak bergantung kepada kecepatan berkembang biak (*rate of multiplication*) dan perbandingan sex ratio serangga hama. Kemudian kecepatan berkembang biak ditentukan oleh keproduktivan (*fecundity*) dan jangka waktu perkembangan. Berdasarkan keadaan tersebut, populasi serangga hama dapat

⁴⁶ Syerif Nurhakim, *Dunia Burung dan Serangga Mengenal Fakta Sains dan Keunikannya*, (Jakarta: Bestari, 2014), h.74.

⁴⁷Nur Tjahjadi, *Hama dan Penyakit Tanaman*, (Yogyakarta : Kanisius , 2012), h. 30.

dikategorikan apakah sudah merugikan tanaman secara ekonomi atau belum didasarkan pada hubungan antara populasi hama dengan besar kerusakan yang ditimbulkan dan kerugian ekonomi yang terjadi akibat kerusakan tersebut.

Berdasarkan tipe mulutnya, hama tanaman digolongkan menjadi dua, yaitu tipe pemakan (*chewing type*) dan tipe penghisap (*sucking type*). Serangga hama tipe pemakan mempunyai mandibula yang digunakan untuk menggigit dan mengunyah makanan sehingga tanaman yang terserang oleh serangga hama jenis ini akan menunjukkan kerusakan, seperti defoliasi daun, lubang pada daun dan buah, kerusakan akar. Ulat Lepidoptera, belalang, kumbang dan larvanya (uret), serta larva dari *sawfly*, adalah serangga hama jenis pengunyah.

Serangga hama tipe penghisap mempunyai modifikasi alat mulut untuk menghisap cairan tanaman. Golongan ini tidaklah mengunyah makanannya. Pada populasi yang tinggi, serangga tipe ini akan menyebabkan tanaman kehilangan vigor. Beberapa serangga tipe ini menghasilkan saliva selama aktivitas makannya, yang menyebabkan terjadinya distorsi pertumbuhan tanaman atau menyebabkan toksik pada daun. Beberapa serangga hama jenis ini mentransmisikan mikroorganisme patogen, terutama virus yang menyebabkan tanaman menjadi sakit. Serangga seperti kutu, wereng, kepik, kutu putih, kutu kebul, dan kutu perisai adalah serangga hama jenis ini.⁴⁸

Serangga-serangga fitofagus (herbivora) pemakan tumbuhan jumlahnya sangat banyak melebihi serangga pemakan lainnya. Cara makan serangga berbeda-beda dan pada bagian tumbuhan berbeda pula”.

⁴⁸Purnomo, “Pengantar Pengendalian Hayati”, (Yogyakarta : C.V Andi Offset, 2009), h.5

1. Cara makan serangga pengunyah pada daun-daunan mengakibatkan daun menjadi rusak dan berlubang. Jenis Serangga yang memakan dengan cara ini ialah belalang, larva kupu-kupu, ngengat, lalat gergaji, dankumbang.
2. Cara makan serangga penghisap yaitu dengan cara menghisap cairan yang ada pada tumbuhan. Serangga yang menghisap tumbuhan akan mengakibatkan daun menjadi cokelat atau mengeriting dan menjadi layu. Serangga yang memakan bakan akan menyebabkan batang menjadi kerdil dan layu. Serangga yang makan dengan cara menghisap adalah serangga sisik, aphid, peloncat- peloncat daun, peloncat jingkat, dan berbagai Homoptera.
3. Serangga pengebor yaitu serangga yang memakan jaringan tumbuhan dengan cara mengebor bagian dalam jaringan tumbuhan baik akar, batang, cabang, buah. Ada lebih 750 jenis serangga pengebor daun di Amerika Serikat yang mewakili ordo-ordo Lepidoptera (kira-kira 400 jenis pada 17 famili), Diptera (300 jenis pada 4 famili), Hymenoptera (terutama serangga gergaji), dan Coleoptera (kira-kira 50 jenis pada famili Chrysomelidae, Buprestidae dan Curculionidae).⁴⁹

a. Lokasi Makan

Serangga hama makan pada berbagai lokasi bagian tanaman, seperti daun, batang ranting, kulit pohon, tunas, bunga, buah, biji, akar, dan umbi. Setiap serangga terspesialisasi lokasi makannya. Sebagai contoh, penggerek batang tidak akan menjadi pemakan daun.

⁴⁹Borror D J, C A Triplehorn , “*Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Keenam*”, (Yogyakarta : Gajah Mada University Press, 1996), h.95.

Serangga dengan tipe metamorfosis sempurna umumnya hanya makan pada satu lokasi bagian tanaman pada saat masih berupa larva dan pada beberapa lokasi pada saat dewasa/imago. Sebagai contoh, penggerek jagung akan menggerek batang jagung sewaktu larva, sementara pada saat imago akan mencari nektar dari berbagai jenis tanaman.

b. Kerusakan

Hama yang menyerang tanaman dapat merusak bagian-bagian tanaman. Sehingga tanaman tersebut tidak berfungsi lagi dengan baik dan bahkan menyebabkan tanaman tersebut mati. Serangan hama ulat mampu mendefoliasi daun tanaman. Sementara belalang menghabiskan daun dan batang tanaman. Ini adalah efek langsung dari perilaku makan serangga hama pada tanaman. Fenomena ini disebut sebagai hama yang mampu menyebabkan kerusakan secara langsung. Banyak serangan hama tipe ini menyebabkan penurunan kualitas dan hasil panen secara langsung, karena serangannya langsung pada bagian tanaman yang akan dipanen.. Hama jenis ini dikenal sebagai hama yang menyebabkan kerusakan tidak langsung.

Kerusakan langsung dan tidak langsung akibat serangan hama berhubungan erat dengan stadia perkembangan hama, stadia perkembangan tanaman, dan jenis tanaman. Beberapa serangga hama, misalnya kumbang, pada saat imago memakan daun, akan tetapi pada stadia larva akan memakan akar tanaman yang menyebabkan

kerusakan secara tidak langsung.⁵⁰

c. Tingkat Kerusakan

Serangga hama yang menyerang tanaman akan menyebabkan kerusakan baik secara morfologi, ekonomi maupun fungsional. Tingkat kerusakan yang ditimbulkannya pun berbeda-beda. Tidak semua serangga hama mengakibatkan tingkat kerusakan yang parah. Parah tidaknya kerusakan sangat ditentukan oleh jenis serangga, lokasi tanaman, dan faktor lingkungan. Hama yang menyebabkan tingkat kerusakan yang parah pada tanaman budidaya sering dikenal sebagai hama utama (*key pests*). Pengendalian alami sering tidak mampu mengatasi hama jenis ini. Tanpa intervensi manusia, serangan hama ini mampu menyebabkan kerusakan tanaman budidaya secara signifikan. Hama sekunder (*Secondary or occasional pests*) sering diartikan sebagai hama yang selalu berada pada tingkat yang tidak merusak, bisa diakibatkan oleh pengendalian alami atau oleh karena aplikasi pengendalian oleh manusia. Namun demikian hama sekunder juga bisa menjadi hama utama.⁵¹

G. Tanaman Kopi

Tanaman kopi merupakan tanaman perkebunan yang berasal dari benua Afrika, tepatnya dari negara Ethiopia pada abad ke-9. Suku Ethiopia memasukan biji kopi sebagai makanan mereka yang dikombinasikan dengan makanan pokok

⁵⁰Purnomo, *Pengantar Pengendalian Hayati*, (Yogyakarta : C.V Andi Offset, 2009), h.6

⁵¹ Purnomo, *Pengantar Pengendalian*h.7

lainnya, seperti daging dan ikan. Tanaman ini mulai diperkenalkan di dunia pada abad ke-17 di India. Selanjutnya, tanaman kopi menyebar ke Benua Eropa oleh seorang yang berkebangsaan Belanda dan terus dilanjutkan ke Negara lain termasuk ke wilayah jajahannya yaitu Indonesia.⁵²

Tahun 1696 kopi mulai di kenal di Indonesia yang dibawa oleh VOC. Tanaman kopi di Indonesia mulai diproduksi di pulau Jawa, dan hanya bersifat coba-coba, tetapi karena hasilnya memuaskan dan dipandang oleh VOC cukup menguntungkan sebagai komoditi perdagangan maka VOC menyebarkan ke berbagai daerah agar para penduduk menanamnya.⁵³

Tanaman kopi berbunga setelah berumur sekitar dua tahun. Bila bunga sudah dewasa, terjadi penyerbukan dengan pembukaan kelopak dan mahkota yang akan berkembang menjadi buah. Kulit buah yang berwarna hijau akan menguning dan menjadi merah tua seiring dengan pertumbuhannya. Waktu yang diperlukan dari bunga menjadi buah matang sekitar 6-11 bulan, tergantung jenis dan lingkungan. Bunga umumnya mekar awal musim kemarau dan buah siap dipetik diakhir musim kemarau. Awal musim hujan, cabang primer akan memanjang dan membentuk daun-daun baru yang siap mengeluarkan bunga pada awal musim kemarau mendatang. Susunan pohon kopi sebagai berikut:

⁵² Rahardjo, *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*, (Jakarta : Penebar Swadaya, 2012), h.31

⁵³ Sri Tjondro Winarno, *Ekonomi Kopi Rakyat di Jawa Timur*, (Ponorogo : Uwais Inspirasi Indonesia, 2019), h.23.

1. Akar

Tanaman kopi berakar tunggang, lurus ke bawah, pendek dan kuat, panjang akar tunggang ini kurang lebih 45-50 cm, yang pada dasarnya terdapat 4- akar samping yang menurun ke bawah sepanjang 2-3 m. selain itu banyak pula akar cabang samping yang panjang 1-2 m horisontal, sedalam kurang lebih 30 cm, dan bercabang merata, masuk ke dalam tanah lebih dalam lagi.⁵⁴

Akar cabang dapat berkembang dengan baik apabila berada di bawah permukaan tanah yang sejuk dan lembab. Sedang di dalam tanah yang kering dan panas, akar akan berkembang ke bawah.



Gambar 2.7 Akar kopi⁵⁵

2. Daun

Daun kopi memiliki bentuk bulat telur, bergaris ke samping, bergelombang, hijau pekat, kekar dan meruncing di bagian ujungnya.

Daun tumbuh dan tersusun secara berdampingan di ketiak batang, cabang

⁵⁴ Bahidin laode Mpapa, *Kopi Saluan Local Coffee Khas Banggai*, (Yogyakarta : Deepublish, 2019), h.10.

⁵⁵ <http://adybatra.blogspot.com/2016/02/morfologi-tanaman-kopi.html>, diakses pada tanggal 20 November 2019.

dan ranting. Sepasang daun terletak dibidang yang sama di cabang dan ranting yang tumbuh mendatar. Kopi Arabika memiliki daun yang lebih kecil dan tipis apabila dibandingkan dengan spesies kopi Robusta yang memiliki daun lebih lebar dan tebal. Warna daun kopi Arabika hijau gelap, sedangkan kopi Robusta hijau terang.⁵⁶ Daun kopi dapat dilihat pada Gambar 2.11



Gambar 2.8 Daun kopi⁵⁷

3. Batang

Batang yang tumbuh dari biji disebut batang pokok. Batang pokok memiliki ruas-ruas yang tampak jelas pada saat tanaman itu masih muda. Sepasang daun yang berhadapan tumbuh pada tiap ruasnya, selanjutnya tumbuh dua macam cabang, yakni cabang orthotrop (cabang yang tumbuh tegak lurus atau vertikal dan dapat menggantikan kedudukan batang bila batang dalam keadaan patah atau dipotong) dan cabang plagiotrop (cabang atau ranting yang tumbuh ke samping atau horizontal).

⁵⁶ Eris Susandi, *Coffe Roasting*, (Jakarta Selatan : PT AgroMedia Pustaka, 2019), h.16.

⁵⁷ Hasil dokumentasi langsung di lahan kopi Kecamatan Bies pada tanggal 21 Januari 2020.



Gambar 2.9 Batang kopi

4. Bunga

Bunga kopi tersusun dalam kelompok, masing-masing terdiri dari 4-6 kuntum bunga. Setiap ketiak daun dapat menghasilkan 2-3 kelompok bunga sehingga setiap ketiak daun dapat menghasilkan 8-18 kuntum bunga atau setiap buku menghasilkan 16-36 kuntum bunga. Bunga kopi berukuran kecil, mahkota berwarna putih dan berbau harum. Kelopak bunga berwarna hijau, pangkalnya menutupi bakal buah yang mengandung dua bakal biji. Benang sari terdiri dari 5-7 tangkai berukuran pendek. Bunga kopi biasanya akan mekar pada awal musim kemarau. Bunga berkembang menjadi buah dan siap dipetik pada akhir musim kemarau.⁵⁸ Bunga dapat dilihat pada Gambar 2.

