



**ANALISIS RISIKO BEBERAPA JENIS TANAMAN
BONSAI (Ficus) TERHADAP ANCAMAN SERANGGA
HAMA PENGGEREK BATANG DI PT. ARGO BHAKTI
WANALESTARI DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI
BUKU PANDUAN LAPANG**

SKRIPSI

Oleh:

**Anis Noviyani
NIM 180210103131**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS ILMU KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2023**



**ANALISIS RISIKO BEBERAPA JENIS TANAMAN
BONSAI (Ficus) TERHADAP ANCAMAN SERANGGA
HAMA PENGGEREK BATANG DI PT. ARGO BHAKTI
WANALESTARI DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI
BUKU PANDUAN LAPANG**

SKRIPSI

Diajukan untuk melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh:

**Anis Noviyani
NIM 180210103131**

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.

Dosen Pembimbing Anggota : Abdu Rohman, S.Si., M.Sc.

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS ILMU KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2023**

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, serta sholawat dan salam tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Saya persembahkan skripsi ini dengan segala cinta dan kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya tercinta, Ayah Sugiyanto dan Ibu Sumarni (Almh), yang selalu memberikan doa, dukungan, serta kasih sayang tanpa henti;
2. Bapak/Ibu guru saya mulai dari jenjang TK hingga Perguruan Tinggi dengan penuh kesabaran serta keikhlasan dalam membimbing serta memberikan ilmunya;
3. Almamater Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang saya banggakan.

MOTTO

“Maka jangan sekali-kali membiarkan kehidupan dunia ini memperdayakan kamu” (Terjemahan Q.S Fatir: 5)¹

“You don’t have to win everything in life, but you have to try”²



¹ Kementerian Agama Republik Indonesia. (2004). Al-Qur'an dan Terjemahannya. Jakarta: J-Art

² Syahrin, A. (2021). Insecurity is my Middle Name. Jakarta: Alvi Ardhi Publishing

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Anis Noviyani

NIM : 180210103131

menerangkan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah berjudul: “Analisis Risiko Beberapa Jenis Tanaman Bonsai (Ficus) terhadap Ancaman Serangga Hama Penggerek Batang di PT. Argo Bhakti Wanalestari dan Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Januari 2023

Yang menyatakan

Anis Noviyani

NIM 180210103131

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

SKRIPSI

**ANALISIS RISIKO BEBERAPA JENIS TANAMAN BONSAI
(Ficus) TERHADAP ANCAMAN SERANGGA HAMA
PENGGEREK BATANG DI PT. ARGO BHAKTI
WANALESTARI DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI
BUKU PANDUAN LAPANG**

Oleh

Anis Noviyani

NIM 180210103131

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.

Dosen Pembimbing Anggota : Abdu Rohman, S.Si., M.Sc.

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

PERSETUJUAN

**ANALISIS RISIKO BEBERAPA JENIS TANAMAN BONSAI
(Ficus) TERHADAP ANCAMAN SERANGGA HAMA
PENGGEREK BATANG DI PT. ARGO BHAKTI
WANALESTARI DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI
BUKU PANDUAN LAPANG**

SKRIPSI

Diajukan untuk melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh:

Nama Mahasiswa : Anis Noviyani
NIM : 180210103131
Jurusan/ Program : Pendidikan MIPA/P. Biologi
Angkatan Tahun : 2018
Daerah Asal : Jember
Tempat, Tanggal lahir : Jember, 17 April 2000

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Drs. Wachju Subchan, MS., Ph.D.
NIP 19630813 199392 1 001

Abdu Rohman, S.Si., M.Sc.
NIP 19890303 201903 1 014

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Analisis Risiko beberapa Jenis Tanaman Bonsai (Ficus) terhadap Ancaman Serangga Hama Penggerek Batang di PT. Argo Bhakti Wanalestari dan Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang” telah diuji dan disahkan pada:

Hari :

Tanggal :

Tempat :

Tim Penguji

Ketua

Sekretaris

Drs. Wachju Subchan, MS., Ph.D.

NIP 19630813 199392 1 001

Abdu Rohman, S.Si., M.Sc.

NIP 19890303 201903 1 014

Anggota I

Anggota II

Dr. Ir. Tri Candra Setiawati, M.Si.

NIP 19650523 199302 2 001

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

NRP 760015709

Mengesahkan,
Dekan FKIP Universitas Jember

Prof. Dr. Bambang Soepeno, M.Pd.

NIP 19600612 198702 