⁵⁸ Pudji Raharjo, Berkebun Kopi, (Jakarta Timur : Penerbit swadaya, 2017), h. 11.



Gambar 2.10 bunga kopi⁵⁹

5. Buah dan biji

Buah kopi terdiri dari daging buah dan biji. Daging buah terdiri dari tiga lapisan yaitu lapisan kulit luar (*exocarp*), daging buah (*mesocarp*), dan kulit tanduk (*endocarp*) yang tipis, tetapi keras. Kulit luar terdiri dari satu lapisan tipis, tetapi keras. Kulit luar terdiri dari satu lapisan tipis. Kulit buah yang masih muda berwarna hijau tua yang kemudian berangsur menjadi hijau kuning, kuning dan akhirnya menjadi merah, merah hitam jika buah tersebut sudah merah sekali. Daging buah yang sudah masak akan berlendir dan rasanya agak manis. Biji terdiri dari kulit biji dan lembaga, kulit biji atau endocarp yang keras biasa disebut kulit tanduk.⁶⁰ Buah kopi dapat dilihat pada Gambar 2.14

⁵⁹Hasil dokumentasi langsung di lahan kopi Kecamatan Bies pada tanggal 21 Januari 2020.

⁶⁰ Devina chandra, *Pemamfaatan Biji Kopi sebagai Anti selulet*, (Yogyakarta : Deepublish), h,11.



Gambar. 2.11 Buah kopi ⁶¹

Klasifikasi tanaman kopi arabika (*Coffea arabika*) sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Asteridae
Ordo	: Rubiales
Famili	: Rubiaceae
Genus	: <i>Coffea</i>
Spesies	: <i>Coffea arabika</i> ⁶²

H. Serangga Hama Tanaman Kopi

Terdapat beberapa jenis hama utama yang menyerang tanaman kopi, yaitu:

1. Kutu hijau Famili *Coccidae*

Kutu hijau adalah serangga yang tidak berpindah tempat dalam kebanyakan fase hidupnya sehingga tetap tinggal di satu tempat untuk menghisap cairan dari tanaman. Kutu hijau menyerang cabang, ranting

⁶¹Hasil dokumentasi langsung di lahan kopi Kecamatan Bies pada tanggal 21 Januari 2020.

⁶² Pudji Raharjo, "Kopi, Panduan Budi Daya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta (Bogor : Penebar Swadaya,2012) h.15

dan daun pohon kopi Arabica dan Robusta. Ada juga jenis semut yang tidak menjaganya Kutu hijau lebih suka musim kemarau dan juga lebih senang di dataran rendah daripada di dataran tinggi. Pengendaliannya dilakukan dengan melestarikan kumbang helm dan larvanya yang merupakan musuh alami kutu hijau yang ampuh. Juga ada jamur putih *Cephalosporium lecanii* yang menyerang dan membunuh kutu hijau ini di kebun. *Verticillium* adalah penyakit yang menyerang kutu hijau dan dapat mengendalikannya.

Ada beberapa spesies diantara kutu daun perusak tanaman kopi, diantaranya adalah: *Coccus viridis* GR, *Saissetia homispherica* TARG, *Saissetia nigra* NILTN, *Pulvinaria psidii* MASK, dan *Pulvinaria polygenata* CKLL, yang semuanya termasuk termasuk family *Coccidae* dalam sub family *Coccinae*.⁶³



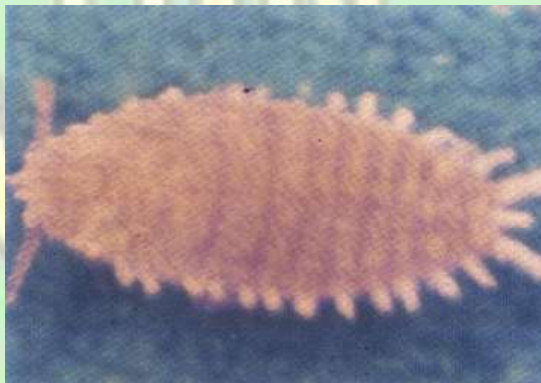
Gambar 2.12 kutu hijau⁶⁴

⁶³Kartasapoetra, *Hama Tanaman Pangan dan Perkebunan*, (Jakarta : Bumi Aksara, 1987), h. 117

⁶⁴ Departemen pertanian, *Pengendalian Hama Terpadu Perkebunan Rakyat*, (Jakarta : Direktorat Perlindungan Perkebunan, 2002), h.43

2. Kutu *Pseudococcus citri*

Kutu yang merupakan hama tanaman kopi ini termasuk ke dalam family Pseudococcidae yang di Indonesia dikenal sebagai “kutu dompatan” aktivitas perusakannya terutama pada bibit tanaman kopi, selain itu merusak pula tanaman jeruk, Tephrosia, Desmodium, Indigofera, Lamtoro, dan beberapa tanaman Graminae, sifatnya polyphag, banyak terdapat di daerah perkebunan tropis dan subtropics. Kutu ini berwarna putih, ruasnya tampak jelas, dengan tonjolan berwarna putih pada bagian lateralnya, kutu ini berbentuk lonjong.⁶⁵



Gambar 2.13 *Pseudococcus citri* (Kutu putih)⁶⁶

3. *Xyleborus*, *Zeuzera* (Penggerek Cabang)

Penggerek cabang pada tanaman kopi ini berupa kumbang-kumbang kecil, diantaranya *Xyleborus* dan *Zeuzera*. Penggerek cabang jenis *Xyleborus* ini termasuk ke dalam family Scolytidae. Kumbang ini bertubuh kecil berukuran sekitar 1 sampai 3 milimeter, mampu merusak cabang

⁶⁵ Rita Harni, *Teknologi Pengendalian Hama dan Penyakit* h.15

⁶⁶ Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (PPKKI), “*Pengenalan dan Pengendalian Hama Utama Tanaman Kopi*”. Jawa Timur : Institute Jember, (2006), h.36

tanaman kopi atau ranting kecil, penggerekannya dilakukan dari bagian bawah atau samping. Sedangkan penggerek cabang jenis *Zeuzera* ini merupakan ulat kecil berwarna merah, termasuk ke dalam famili *Coccidae* dan merupakan salah satu spesies hama penting yang merusak tanaman kopi (terutama di Jawa).⁶⁷



Gambar 2.14 Ulat penggerek didalam cabang kopi⁶⁸

4. *Hypothenemus hampei* FERR. (Penggerek Buah Kopi)

Hypothenemus hampei termasuk ke dalam family *Scolytidae* dan menyerang pada buah kopi. Kumbang kecil ini aktif melakukan pergerakan sekitar pukul 16.00 sampai 18.00. hama buah kopi ini berwarna hitam. Kumbang ini menyerang dengan cara menggerek bagian ujung buah, lalu menyerang bagian keping bijinya, lalu induk kumbang ini meletakkan telur dalam rongga keping biji buah kopi, dan setelah telurnya menetas menjadi larva, maka larva tersebut akan menyerang biji kopi.⁶⁹

⁶⁷ Rita Harni, *Teknologi Pengendalian Hama dan Penyakit*h.9

⁶⁸ Rita Harni, *Teknologi Pengendalian Hama dan Penyakit* h.10

⁶⁹ Rita Harni, *Teknologi Pengendalian Hama* h.3



Gambar 2.15 Penggerek Buah Kopi⁷⁰

5. Penggerek Cabang Kopi

Larva hama penggerek cabang *xylosandrus* menggerek cabang kopi. Kumbang kecil ini lebih senang menyerang cabang atau ranting yang tua atau sakit. Ia juga menyerang ranting muda yang masih lunak. Kumbang kecil ini termasuk ke dalam golongan serangga yang mengembangbiakan makanan untuk anak-anaknya yaitu jamur ambrosia, kumbang ini membuat lubang masuk ke dalam ranting pohon kopi sehingga ranting atau cabang itu tidak berubah.⁷¹



Gambar 2.16 *Xylosandrus compactus*⁷²

⁷⁰ Rita Harni, *Teknologi Pengendalian Hama*h.9

⁷¹ Departemen pertanian, *Pengendalian Hama* h.41

⁷² Departemen pertanian, *Pengendalian Hama*h.41

I. Pemanfaatan Hasil Penelitian Sebagai Referensi Mata kuliah Entomologi

Entomologi merupakan salah satu cabang ilmu biologi yang mempelajari tentang serangga (*insect*). Ilmu ini merupakan suatu studi yang mempelajari fase kehidupan serangga dan peranannya di alam.⁷³ Materi tentang serangga dapat dipelajari dan dipraktikumkan pada Mata Kuliah Entomologi yang terdapat di semester VII (tujuh), jadi dalam proses pembelajaran membutuhkan media.

Media pembelajaran merupakan alat yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran dan membantu suasana kelas yang hidup serta dapat membantu membangkitkan motivasi belajar peserta didik di dalam kelas maupun di luar kelas.⁷⁴ Media yang dapat dikembangkan dalam penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai referensi dalam proses pembelajaran mata kuliah entomologi.

Referensi merupakan suatu petunjuk atau acuan yang dapat membantu dalam proses pembelajaran.⁷⁵ Referensi yang dapat dijadikan dari hasil penelitian ini dapat berupa *Booklet* dan digunakan oleh mahasiswa yang mengambil mata kuliah entomologi serta dapat juga dipergunakan oleh guru bidang studi biologi untuk menambah wawasan tentang keanekaragaman serangga.

Booklet merupakan media cetak yang berfungsi untuk menyampaikan pesan-pesan dalam bentuk buku, baik berupa Gambar maupun tulisan. *Booklet* memiliki ciri-ciri hampir sama dengan buku saku. *Booklet* umumnya terdiri atas

⁷³ Jumar, *Entomologi Pertanian* h. 1.

⁷⁴ Ruymand dan Simamora, *Buku Ajar Pendidikan dalam Keperawatan*, (Jakarta: EGC, 2009), h. 65.

⁷⁵ Purwadarmitha, *Kamus Besar Bahasa Indonesia Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Jakarta*, (Jakarta: Balai Pustaka, 1990), h.689.

pendahuluan, isi dan penutup.⁷⁶ Akan tetapi, *booklet* penyajiannya jauh lebih singkat dan lebih menarik.

Aspek yang perlu diperhatikan dalam penyajian *booklet* adalah sebagai berikut, 1) Aspek isi materi pada *booklet*, materi pada *booklet* harus sesuai dengan tujuan pendidikan, mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni, 2) Aspek penyajian, *booklet* yang baik menyajikan bahan secara lengkap, sistematis, berdasarkan pertimbangan, urutan ruang dan waktu, 3) Aspek bahasa yang benar, dan 4) Aspek grafika, grafika merupakan bagian dari *booklet* yang berkenaan dengan fisik *booklet* seperti, ukuran *booklet*, jenis kertas, cetakan, ukuran huruf, warna, ilustrasi dan ketepatan penggunaan Gambar.⁷⁷

Pengembangan *booklet* merupakan suatu kebutuhan untuk menyediakan referensi atau bahan bacaan bagi kelompok masyarakat yang memiliki keterbatasan akses terhadap buku sebagai sumber bacaan.⁷⁸ *Booklet* dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan dengan membaca waktu yang singkat.

⁷⁶ Gusni Gustaning, *Pengembangan Media Booklet Menggambar*, (Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta, 2009), h.22.

⁷⁷ Mansur Muslih, *KTSP Dasar Pemahaman dan Pengembangan*, (Jakarta : Bumi Aksara, 2007), h.24-25.

⁷⁸ Mansur Muslih, *KTSP Dasar Pemahaman...*, h.26.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

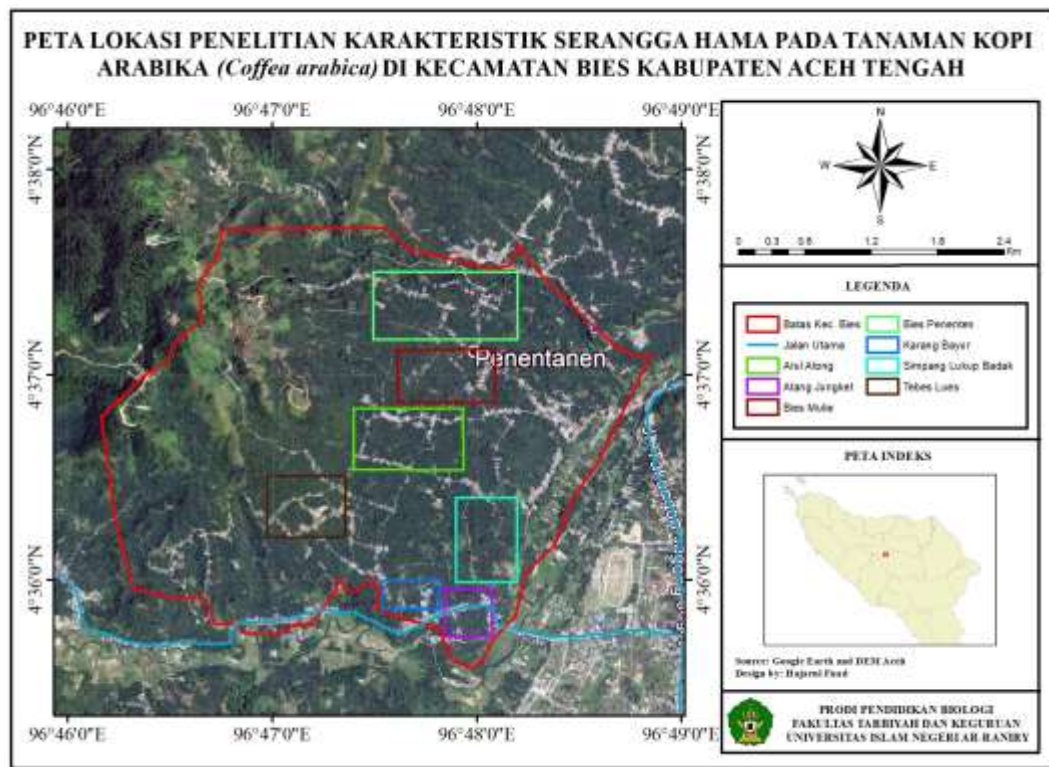
Metode penelitian yang digunakan adalah *survei eksploratif*. Metode penentuan sampel secara *purposive sampling* dan teknik pengambilan sampel yaitu dengan *direct sweeping* dan *Hand sorting*.⁷⁹ *Purposive sampling* yang berarti penentuan sampel secara sengaja dengan menentukan kriteria pengambilan sampel dengan beberapa kriteria yaitu 1) Hilangnya bagian tanaman karena dimakan serangga, 2) Adanya bagian buah yang berlubang, 3) Adanya gerakan pada bagian tanaman, 4) Bagian tanaman terserang menjadi kering.⁸⁰

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2020 pada tanaman kopi (*Coffea arabika*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah. Hasil yang diperoleh dari penelitian diidentifikasi di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

⁷⁹ Rosnita, “Karakteristik Serangga pada Tanaman Mentimun (*Curcumis sativus*) di Perkebunan Gampong ateuik Lung Ie Kabupaten Aceh Besar sebagai Penunjang Praktikum Mata Kuliah Entomologi” *Skripsi* , (Banda Aceh: UIN Ar-raniry, 2016), h. 50.

⁸⁰ Rita Harni, *Teknologi Pengendalian Hama dan Penyakit pada Tanaman Kopi*, (Jakarta : IAARD Press, 2015), h.3



Gambar 3.1 Peta lokasi Kecamatan Bies

C. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh jenis serangga hama yang terdapat pada tanaman kopi (*Coffea arabica*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah. Sampel dalam penelitian ini yaitu serangga hama yang terlihat pada daun, batang dan buah tanaman Kopi (*Coffea arabica*) di 5 stasiun yang telah ditentukan yaitu Desa Atang Jungket, Desa Karang Bayur, Desa Simpang Lukup Badak, Desa Tebes Lues, Desa Arul Latong, Desa Bies Mulie dan Desa Bies Penentanen.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat bantu yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar kegiatan penelitian berjalan secara sistematis sehingga lebih mudah diolah.⁸¹ Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar observasi (pengamatan) untuk melihat jenis-jenis serangga, kuesioner untuk uji kelayakan serta angket respon mahasiswa. Lembar kusioner dan angket respon dapat dilihat pada lampiran 6 dan 7.

E. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel di bawah ini :

Tabel 3.1 Alat yang digunakan pada penelitian

No.	Nama Alat	Fungsi
1.	Luxmeter	Untuk mengukur intensitas cahaya
2.	Higrometer	Untuk mengukur kelembaban dan suhu udara
4.	Insect net	Untuk menangkap serangga
5.	Pinset	Untuk mengambil serangga
6.	Botol sampel	Untuk menyimpan serangga yang telah ditangkap
7.	Botol killinjar	Untuk mematikan serangga yang di dalamnya sudah diberi klorofm
8.	Kamera digital	Untuk mengambil Gambar serangga
9.	Mikroskop stereo	Untuk mengamati serangga yang berukuran kecil
10.	Buku identifikasi	Panduan untuk mengidentifikasi serangga
11	Sarung tangan	Untuk melindungi dari serangga yang beracun

⁸¹ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian*, (Jakarta: Renika Cipta, 2010), h.150.

Tabel 3.2. Bahan yang digunakan pada penelitian

No.	Nama Bahan	Fungsi
1.	Kloroform	Untuk membius serangga
2.	Alkohol 70 %	Untuk mengawetkan serangga
3.	Kertas lebel	Untuk menulis kode sampel
4.	Alat tulis	Untuk mencatat semua data yang diperoleh
5.	Kapur barus	Untuk menjaga awetan serangga supaya tidak dirusak oleh semut

F. Parameter Penelitian

Parameter yang akan diamati dalam penelitian ini adalah jenis serangga hama yang terdapat pada tanaman kopi yang dilihat dari morfologi dari serangga hama tersebut yakni kepala, mulut, antena, sayap dan kaki. Sedangkan parameter pendukung yaitu faktor fisik yang meliputi intensitas cahaya, suhu udara dan kelembaban udara.

G. Prosedur Penelitian

1. Studi pendahuluan

Peneliti terlebih dahulu melakukan survei awal pada lokasi yang menjadi tempat penelitian yaitu di perkebunan yang ditanami tanaman kopi. Hal ini dilakukan agar dapat memperoleh gambaran umum mengenai lokasi penelitian.

2. Menentukan lokasi penelitian

Lokasi penelitian ditentukan dengan menggunakan metode *Purposive sampling* yang dilakukan dengan cara mengamati kawasan perkebunan yang mengalami dampak yang paling parah dari serangan hama serangga tersebut pada tiap stasiun yang berdasarkan kriteria sebagai berikut 1) Hilangnya

bagian tanaman karena dimakan serangga, 2) Adanya bagian buah yang berlubang, 3) Adanya gerakan pada bagian tanaman, 4) Bagian tanaman terserang menjadi kering.⁸²

3. Pengukuran faktor fisik

Pengukuran faktor fisik dilakukan di lokasi penelitian sebelum pengambilan sampel serangga. Pengukuran faktor fisik dilakukan dalam dua periode waktu yaitu pagi dan sore sesuai dengan pengamatan.

4. Pengumpulan sampel

Pengambilan sampel (serangga) yang terlihat pada tanaman kopi (*Coffea arabika*) dilaksanakan dalam dua periode waktu yaitu pagi dan sore selama satu minggu. Masing-masing pengambilan sampel dilakukan selama 2 jam (120 menit) selama satu minggu. Pengambilan sampel pada pagi hari dimulai pukul 07.00 – 09.00 WIB dan sore hari dimulai pukul 16.00-18.00 WIB. Pengumpulan tersebut dilakukan karena hama aktif menyerang pada pagi dan sore hari.⁸³

Pengumpulan sampel serangga ini dilakukan dengan memilih tanaman kopi dengan sengaja pada setiap stasiun yakni berlokasi di Desa Atang Jungket, Desa Simpang Lukup Badak, Desa Karang Bayur, Desa Tebes Lues, Desa Arul latong, Desa Bies Mulie dan Desa Bies Penentanan. Penangkapan serangga dilakukan dengan cara menjelajah ke seluruh lokasi

⁸² Rita Harni, *Teknologi Pengendalian Hama dan Penyakit pada Tanaman Kopi*, (Jakarta : IAARD Press, 2015), h.3

⁸³ Harun Bonael Nainggolan, “Keanekaragaman Jenis Serangga pada Pertanaman *Coffea arabika* L. Setelah Erupsi Abu Vulkanik Gunung Sinabung di Kabupaten Karo”, *Jurnal Agroetnologi*, Vol.4, No. 1, (2015), h.402.

penelitian. Penangkapan dilakukan langsung dengan menggunakan tangan atau pinset, sedangkan yang terbang ditangkap menggunakan *insect net*. Serangga yang sudah tertangkap dimasukkan ke dalam botol killinjar yang sudah diberikan kloroform, setelah serangganya mati akan dimasukkan ke dalam botol sampel yang berisi alkohol 70% dan diberi kode pada kertas label berdasarkan jenis serangga dan waktu penangkapannya.

5. Identifikasi

Sampel serangga yang telah didapatkan di lapangan dibawa ke laboratorium guna melakukan identifikasi spesies serangga dengan melihat ciri serangga tersebut menggunakan mikroskop stereo yang dilakukan dengan menggunakan buku pengenalan pembelajaran serangga yang disusun oleh Borrer.

H. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan cara kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif dilakukan dengan mendeskripsikan data hasil penelitian yang sudah didapatkan di lapangan. Analisis kuantitatif dilakukan dengan uji kelayakan media dan respon mahasiswa.

1. Deskripsi

Serangga yang didapatkan dikelompokkan berdasarkan ordo. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan dideskripsikan ciri setiap serangga yang ditemukan pada tanaman kopi (*Coffea arabika*). Tabel karakteristik tentang serangga hama tanaman kopi (*Coffea arabika*) dalam

penelitian ini berisi data morfologi serangga yang meliputi kepala, mulut, kaki, antena, dan sayap.

2. Uji kelayakan media

Uji kelayakan *booklet* diuji oleh 4 validator yang terdiri dari 2 validator materi dan 2 validator media dengan menggunakan lembar uji kelayakan. Rumus uji kelayakan terhadap *booklet* hasilnya dihitung dengan rumus persentase sebagai berikut :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang dicapai}}{\text{skor maksimum}} \times 100^{84}$$

Adapun kriteria kategori kelayakan dapat dilihat pada Tabel 3.3⁸⁵

Tabel 3.3 Kriteria Kategori Kelayakan

No	Persentase (%)	Kategori Kelayakan
1	0-20%	Sangat Tidak Layak
2	20%-39%	Tidak Layak
3	40%-59%	Cukup Layak
4	60%-79%	Layak
5	80%-100%	Sangat Layak

Kriteria penilaian perkomponen dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.4 Kriteria penilaian validasi

Penilaian	Skor
Sangat Layak	5
Layak	4
Cukup Layak	3
Kurang Layak	2
Tidak Layak	1

⁸⁴ Anas Sujino, *Pengantar Statistic Pendidikan*, (Jakarta : PT Raja Grafindo Persada, 2001), h. 43.

⁸⁵ Sudjana, *Metode Statistik*, (Bandung : Tarsito, 2005), h. 49.

3. Penilaian respon mahasiswa

Angket respon mahasiswa dibagikan menggunakan *google form* kepada 20 mahasiswa yang sudah mengambil Mata kuliah Entomologi, data dianalisis dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$p = \frac{Fr}{N} \times 100$$

Keterangan :

P : Persentase yang di cari

Fr : Frekuensi/Jumlah skor yang di peroleh

N : Jumlah responden⁸⁶

Tabel 3.6 Kategori nilai persentase responden

No	Persentase (%)	Kategori
1	76%-100%	Sangat disukai
2	56%-75%	Disukai
3	41%-55%	Cukup disukai
4	0- 40 %	Kurang disukai

⁸⁶ Nursafiah, “Tanggapan Siswa Terhadap Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Materi Fotosintesis di SMP Negeri 8 Banda Aceh”

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Spesies Serangga Hama pada Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah

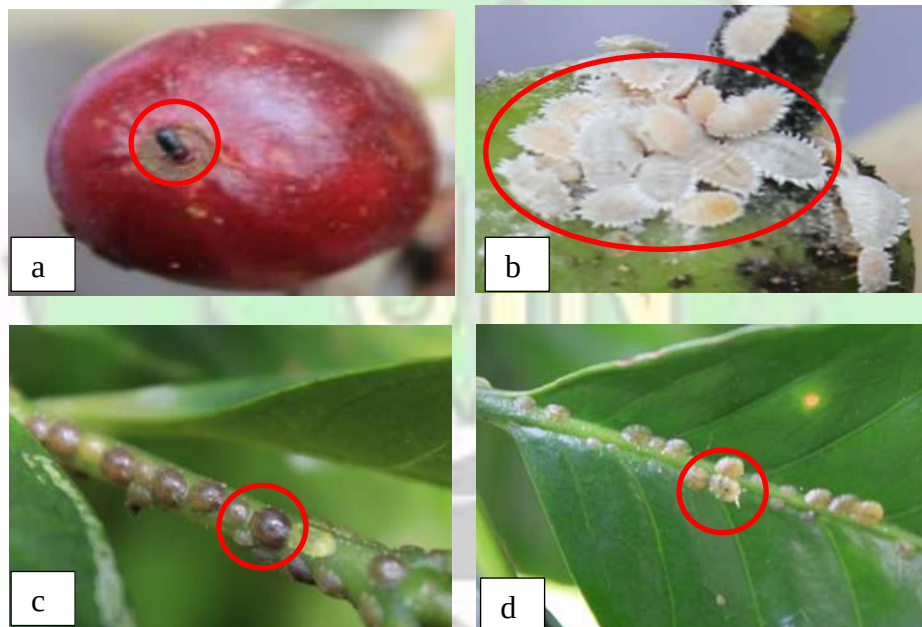
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah terdapat 4 spesies serangga hama yaitu *Hypothenemus hampei*, *Xylosandrus compactus*, *Planococcus citri* dan *Coccus viridis* yang tergolong ke dalam 2 ordo. Dua ordo yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah Ordo Coleoptera (kumbang) dan Ordo Homoptera (kutu) dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1. Spesies Serangga Hama pada Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah.

No	Spesies	Nama Daerah	Ordo	Interaksi
1	<i>Hypothenemus hampei</i>	Kumbang	Coleoptera	Buah
2	<i>Xylosandrus compactus</i>	Kumbang	Coleoptera	Cabang
3	<i>Planococcus citri</i>	Kutu putih	Homoptera	Buah Daun
4	<i>Coccus viridis</i>	Kutu hijau	Homoptera	Cabang Ranting Daun Buah

Berdasarkan Tabel 4.1 Ordo Coleoptera terdapat 2 spesies dan ordo Homoptera terdapat 2 spesies. Spesies serangga hama yang didapatkan pada tanaman kopi arabika (*Coffea arabica*) tersebut berinteraksi pada empat bagian yaitu pada bagian cabang, ranting, daun dan buah. Serangga hama yang sering berinteraksi pada buah yaitu spesies *Hypothenemus hampei*, *Planococcus citri* dan

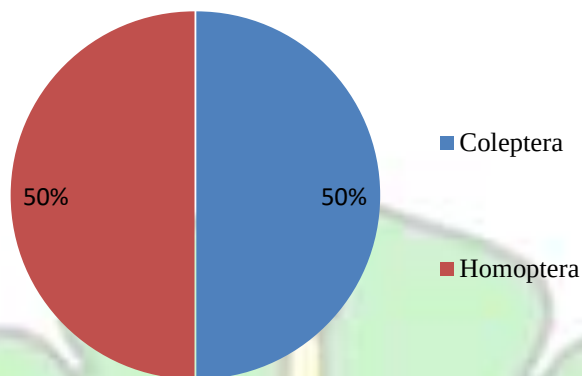
Coccus viridis, serangga hama yang sering berinteraksi pada cabang yaitu spesies *Xylosandrus compactus* dan *Coccus viridis*, serangga hama yang sering berinteraksi pada ranting yaitu *Coccus viridis*. Serangga hama yang sering berinteraksi pada daun yaitu *Planococcus citri* dan *Coccus viridis*. Interaksi Serangga hama dengan tanaman kopi dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Interaksi Serangga dengan tanaman kopi

- a. *Hypothenemus hampei* pada buah kopi
- b. *Planococcus citri* pada buah kopi
- c. *Coccus viridis* pada ranting kopi
- d. *Coccus viridis* pada daun kopi

Hasil persentase spesies serangga hama yang terdapat pada tanaman kopi, dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Persentase Spesies Serangga Hama pada Tanaman Kopi

Berdasarkan Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa persentase spesies serangga hama tergolong dalam 2 ordo yaitu, Ordo Coleoptera sebanyak 50% (2 spesies) dan Ordo Homoptera sebanyak 50% (2 spesies).

Kondisi serangga hama dipengaruhi oleh beberapa faktor fisik seperti suhu, kelembaban dan intensitas cahaya. Hasil pengukuran faktor fisik rata-rata pada masing-masing stasiun pengamatan di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2. Faktor Fisik Rata- rata pada Masing–masing Stasiun Pengamatan

No.	Parameter	Stasiun pengamatan						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
1.	Suhu (°C)	25, 3	25,8	24,8	25,3	27,7	26,4	24,7
2.	Kelembaban udara (%)	63	64	63	63	58	58	64
3.	Intensitas cahaya (cd)	615	631	640	615	633	761	605

2. Karakteristik Serangga Hama pada Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah

Serangga hama dibagi ke dalam beberapa ordo karena memiliki karakteristik berbeda satu sama lainnya. Karakteristik serangga hama yang diamati dalam penelitian ini adalah karakteristik morfologi serangga hama yang bertipe mulut penggigit, pengunyah dan penghisap. Serangga yang memiliki mulut bertipe penggigit, pengunyah dan penghisap identik memiliki peranan sebagai hama pada tanaman, selain tipe mulut juga dilihat karakteristik morfologi lain meliputi caput, tungkai, antena dan sayap serangga hama. Hasil penelitian serangga hama pada tanaman kopi arabika (*Coffea arabica*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah yang didapatkan 4 spesies yang memiliki karakteristik berbeda satu sama lain.

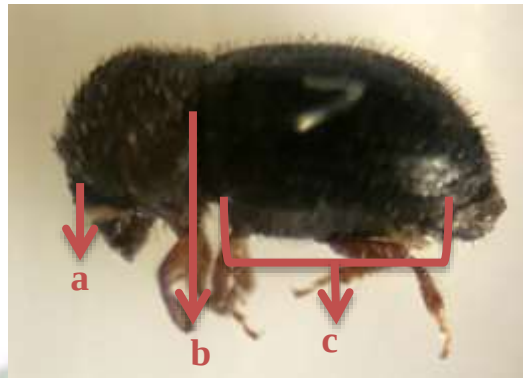
Karakteristik serangga hama yang ditemukan pada tanaman kopi memiliki morfologi berbeda ditinjau dari tipe mulut, caput, antena, kaki dan sayap. Ordo Coleoptera terdiri dari 2 spesies yaitu *Hypothenemus hampei* dan *Xylosandrus compactus*, Ordo Homoptera terdiri atas *Planococcus citri* dan *Coccus viridis*. Deskripsi dan klasifikasi serangga hama yang dijumpai dalam penelitian adalah sebagai berikut:

a. Ordo Coleoptera (kumbang)

1. *Hypothenemus hampei*

Hypothenemus hampei merupakan serangga yang tergolong ke dalam famili Scolytidae. *Hypothenemus hampei* adalah salah satu hama utama pada tanaman kopi. Serangga ini merusak tanaman pada

bagian buah, dengan cara menggerak buah kopi. *Hypothenemus hampei* dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 *Hypothenemus hampei*

Keterangan : a. Caput
b. Thorak
c. Abdomen

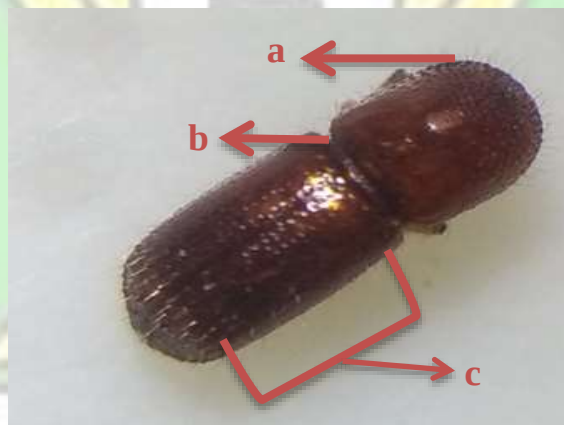
Berdasarkan hasil penelitian di lapangan *Hypotalamus hampei* ditemukan pada buah kopi. Serangga ini ditemukan sedang hinggap dan sedang membuat gerakan pada buah kopi. *Hypothalamus hampei* memiliki bentuk tubuh gemuk dan pendek, berwarna hitam kecoklatan dan diselimuti rambut-rambut halus di sepanjang caput dan sayapnya, tipe mulut mengigit dan mengunyah, memiliki 3 pasang kaki dengan tipe *ambulatorial*, memiliki 2 pasang sayap, sepasang antena dengan tipe *kapitate* dan *caput* dengan tipe *hypognatus* yang diselimuti oleh rambut-rambut halus.

Adapun taksonomi *Hypothenemus hampei* diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Coleoptera
 Family : Scolytidae
 Genus : *Hypothenemus*
 Spesies : *Hypothenemus hampei*⁸⁷

2. *Xylosandrus compactus*

Xylosandrus compactus merupakan serangga yang tergolong ke dalam famili Curculionidae. *Xylosandrus compactus* ini menyerang tanaman kopi pada bagian cabang dan ranting. Berdasarkan hasil penelitian di lapangan *Xylosandrus compactus* ditemukan pada cabang kopi. Serangga *Xylosandrus compactus* dapat dilihat pada Gambar 4.8



Gambar 4.4. *Xylosandrus compactus*

Keterangan : a. Caput

b. Thorak

c. Abdomen

⁸⁷ Borror D J, C A Triplehorn , *Pengenalan Pelajaran Serangga*..... h. 585

Serangga hama *Xylosandrus compactus* memiliki karakteristik tipe mulut menggigit dan mengunyah, memiliki tubuh bulat silindris dengan warna merah kehitaman, tubuhnya dilapisi oleh rambut-rambut halus, memiliki caput dengan tipe *hypognatus* memiliki sepasang antena dengan tipe *kapitate*, 2 pasang sayap yang diselimuti oleh rambut-rambut halus dan memiliki 3 pasang kaki dengan tipe *Ambulatorial*.

Adapun taksonomi *Xylosandrus compactus* diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Coleoptera
 Family : Curculionidae
 Genus : *Xylandrus*
 Spesies : *Xylandrus comfactus*⁸⁸

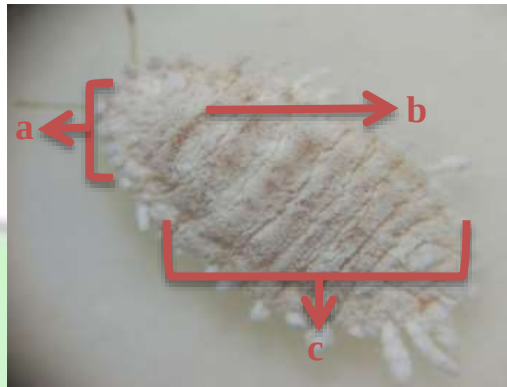
b. Ordo Homoptera (Kutu)

1. *Planococcus citri*

Kutu putih merupakan serangga yang tergolong famili Pseudococcidae. Berdasarkan hasil penelitian di lapangan Kutu putih (*Planococcus citri*) ditemukan pada buah kopi. *Planococcus citri* memiliki ciri tubuh berwarna coklat kekuningan, tubuhnya dilapisi zat lilin yang bertepung berwarna putih, tubuhnya berbentuk oval dengan embelan seperti rambut-rambut berwarna putih dengan ukuran yang

⁸⁸ Borror D J, C A Triplehorn, *Pengenalan Pelajaran Serangga*..... h. 589

pendek. Tipe mulut *Planococcus citri* menusuk dan menghisap, memiliki sepasang antena dengan tipe *Filiform*, memiliki 3 pasang kaki dengan tipe *claspings* dan memiliki 2 pasang sayap. Serangga *Planococcus citri* dapat dilihat pada Gambar 4.9



Gambar 4.5. *Planococcus citri*

Keterangan : a. Caput

b. Thorak

c. Abdomen

Adapun taksonomi *Planococcus citri* diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Homoptera
 Family : Pseudococcidae
 Genus : *Planococcus*
 Spesies : *Planococcus citri*⁸⁹

2. *Coccus viridis*

Kutu hijau merupakan serangga yang tergolong famili Coccidae.

Berdasarkan hasil penelitian di lapangan kutu hijau (*Coccus viridis*)

⁸⁹ Borror D J, C A Triplehorn , *Pengenalan Pelajaran Serangga*..... h.428

ini ditemukan pada bagian ranting, daun kopi, dan buah muda. *Coccus viridis* memiliki bentuk tubuh bulat telur berwarna hijau muda, tubuhnya dilindungi oleh perisai agak keras yang berwarna hijau muda, memiliki 3 pasang kaki dengan tipe *clasping*, sepasang antena dengan tipe *filiform*, dan 2 pasang sayap. Tipe caput pada *Coccus viridis* yaitu *hypognatus* dan mulut bertipe menusuk dan menghisap.



Gambar 4.10. *Coccus viridis*

Keterangan : a. Caput

b. Thorak

c. Abdomen

Adapun taksonomi *Coccus viridis* diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Homoptera
 Family : Coccidae
 Genus : *Coccus*
 Spesies : *Coccus viridis*⁹⁰

⁹⁰ Borror D J, C A Triplehorn , *Pengenalan Pelajaran Serangga*..... h.424

3. Bentuk Pemanfaatan Hasil Penelitian Karakteristik Serangga Hama Pada Tanaman Kopi arabika (*Coffea arabica*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah

Hasil penelitian karakteristik serangga hama pada tanaman Kopi arabika (*Coffea arabica*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah dijadikan *booklet* dan akan digunakan sebagai referensi pada mata kuliah Entomologi. Hasil penelitian yang berupa *booklet* ini akan diberikan ke ruang baca Prodi Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry agar dapat dipergunakan baik itu oleh mahasiswa maupun oleh dosen. Cover *booklet* dari hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.7



Gambar 4.7 Cover *Booklet* dari Hasil Penelitian

Gambar 4.7 yaitu gambar sampul *booklet*. Sampul buku dikemas dengan menarik agar dapat menarik minat pembaca. Pada sampul buku memuat judul, nama pengarang dan tempat terbit. *Booklet* dengan judul “Serangga Hama Tanaman Kopi” ini berfungsi sebagai referensi tentang serangga hama yang terdapat pada tanaman kopi.

Kelayakan *booklet* Serangga Hama Tanaman Kopi sebagai referensi Mata Kuliah Entomologi dilakukan dengan uji kelayakan. Uji kelayakan *booklet*

dilakukan oleh 4 validator yang terdiri atas 2 validator materi dan 2 validator media. Kelayakan *booklet* dapat dilihat dari hasil uji produk penelitian yang dilakukan oleh validator. Hasil dari uji kelayakan materi yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.3 Hasil Uji Kelayakan Materi *Booklet* Serangga Hama Tanaman Kopi

No	Indikator	Skor		Kategori	
		V1	V2	V1	V2
1.	Komponen Kelayakan isi	4,2	2,6	Layak	Kurang Layak
2.	Komponen kelayakan penyajian	3,8	2,8	Layak	Kurang Layak
Rata-rata		3,9	2,7		
Persentase		88 %	60%	Sangat Layak	Cukup Layak
Nilai rata-rata		3,3		Layak	
Persentase keseluruhan		74 %		Layak	

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa, kevalidan *booklet* serangga hama tanaman kopi yang telah dilakukan oleh dosen ahli diperoleh rata-rata 3,3 dengan bobot tertinggi tiap pernyataan yaitu 5 maka diperoleh persentase keseluruhan 74% dengan kriteria layak direkomendasikan sebagai salah satu media belajar pada Mata Kuliah Entomologi.

Table 4.4 Hasil Uji Kelayakan Media *Booklet* Serangga Hama Tanaman Kopi

No	Indikator	Skor		Kategori	
		V1	V2	V1	V2
1.	Komponen Kelayakan kegrafikan	4,3	3,8	Layak	Cukup Layak
2.	Komponen kelayakan Bahasa	4,3	4,3	Layak	Layak
Rata-rata		4,3	4,05		
Persentase		86 %	81 %	Sangat Layak	Sangat Layak
Nilai rata-rata		4,3		Layak	
Persentase keseluruhan		83 %		Sangat Layak	

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa, kevalidan *booklet* serangga hama tanaman kopi yang telah dilakukan oleh dosen ahli diperoleh rata-rata 4,3 dengan bobot tertinggi tiap pernyataan yaitu 5 maka diperoleh persentase keseluruhan 83% dengan kriteria sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu media belajar pada Mata Kuliah Entomologi.

4. Respon Mahasiswa Terhadap Referensi Mata Kuliah Entomologi dari Hasil Penelitian Karakteristik Serangga Hama pada Tanaman Kopi di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah

Bentuk hasil penelitian berupa *booklet* akan dijadikan sebagai salah satu referensi pembelajaran pada mata kuliah entomologi. Pemilihan *booklet* sebagai salah satu referensi mata kuliah entomologi diperoleh dari rata-rata persentase dari pernyataan dalam 5 aspek pada angket yang telah diberikan kepada mahasiswa. Respon mahasiswa terhadap *booklet* serangga hama tanaman kopi yang telah diperoleh dari hasil penelitian di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah. Hasil dari respon mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.5 Hasil Respon Mahasiswa Terhadap *Booklet* Serangga Hama tanaman kopi

Aspek	Pernyataan	Skor				Total Skor	%	Rata-rata	Kategori
		SS	S	KS	TS				
Desain	1	40	30	0	0	70	87.5	88.8	Sangat disukai
	2	48	24	0	0	72	90.0		
keterbacaan	3	60	15	0	0	75	93.8	91.9	Sangat disukai
	4	48	24	0	0	72	90.0		
Penyajian	5	36	30	1	0	68	85.0	86.9	Sangat disukai
Materi	6	44	27	0	0	71	88.8		
Manfaat	7	36	33	0	0	69	86.3	90.9	Sangat disukai
	8	46	30	0	0	76	95.0		
penggunaan	9	44	27	0	0	71	88.8	80.6	Sangat disukai
	10	36	22	0	0	58	72.2		
Rata-rata								87.8	Sangat disukai

Berdasarkan hasil respon mahasiswa *booklet* memiliki nilai rata-rata sebesar 87,8% dengan kategori sangat disukai. *Booklet* sangat disukai oleh mahasiswa dikarenakan menyediakan materi lebih menarik dengan adanya penjelasan yang disertai gambar tentang serangga hama pada tanaman kopi sehingga membuat mahasiswa lebih paham dan akan menimbulkan minat baca mahasiswa terkait dengan peranan serangga

B. Pembahasan

1. Spesies Serangga Hama pada Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah

Penelitian serangga hama pada tanaman kopi (*Coffea arabica*) bertempat di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah dengan tujuh lokasi berbeda yakni Desa Atang Jungket, Desa Tebes Lues, Desa Karang Bayur, Desa Simpang Lukup Badak, Desa Arul Latong, Desa Bies Mulie dan Desa Bies Penentanan. Hasil penelitian ini didapatkan dari metode penelitian *Survey Eksploratif* dengan pengambilan sampel *Purposive Sampling*. Pengambilan sampel didasari oleh beberapa kriteria yaitu 1) Hilangnya bagian tanaman karena dimakan serangga, 2) Adanya bagian buah yang berlubang, 3) Adanya gerakan pada bagian tanaman, 4) Bagian tanaman terserang menjadi kering.

Hasil penelitian karakteristik serangga hama pada tanaman kopi Arabika (*Coffea arabica*) menunjukkan bahwa serangga hama yang berinteraksi dan berperan sebagai hama pada tanaman kopi terdiri dari 2 ordo yakni Ordo Coleoptera dan Ordo Homoptera, dari 2 ordo.

Serangga hama dari ordo Coleoptera hidup pada buah dan cabang tanaman kopi. Pada buah kopi spesies yang ditemukan yaitu *Hypothenemus hampei*, adanya serangga ini ditandai dengan adanya gerakan/lubang pada permukaan buahnya. Menurut Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (PPKKI) menyatakan bahwa, penggerek buah kopi menyerang buah kopi yang masih hijau,

merah dan yang sudah kering hitam. Akibat dari gerakan tersebut yaitu buah gugur, berlubang, sehingga menurunkan produksi dan mutu.⁹¹

Spesies selanjutnya dari Ordo Coleoptera yang hidup di cabang dan ranting tanaman kopi yaitu *Xylosandrus compactus*. Serangga hama ini membuat lubang pada cabang dan ranting tanaman kopi. Adanya serangga ini ditandai dengan adanya gerakan pada cabang dan ranting kopi. Menurut Gusti Indriati, serangan awal pada cabang kopi yang masih hijau berupa lubang gerakan yang disekelilingnya kemudian berubah warna menjadi hitam dan daun menjadi layu. Lambat laun cabang kopi menjadi hitam secara merata dan akhirnya mengering dan mati.⁹²

Selanjutnya dari Ordo Homoptera yaitu kutu hijau (*Coccus viridis*). Kutu hijau menyerang seluruh bagian tanaman kopi yang muda yaitu bunga, daun, cabang, batang yang masih berwarna hijau dengan cara menghisap cairannya. Akibat serangan kutu, bagian terserang menjadi kuning, tanaman menjadi kerdil, pertumbuhan tunas batang dan cabang pendek dan tidak sehat. Akibat secara tidak langsung adalah tumbuhnya bana (jamur jelaga) berwarna hitam yang menutupi respirasi dan asimilasi sehingga pertumbuhan tanaman terhambat.⁹³

Spesies lain dari Ordo Homoptera yaitu kutu putih (*Planococcus citri*). kutu putih yaitu hama yang menyerang buah dan bunga kopi. Bunga dan buah muda

⁹¹ Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (PPKKI), “*Pengenalan dan Pengendalian Hama Utama Tanaman Kopi*”. (Jawa Timur : Institute Jember, 2006), h.12

⁹² Gusti Indriati, “Intensitas serangan penggerek cabang *Xylosandrus compactus* (Coleoptera : curculionidae) pada empat klon kopi robusta”, *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*”, Vol.4, No.2,(2017), h.101

⁹³ Surip Mawardi, dkk , *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika Gayo*, (Jakarta : Azrajens Mayuma, 2018) h, 65.

yang terserang akan mengering dan gugur, sedang buah dewasa mengalami hambatan pertumbuhan sehingga berkerut dan masak sebelum waktunya. Serangga hama kutu putih dapat menyebabkan timbulnya bana (jamur jelaga). Perkembangan populasi dibantu oleh semut gramang (*Anoplolepis longipes*), dan semut hitam (*Dolichoderus thoracicus*).⁹⁴

Kondisi faktor fisik mempengaruhi keberadaan serangga hama di lingkungan. Pada stasiun I (Desa Atang Jungket), suhu pada pagi hari berada pada kisaran 23,8 °C, sore hari 26,9 °C dan rata-rata suhu di stasiun I yakni 25.3 °C, kelembaban udara 63% dan intensitas cahaya 615 cd. Selanjutnya pada stasiun II (Desa Simpang Lukup Badak), suhu pada pagi hari berada pada kisaran 23.3 °C, sore hari 28,3 °C dan rata-rata suhu di stasiun II yakni 25,8 °C, kelembaban 64% dan intensitas cahaya 631 cd. Di stasiun III (Desa Karang Bayur), suhu pada pagi hari berada pada kisaran 22,8 °C , sore hari 26,8 °C dan rata-rata suhu di stasiun III yakni 24,8 °C, kelembaban udara 63% dan intensitas cahaya 640 cd.

Pada stasiun IV (Desa Tebes Lues), suhu pada pagi hari berada pada kisaran 23,8 °C , sore hari 26,9 °C dan rata-rata suhu di stasiun IV yakni 25.3 °C, kelembaban udara 63% dan intensitas cahaya 615 cd. Di stasiun V (Desa Arul Latong), suhu pada pagi hari berada pada kisaran 24,8 °C, sore hari 30,7 °C dan rata-rata suhu di stasiun V yakni 27,7 °C kelembaban udara 58% dan intensitas cahaya 633 cd. Di stasiun VI (Desa Bies Mulie), suhu pada pagi hari berada pada kisaran 23,8 °C, sore hari 29 °C dan rata-rata suhu di stasiun VI yakni 26,4 °C, kelembaban udara 58% dan intensitas cahaya 761 cd. Di stasiun VII (Desa Bies

⁹⁴ Surip Mawardi, dkk , *Panduan Budidaya dan Pengolahan*h 67

Penantanan), suhu pada pagi hari berada pada kisaran 23,8 °C, sore hari 25,7 °C dan rata-rata suhu di stasiun III yakni 24,7 °C, kelembaban udara 64% dan intensitas cahaya 605 cd.

Menurut Jumar menyatakan bahwa kisaran suhu udara efektif untuk serangga dalam perkembangan hidup yaitu antara 15 °C - 40 °C, dengan kisaran suhu optimum berkembang biak 25 °C.⁹⁵ Hasil penelitian yang telah dilakukan serangga yang paling sedikit ditemukan yaitu pada pagi hari dan paling banyak ditemukan pada sore hari. Hal ini disebabkan karena suhu pada pagi hari terlalu rendah yaitu kisaran 22°C-24,7°C dibandingkan dengan suhu pada sore hari yaitu dengan kisaran 25 °C -30 °C.

Surip Mawardi menyatakan bahwa jika faktor abiotik yang memiliki peranan dalam aktivitas serangga hama adalah intensitas cahaya. Jumlah individu serangga hama akan mengalami peningkatan pada sore hari yaitu kisaran pukul 16.00-18.00.⁹⁶ Intensitas cahaya pada sore hari merupakan faktor penyumbang individu serangga hama terbanyak karena intensitas cahaya akan memberikan pengaruh pada suhu dan kelembaban.⁹⁷

2. Karakteristik Serangga Hama pada Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah terdapat 4 spesies serangga hama yang memiliki

⁹⁵ Jumar, Entomologi Pertanian, Jakarta : PT Rineka Cipta, (2000), h.57

⁹⁶ Surip Mawardi, dkk , *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika Gayo*, (Jakarta : Azrajens Mayuma, 2018) h, 68.

⁹⁷ Ana Fithria Mahfudo, “Kajian Bitekologi Serangga Hama Pengunjung di Perkebunan Apel (*Malus sylvestris mill*) Desa Tulung Rejo Kecamatan Bumiaji Kota Barru, *Artikel UNM*, (2014), h.06

karakteristik tersendiri yaitu berdasarkan bagian mulut mencakup tipe serangga penggigit, pengunyah dan penghisap. Bagian caput, sayap, kaki dan bagian antena yang dimiliki serangga berbeda-beda.

Ordo Coleoptera terdapat 2 spesies yang ditemukan dan teridentifikasi pada tanaman kopi, yakni *Hypothenemus hampei* dan *Xylosandrus compactus*. *Hypothenemus hampei* ditemukan pada buah kopi dan memiliki karakteristik tipe mulut menggigit dan mengunyah, *caput* bertipe *hypognatus*, antena bertipe *kapitate*, 3 pasang kaki dengan tipe *ambulatorial* dan 2 pasang sayap. Menurut Juwita Fintasari menyatakan bahwa, morfologi kumbang dewasa *Hypothenemus hampei* berbentuk bulat memanjang dengan panjang 1,4-1,7 mm dan lebar 1,0-1,2 mm. memiliki sayap dengan diselimuti oleh duri-duri halus, kepala dengan tipe *hypognatus*, mata facet dan terdapat sepasang antena dengan ukuran panjang $\pm 0,4$ mm.⁹⁸

Xylosandrus compactus ditemukan pada cabang kopi memiliki karakteristik tipe mulut menggigit dan mengunyah, antena bertipe *kapitate*, *caput* bertipe *hypognatus*, 2 pasang sayap dan 3 pasang kaki tipe *ambulatorial*. Menurut Gusti Indriati menyatakan bahwa, Kumbang betina berukuran panjang 1,4-1,9 mm dan lebar 0,7-0,8 mm, silindris memanjang berwarna coklat kehitaman, bagian posterior pronotum berlubang jelas dan pada bagian basalnya ditumbuhi

⁹⁸ Juwita Fintasari, dkk. "Fase Pertumbuhan dan Karakter Morfologi h. 44

seta yang panjang dan kaku, jantan berukuran 0,8-1,1 mm tubuh bulat dan berwarna merah kecoklatan.⁹⁹

Planococcus citri yang terdapat pada Ordo Homoptera memiliki karakteristik tipe mulut menusuk dan menghisap, memiliki sepasang antena dengan tipe *Filiform*, memiliki 3 pasang kaki, caput dengan tipe *hypognatus* dengan tipe *clasping* dan memiliki 2 pasang sayap. Lia Sugiarti menyatakan bahwa *Planococcus citri* memiliki warna coklat kekuningan sampai merah orange, tubuhnya dilapisi lilin yang bertepung berwarna putih. Bentuk tubuh dari kutu jantan dan betina berbeda. Kutu betina berbentuk oval dan tidak memiliki sayap, ukuran panjang tubuh 3 mm. sedangkan yang jantan bentuk tubuhnya agak kurus dan panjang, mempunyai sayap panjang tubuhnya 1-1,5 mm.¹⁰⁰

Coccus viridis memiliki bentuk tubuh bulat telur berwarna hijau muda, tubuhnya dilindungi oleh perisai agak keras yang berwarna hijau muda, memiliki 3 pasang kaki dengan tipe *clasping*, sepasang antena dengan tipe *filiform*, dan 2 pasang sayap. Tipe caput pada *Coccus viridis* yaitu *Hipognatus* dan mulut bertipe menusuk dan menghisap. Rismayani menyatakan bahwa, *Coccus viridis* berbentuk bulat dan datar, memiliki tipe mulut menusuk dan menghisap dengan panjang tubuh lebih kurang 3,5 mm.¹⁰¹

⁹⁹ Gusti Indriati, "Intensitas serangan penggerek cabang *Xylosandrus compactus* (Coleoptera : curculionidae) pada empat klon kopi robusta", *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*, Vol.4, No.2,(2017), h.101

¹⁰⁰ Lia Sugiarti, "Identifikasi Hama dan Penyakit pada Tanaman Kopi di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti". *Jurnal Agro Wiralodrama*, Vol.2, No.1, (2019), h.19

¹⁰¹ Rismayani,dkk, "Dinamika Populasi Kutu Tempurung (*Coccus viridis*) dan kutu daun (*Aphis gossypii*) pada tiga varietas kopi arabika (*Coffea Arabica*). *Jurnal litri*, 2013, Vol.19,No. 4, h.162

3. Bentuk Penunjang Hasil Penelitian Karakteristik Serangga Hama Pada Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah

Hasil penelitian akan digunakan sebagai referensi Mata Kuliah Entomologi. Bentuk referensi yang dihasilkan yaitu dalam bentuk *booklet* yang berukuran 14,8 cm x 21 cm dan memuat informasi tentang karakteristik serangga hama yang terdapat pada tanaman kopi. Referensi mata kuliah tersebut dimanfaatkan oleh mahasiswa dalam proses pelaksanaan pembelajaran khususnya pada sub materi peranan serangga.

Pengujian kelayakan media pembelajaran dilakukan dengan tujuan agar media yang dihasilkan dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa sesuai dengan yang dibutuhkan. Pengujian kelayakan media pembelajaran yaitu dengan menggunakan instrumen yang diisi oleh dosen ahli, baik itu ahli media maupun ahli materi. Sebelum dilakukan uji validasi terhadap dosen ahli instrumen diteliti terlebih dahulu oleh dosen pembimbing dengan tujuan memberikan masukan dan saran agar instrumen pengujian lebih baik lagi. Instrumen pengujian tingkat kelayakan *booklet* yaitu dengan menggunakan penilaian atau skor 1 sampai 5. Hasil penelitian dari uji kelayakan *Booklet* sesuai dengan kategori yang ditetapkan sebelumnya yaitu 0-20% berarti tidak layak, 21-40% berarti kurang layak, 41-60% berarti cukup layak, 61-80% berarti layak dan 81- 100% berarti sangat layak.¹⁰²

¹⁰² Windhu Erhansyah, "Pengembangan Web Sebagai Media Penyampaian Bahan Ajar dengan Materi Struktur dan Fungsi Jaringan pada Organ Tumbuhan", *Jurnal UNESA*, (2012), h.24.

Penilaian kelayakan *Booklet* oleh ahli akan memberikan masukan agar *output* yang dihasilkan menjadi lebih baik dan perbaikan dilakukan berdasarkan rekomendasi atau saran yang diberikan oleh ahli validator. Komponen uji kelayakan media *Booklet* terdiri dari 2 komponen. Adapun 2 komponen tersebut yaitu komponen kelayakan kegrafisan dan komponen kelayakan bahasa.

Komponen kelayakan kegrafisan memperoleh skor 4,3 dengan kategori layak yang diberikan oleh validator 1, dan skor 3,8 dengan kategori cukup layak yang diberikan oleh validator 2. Komponen kelayakan bahasa dari validator 1 diperoleh skor 4,3 dengan kategori layak dan validator 2 juga memberikan skor yang sama yaitu 4,3 dengan kategori yang layak dengan persentase keseluruhan sebesar 83%. Dengan persentase tersebut maka media *booklet* dikategorikan sangat layak untuk digunakan sebagai referensi mata kuliah Entomologi.

Komponen uji kelayakan materi *booklet* terdiri dari 2 komponen. yaitu komponen kelayakan isi *booklet* dan komponen kelayakan penyajian. Komponen kelayakan isi *booklet* memperoleh skor 4,2 dengan kategori layak yang diberikan oleh validator 1 dan skor 2,6 dengan kategori kurang layak yang diberikan oleh validator 2. Komponen kelayakan penyajian dari validator 1 diperoleh skor 3,8 dengan kategori layak dan validator 2 memberikan skor yaitu 2,8 dengan kategori kurang layak dengan persentase keseluruhan sebesar 74%. Dengan persentase tersebut maka materi *booklet* dikategorikan layak untuk digunakan sebagai referensi Mata Kuliah Entomologi.

Menurut Tejo Nurseto, proses pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan media pembelajaran dapat membuat pembelajaran yang lebih

efektif, mempercepat proses belajar, meningkatkan kualitas proses belajar mengajar, mengkonkritkan yang abstrak sehingga dapat mengurangi terjadinya penyakit verbalisme, serta penggunaan media pembelajaran dapat menciptakan proses pembelajaran yang lebih efektif.¹⁰³

4. Respon Mahasiswa Terhadap Referensi Mata Kuliah Entomologi dari Hasil Penelitian Karakteristik Serangga Hama pada Tanaman Kopi di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah

Respon Mahasiswa terhadap *Booklet* karakteristik Serangga Hama pada Tanaman Kopi di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah sebagai Referensi Mata Kuliah Entomologi, diukur dengan menggunakan lembar angket yang terdiri dari 10 pernyataan yang terbagi ke dalam 5 aspek. Lembar angket dibagikan kepada 20 mahasiswa dan memperoleh jawaban yang bervariasi.

Pernyataan dibagi kedalam beberapa indikator, indikator desain diperoleh data 88.8 %, indikator keterbacaan 91.9 %, indikator penyajian materi 86.9 %, indikator manfaat 90.6 %, indikator penggunaan 80.6 %. Total keseluruhan indikator diperoleh presentase yaitu 87,8 % dengan kategori sangat disukai.

¹⁰³ Tejo Nurseto, Membuat Media Pembelajaran Yang Menarik, *Jurnal Ekonomi dan Pendidikan*, Vol.8, No.1, (2011), h. 19-35.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang “Karakteristik Serangga Hama pada Tanaman Kopi (*Coffea arabica*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Referensi Mata Kuliah Entomologi” dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Jenis serangga hama yang didapatkan pada tanaman kopi arabika (*Coffea arabica*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah terdiri atas 4 spesies yaitu *Hypothenemus hampei*, *Xylosandrus compactus*, *Planococcus citri*, *Coccus viridis*.
2. Karakteristik serangga hama yang didapatkan pada tanaman kopi (*Coffea arabica*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah berbeda-beda dilihat dari caput, mulut, antena, kaki dan sayap.
3. Hasil uji kelayakan media terhadap *booklet* serangga hama tanaman kopi memperoleh persentase sebesar 83% dengan kategori sangat layak dan hasil uji kelayakan materi memperoleh persentase sebesar 74% dengan kategori layak untuk dijadikan sebagai salah satu referensi Mata Kuliah Entomologi.
4. Hasil respon mahasiswa yang memperoleh persentase sebesar 87,8% dengan kategori sangat disukai.

B. Saran

Berikut beberapa saran terkait hasil penelitian Karakteristik Serangga Hama pada Tanaman Kopi arabika (*Coffea arabica*) sebagai media

1. Penelitian lebih lanjut masih dibutuhkan untuk meneliti pada area yang lebih luas dan memilih keseluruhan sampel tanaman yang terdapat dalam area tersebut. Menerapkan teknik pengambilan sampel yang bersifat jebakan untuk mendapatkan spesies yang lebih banyak dan selain itu untuk mendapatkan spesies yang aktif pada siang hari dan malam hari.
2. Penelitian lebih lanjut juga masih dibutuhkan meneliti karakteristik serangga hama yang lain seperti tipe mata, abdomen.
3. Media lain yang dijadikan sebagai media pembelajaran seperti video serangga hama.



DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Renika Cipta.
- Astuti, L. S. (2007). *Klasifikasi Hewan Penamaan, ciri, dan Pengelompokkannya*. Jakarta: PT Kawan Pustaka.
- Borror DJ, C. A. (1996). *Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Ke enam*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Campbell, N.A., Reece, J.B (2003). *Biologi Edisi Kelima Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Cranston, P. G. (2010). *The Insect an Outline of Entomologi*. Malaysia: Graphicraft Limited.
- Darmayanti, S. (2017). "Serangga Hama pada Tanaman Rambutan (*Nephelium lappaceum*) di Gampong Lamsiteh Cot Kecamatan Kuta Malaka Sebagai Referensi Mata Kuliah Entomologi. *Skripsi*.
- Departemen Pertanian. (2002). *Pengendalian Hama Terpadu Perkebunan Rakyat*. Jakarta : Direktorat Perlindungan Perkebunan.
- Egonyu, J. (2016). *Populasi Dynamics of Xylondrus compactus (Coleoptera : Curculionidae : Scolytinae) on Coffea Canephora In Uganda*. African Zoology.
- Erhansyah, W. (2012). "Pengembangan Web Sebagai Media Penyampaian Bahan Ajar dengan Materi Struktur dan Fungsi Jaringan pada Organ Tumbuhan", *Jurnal Unesa*.1(1).
- Fintasari, J. dkk. (2018). "Fase Pertumbuhan dan Karakter Morfologi Kumbang Penggerek Buah Kopi, *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera : Curculionidae) pada Umur Buah Berbeda". *Jurnal Bioleuser*. 2(2).
- Gusni, G. (2009). *Pengembangan Media Booklet Menggambar*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Harni, R. (2015). *Teknologi Pengendalian Hama dan Penyakit pada Tanaman Kopi*. Jakarta: IAARD Press.

- Indriati. (2017). "Intensitas serangan penggerek cabang *Xylosandrus compactus* (Coleoptera : curculionidae) pada empat klon kopi robusta". *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*. 4(2).
- Jumar. (2000). *Entomologi Pertanian*. Jakarta: Renika Cipta.
- Kadawung. (2013). Keanekaragaman Serangga Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* mill) di Area Pertanian Desa Sapikerep-sakapura Probolinggo dan Pemanfaatan Sebagai Buku Panduan Lapangan Serangga. *Jurnal Pancaran*.
- Kartasapoetra. (2000). *Hama Tanaman Pangan dan Perkebunan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kompasiana. (2018). <http://www.kompasiana.com>. diakses pada tanggal 24 Desember 2019
- Lukman, A. (2009). Peran Hormon dalam Metamorfosis Serangga. *artikel Bisspecies*.
- Mpapa, B. L. (2019). *Kopi Saluan Local Coffe Khas Banggai*. Yogyakarta: Deepublish.
- Muslih, M. (2007). *KTSP Dasar Pemahaman dan Pengembangan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nanggolan, B. N. (2015). "Keanekaragaman Jenis Serangga pada Pertanaman *Coffea arabica* L, Setelah Erupsi Abu Vulkanik Gunung Sinabung di Kabupaten Karo". *Jurnal Agroteknologi*. 4(2).
- Nur, T. (2012). *Hama dan Penyakit Tanaman*. Yogyakarta: Kasinius.
- Nurhakim, S. (2014). *Dunia Burung dan Serangga Mengenal Fakta Sains dan Keunikannya*. Jakarta: Bestari.
- Nurseto, T. (2011). "Membuat Media Pembelajaran yang Menarik". *Jurnal Ekonomi dan Pendidikan*. 8(1).
- Purnomo. (2009). *Pengantar Pengendalian Hayati*. Yogyakarta : Cv. Andi Offset.
- Purwadarmitha. (1990). *Kamus Besar Bahasa Indonesia Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Jakarta*. Jakarta: Balai Pustaka.

- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (PPKKI). (2006). “*Pengenalan dan Pengendalian Hama Utama Tanaman Kopi*”. Jawa Timur : Institute Jember.
- Putra, R. (2018). “Karakteristik Serangga Hama pada Tanaman Pala (*Myristica fragrans*) di Desa Batu Itam Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Penunjang Praktikum pada Mata Kuliah Entomologi”. *Skripsi*.
- Rahardjo. (2012). *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Jakarta: Penebar swadaya.
- Rismayani, dkk. (2013). “Dinamika Populasi Kutu Tempurung (*Coccus viridis*) dan kutu daun (*Aphis gossypii*) pada tiga varietas kopi arabika (*Coffea arabica*). *Jurnal litri*. 19(4).
- Shihab, M. (2002). *Tafsir Al-Misbah : pesan, kesan dan Keselarasian Al-Qur'an Volume 5*. Jakarta: lentera hati.
- Soedarto. (2008). *Parasitologi Klinik*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Sudjana. (2005). *Metode Statistik* . Bandung: Tarsito.
- Sugiarti. L, (2019). “Identifikasi Hama dan Penyakit pada Tanaman Kopi di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti”. *Jurnal Agro Wiralodrama*. 2(1).
- Sujino, A. (2001). *Pengantar Statistic Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafi Persada.
- Susandi. E. (2019). *Coffea Roasting*. Jakarta Selatan : Pt Agromedia Pustaka
- Williams, (2004). *Mealbughs of Southern Asia*. The Natural History Meseum, London. h.5.
- Winarno, S. T. (2019). *Ekonomi Kopi Rakyat di Jawa Timur*. Ponegoro: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Zulkifli. (2020). [http://www. Fix Makasar.pikiran-rakyat.com](http://www.FixMakasar.pikiran-rakyat.com). di akses pada tanggal 20 januari 2021

Lampiran 2 : Surat Penelitian dari Akademik

11/08/2020

Document



KEMENTERIAN AGAMA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-13347/Un.08/FTK.1/TL.00/08/2020
Lamp : -
Hal : *Penelitian Ilmiah Mahasiswa*

Kepada Yth,
Kantor Camat Bies

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

Nama/NIM : **KARMILA / 160207118**
Semester/Jurusan : VIII / Pendidikan Biologi
Alamat sekarang : Jl. Tgk. Glee Iniem Gampoeng Lamkenueng Kec. Darussalam Kab. Aceh Besar

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 ***Karakteristik Serangga Hama pada Tamanan Kopi Arabika (Coffea Arabica) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Referensi Mata Kuliah Entomologi***

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

Banda Aceh, 11 Agustus 2020
an. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Dr. M. Chahis, M.Ag.

Berlaku sampai : 11 Agustus
2021

Lampiran 3 : Surat telah Melakukan Penelitian dari Tempat Penelitian



Atang Jungket, 15 Agustus 2020

Nomor : B-7565 /168/CBS/2020
 Lampiran : -
 Perihal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth;
 Wakil Dekan Bidang Akademik
 dan Kelembagaan
 di-

Banda Aceh

Sehubungan dengan Surat dari Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Nomor: B-7565/Un.08/FTK.1/TL.00/08/2020 tanggal 11 Agustus 2020 perihal Penelitian Ilmiah Mahasiswa maka dengan ini kami menerangkan bahwa :

Nama/NIM : KARMILA / 160207118
 Semester/Jurusan : VIII / Pendidikan Biologi
 Alamat : Jl. Tgk. Glee Iniem Gampong Lamkeunueng
 Kec. Darussalam Kab. Aceh Besar

Benar telah melakukan penelitian di Wilayah Kecamatan Bies pada tanggal 11 s/d 17 Agustus 2020 guna melengkapi data pada penyusunan Skripsi yang berjudul "Karakteristik Serangga Hama pada Tanaman Kopi Arabika (*Coffea Arabika*) di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah".

Demikian Surat ini di buat untuk dipergunakan seperlunya.



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



14 Januari 2021

Nomor : B-14/Un.08/KL.PBL/PP.00.9/01/2021
 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 : Karmila
 NIM : 160207118
 Prodi : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN
 Ar-Raniry
 Alamat : Gp. Baet, Kec. Baitussalam - Aceh Besar

Benar yang nama yang tersebut diatas telah selesai melakukan penelitian dengan judul
*"Karakteristik Serangga Hama pada Tanaman Kopi (Coffea arabika) di Kecamatan Bies
 Kabupaten Aceh Tengah sebagai Referensi Mata Kuliah Entomologi"* 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 ETK
 Pengelola Lab. PBL,

Khairunnisa

Lampiran 5 : Tabel Karakteristik Serangga Hama

No	Ordo	Nama daerah	Spesies	Mulut	Caput	Antena	Sayap	Tungkai	ditemukan
1.	Coleoptera	Kumbang	<i>Hypothenemus hampei</i>	Menggigit, mengunyah	<i>Hypognatus</i>	<i>Kapitate</i>	2 pasang sayap	<i>Ambulatorial</i>	Buah
2.	Coleoptera	Kumbang	<i>Xylosandrus compactus</i>	Menggigit, mengunyah	<i>Hypognatus</i>	<i>Kapitate</i>	2 pasang sayap	<i>Ambulatorial</i>	Cabang
3.	Homoptera	Kutu Putih	<i>Planococcus citri</i>	Menusuk, Menghisap	<i>Hypognatus</i>	<i>Filiform</i>	2 pasang sayap	<i>Clasping</i>	Buah Daun
4.	Homoptera	Kutu Hijau	<i>Coccus viridis</i>	Menusuk, Menghisap	<i>Hypognatus</i>	<i>Filiform</i>	2 pasang sayap	<i>Clasping</i>	Daun, Cabang Ranting Buah

Keterangan :

1. *Hypognatus* (Mulut menghadap ke bawah)
2. *Kapitate* (Ruas-ruas) di sebelah ujung antena meningkat garis tengahnya dan peningkatannya terjadi secara tiba-tiba
3. *Filiform* (Ruas-ruas berukuran sama dari pangkal ke ujung seperti benang)
4. *Ambulatorial* (Tungkai untuk berjalan dan 6 segmen)
5. *Clasping* (Kaki yang berfungsi untuk memegang / menangkap serangga betina pada saat kopulasi)

Lampiran 6 : Lembar Kuesioner Uji Kelayakan Materi

Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian *Booklet* Serangga Hama Tanaman Kopi Sebagai Referensi Mata Kuliah Entomologi

A. Identitas Penulis

Nama : Karmila
 Nim : 160207118
 Program Studi : Pendidikan Biologi

I. Pengantar

Assalamu'alaikumwarahmatullahiwabarakatuh.

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 “Karakteristik Serangga Hama pada Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Sebagai Referensi Mata Kuliah Entomologi ”.

Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak/Ibu dosen untuk menilai *booklet* sebagai referensi mata kuliah Entomologi dengan melakukan pengisian daftar kuesioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin sesuai dengan kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terimakasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi daftar kuesioner yang diajukan.

Hormat Saya,

Karmila

II. Deskripsi Skor

1 = Tidak Layak

2 = Kurang Layak

3 = Cukup Layak

4 = Layak

5 = Sangat Layak

III. 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

Sub Komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Kome ntar / saran
		1	2	3	4	5	
Cakupan Materi	Kesesuaian booklet serangga hama tanaman kopi dengan sub materi peranan serangga pada mata kuliah entomologi				√		
	Kejelasan isi materi booklet tentang serangga hama				√		
Keakuratan Sumber referensi	Sumber referensi yang di kutip kredibel dengan isi <i>booklet</i>				√		
	Keakuratan dalam mengidentifikasi serangga hama				√		
	Kesesuaian gambar atau ilustrasi dengan isi materi <i>booklet</i>					√	
Skor komponen kelayakan isi							

2. Komponen Kelayakan Penyajian

Sub Komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/ Saran
		1	2	3	4	5	
Tekhnik Penyajian	Konsistensi sistematika Penyajian				√		
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep			√			
Kemutakhiran	Ketepatan dan ketelitian pengetikan				√		
	Kesesuaian dan resolusi gambar dalam booklet				√		
Skor komponen kelayakan penyajian							

Aspek Penilaian :

- 81% - 100% : Sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu buku/media tambahan yang dapat digunakan sebagai sumber belajar
- 61% - 80% : Layak direkomendasikan dengan perbaikan ringan
- 41% - 60% : Cukup layak direkomendasikan dengan perbaikan yang berat
- 21% - 40% : Tidak layak untuk direkomendasikan
- <21% : Sangat tidak layak direkomendasikan

Banda Aceh, 08 Januari 2021

Validator



Rizky Ahadi, M. Pd

lanjutan

Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian *Booklet* Serangga Hama Tanaman Kopi Sebagai Referensi Mata Kuliah Entomologi

A. Identitas Penulis

Nama : Karmila
 Nim : 160207118
 Program Studi : Pendidikan Biologi

I. Pengantar

Assalamu'alaikumwarahmatullahiwabarakatuh.

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 “Karakteristik Serangga Hama pada Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Sebagai Referensi Mata Kuliah Entomologi ”.

Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan Ibu Elita Agustina, M. Si untuk menilai *booklet* sebagai referensi mata kuliah Entomologi dengan melakukan pengisian daftar kuesioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Ibu akan dijamin sesuai dengan kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terimakasih atas perhatian dan kesediaan Ibu untuk mengisi daftar kuesioner yang diajukan.

Hormat Saya,

Karmila

II. Deskripsi Skor

- 1 = Tidak Layak
 2 = Kurang Layak
 3 = Cukup Layak
 4 = Layak
 5 = Sangat Layak

III. 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

Sub Komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar / saran
		1	2	3	4	5	
Cakupan Materi	Kesesuaian <i>booklet</i> serangga hama tanaman kopi dengan sub materi peranan serangga pada mata kuliah entomologi			√			
	Kejelasan isi materi <i>booklet</i> tentang serangga hama			√			
Keakuratan sumber referensi	Sumber referensi yang dikutip <i>kredibel</i> dengan isi <i>booklet</i>		√				
	Keakuratan dalam mengidentifikasi serangga hama		√				
	Kesesuaian gambar atau ilustrasi dengan isi materi <i>booklet</i>			√			

2. Komponen Kelayakan Isi Buku

Sub Komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar / saran
		1	2	3	4	5	
Cakupan Materi	Kesesuaian <i>booklet</i> serangga hama tanaman kopi dengan sub materi peranan serangga pada mata kuliah entomologi			√			
	Kejelasan isi materi <i>booklet</i> tentang serangga hama			√			
Keakuratan sumber referensi	Sumber referensi yang dikutip <i>kredibel</i> dengan isi <i>booklet</i>		√				
	Keakuratan dalam mengidentifikasi serangga hama		√				
	Kesesuaian gambar atau ilustrasi dengan isi materi <i>booklet</i>			√			

Aspek Penilaian :

- 81% - 100% : Sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu buku/media tambahan yang dapat digunakan sebagai sumber belajar
- 61% - 80% : Layak direkomendasikan dengan perbaikan ringan
- 41% - 60% : Cukup layak direkomendasikan dengan perbaikan yang berat
- 21% - 40% : Tidak layak untuk direkomendasikan
- <21% : Sangat tidak layak direkomendasikan

Banda Aceh, Januari 2021

Validator



Elita Agustina, M. Si

Lampiran 7 : Lembar Kuesioner Uji Kelayakan Media

LEMBAR VALIDASI HASIL PENELITIAN *BOOKLET* KARAKTERISTIK SERANGGA HAMA PADA TANAMAN KOPI ARABIKA (*COFFEA ARABICA*) DI KECAMATAN BIES KABUPATEN ACEH TENGAH SEBAGAI REFERENSI MATA KULIAH ENTOMOLOGI

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan *booklet* lembar validasi hasil penelitian *booklet* karakteristik serangga hama pada tanaman kopi arabika (*coffea arabica*) Di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah sebagai referensi mata kuliah entomologi. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang tersedia.

Keterangan :

- 5 : Sangat baik
- 4 : Baik
- 3 : Cukup baik
- 2 : Kurang baik
- 1 : Tidak baik

a. Komponen Kelayakan Media

Sub Komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Kelayakan Kefrafikan	Ukuran <i>booklet</i> yang digunakan sesuai dengan isi materi.					✓	
	Desain sampul depan dan belakang memiliki kesatuan dan konsisten.			✓			
	Warna yang digunakan menarik dan memperjelas teks pada materi.				✓		
	Warna judul buklet kontras dengan warna					✓	

	latar belakang.						
	Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi huruf.				✓		
	Ilustrasi gambar yang digunakan memperjelas materi.				✓		
Kelayakan Bahasa	Kalimat yang digunakan sesuai				✓		
	Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami.				✓		
	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia.				✓		
Total skor komponen kelayakan isi							

Aspek Penilaian

- 81%—100% = Sangat Layak
 61%—80% = Layak
 41%—60% = Cukup Layak
 21%—40% = Kurang Layak
 <21% = Tidak Layak

Pemberian penilaian dan komentar secara keseluruhan terhadap media buklet :

Sudah bagus hanya perlu perbaikan sampul belakang agar lebih menarik

Banda Aceh, Januari 2021

Validator

Nurli Zahara
(Nurli Zahara, M. Pd)

Lanjutan

LEMBAR VALIDASI HASIL PENELITIAN *BOOKLET* KARAKTERISTIK SERANGGA HAMA PADA TANAMAN KOPI ARABIKA (*COFFEA ARABICA*) DI KECAMATAN BIES KABUPATEN ACEH TENGAH SEBAGAI REFERENSI MATA KULIAH ENTOMOLOGI

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan *booklet* lembar validasi hasil penelitian *booklet* karakteristik serangga hama pada tanaman kopi arabika (*coffea arabica*) Di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah sebagai referensi mata kuliah entomologi. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang tersedia.

Keterangan :

- 5 : Sangat baik
- 4 : Baik
- 3 : Cukup baik
- 2 : Kurang baik
- 1 : Tidak baik

a. Komponen Kelayakan Media

Sub Komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Kelayakan Kegrafikan	Ukuran <i>booklet</i> yang digunakan sesuai dengan isi materi.				✓		
	Desain sampul depan dan belakang memiliki kesatuan dan konsisten.				✓		
	Warna yang digunakan menarik dan memperjelas teks pada materi.			✓			Ada beberapa teks yang kurang jelas atau terlalu kecil
	Warna judul buklet kontras dengan warna			✓			Tulisan pada cover kurang kontras dengan background

	latar belakang.						
	Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi huruf.				✓		
	Ilustrasi gambar yang digunakan memperjelas materi.					✓	
Kelayakan Bahasa	Kalimat yang digunakan sesuai				✓		
	Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami.				✓		
	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia.				✓		
Total skor komponen kelayakan isi							80

Aspek Penilaian

- 81%—100% = Sangat Layak
 61%—80% = Layak
 41%—60% = Cukup Layak
 21%—40% = Kurang Layak
 <21% = Tidak Layak

Pemberian penilaian dan komentar secara keseluruhan terhadap media buklet:

Media sudah layak digunakan dengan sedikit revisi

Banda Aceh, Januari 2021

Validator

Cut Ratna Dewi

(Cut Ratna Dewi, M. Pd)

Lampiran 8 : Angket Respon Mahasiswa Terhadap Bentuk Hasil Penelitian yang disenangi mahasiswa sebagai Referensi Mata Kuliah Entomologi

Nama : -

Nim : -

Petunjuk pengisian :

1. Pada angket ini terdapat 10 pertanyaan
2. Perhatikan baik-baik setiap pertanyaan dalam kaitannya yang kalian alami
3. pertimbangkanlah setiap pertanyaan secara terpisah dan tentukan kebenarannya
4. berikan tanda centang (√) pada setiap jawaban yang kamu anggap cocok dengan pilihan kalian
5. pilihan jawaban tersebut yaitu :
SS = Sangat Setuju
S = Setuju
KS = Kurang setuju
TS =Tidak Setuju

Respon terhadap *Booklet*

No.	Aspek	Respon Siswa	Jawaban			
			SS	S	KS	TS
1.	Desain	Desain <i>booklet</i> ini sangat menarik sehingga termotivasi untuk dipahami.	√			
2.		Penyajian gambar dalam <i>booklet</i> ini menarik dan jelas.	√			
3.	Keterbacaan	Penyajian materi dalam <i>booklet</i> ini menggunakan bahasa yang tepat dan mudah pahami.	√			
4.		<i>Booklet</i> dapat dijadikan referensi dan dapat dipelajari secara mandiri.	√			
5.	Penyajian Materi	Penyajian materi dalam <i>booklet</i> disaji secara sistematis.		√		
6.		Penyajian materi dalam <i>booklet</i> dapat mendorong pembelajaran secara efektif.	√			
7.	Manfaat	Materi dalam <i>booklet</i> dapat menambah dan memperluas wawasan tentang peranan serangga sebagai hama.		√		
8.		Penyajian materi dalam <i>booklet</i> ini berguna sebagai referensi Mata Kuliah Entomologi khususnya sub materi peranan serangga	√			
9.	Penggunaan	<i>Booklet</i> ini akan digunakan sebagai referensi mata kuliah Entomologi pada Prodi Pendidikan Biologi.		√		
10.		Saya setuju apabila <i>booklet</i> ini dijadikan sebagai referensi pembelajaran Entomologi	√			

Lampiran 9 : Tabel Kondisi Faktor Fisik Lingkungan di Perkebunan Tanaman Kopi di Kecamatan Bies Kabupaten Aceh Tengah

Stasiun 1 (Atang Jungket)

Waktu	Jam	Intensitas cahaya (cd)	Kelembapan udara	Suhu udara C°
Pagi hari	07.00 – 09.00	561	71 %	23,8
Sore hari	16.00 – 18.00	669	56 %	26,9

Stasiun 2 (Karang Bayur)

Waktu	Jam	Intensitas cahaya (cd)	Kelembapan udara	Suhu udara C°
Pagi hari	07.00 – 09.00	561	71 %	23,3
Sore hari	16.00 – 18.00	702	57 %	28,3

Stasiun 3 (Simpang Lukup Badak)

Waktu	Jam	Intensitas cahaya cd	Kelembapan udara	Suhu udara C°
Pagi hari	07.00 – 09.00	551	70 %	22,8
Sore hari	16.00 – 18.00	720	56 %	26,8

Stasiun 4 (Tebes Lues)

Waktu	Jam	Intensitas cahaya cd	Kelembapan udara	Suhu udara C°
Pagi hari	07.00 – 09.00	561	71 %	23,8
Sore hari	16.00 – 18.00	669	56 %	26,9

Stasiun 5 (Arul Latong)

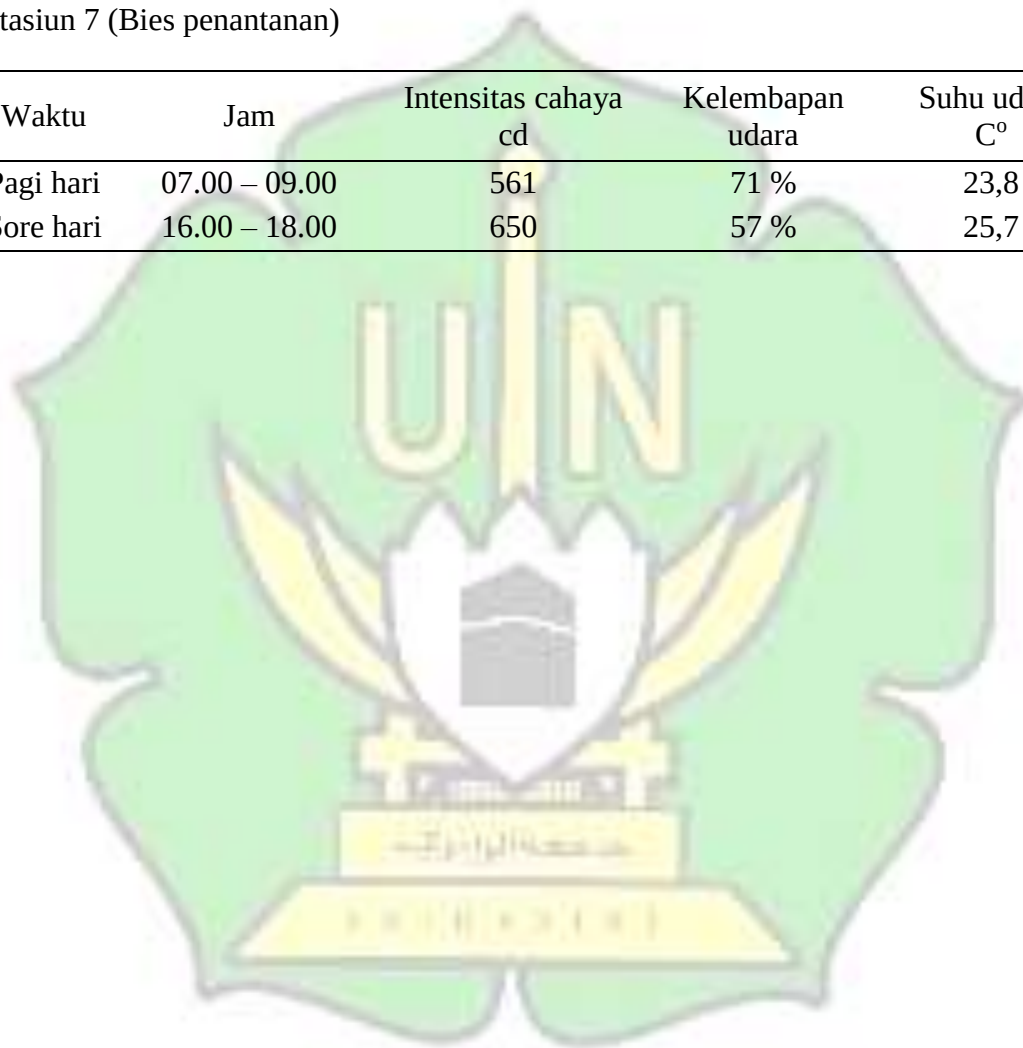
Waktu	Jam	Intensitas cahaya cd	Kelembapan udara	Suhu udara C°
Pagi hari	07.00 – 09.00	546	71 %	24,8
Sore hari	16.00 – 18.00	720	51 %	30,7

Stasiun 6 (Bies Mulie)

Waktu	Jam	Intensitas cahaya cd	Kelembapan udara	Suhu udara C°
Pagi hari	07.00 – 09.00	669	71 %	23,8
Sore hari	16.00 – 18.00	854	46 %	29,0

Stasiun 7 (Bies penantanan)

Waktu	Jam	Intensitas cahaya cd	Kelembapan udara	Suhu udara C°
Pagi hari	07.00 – 09.00	561	71 %	23,8
Sore hari	16.00 – 18.00	650	57 %	25,7



Lampiran 11 : Foto Kegiatan Penelitian



Melihat serangan serangga hama pada cabang kopi



Mengambil sampel pada cabang kopi



Melihat Serangan Serangga Hama pada Buah Kopi



Melihat Serangan Serangga Hama pada Tanaman yang Masih Muda



Mengukur faktor fisik lingkungan



Melihat Serangan Serangga Hama pada Ranting Kopi



Identifikasi Serangga Hama di
Laboratorium Pendidikan Biologi



Identifikasi Serangga Hama di
Laboratorium Pendidikan Biologi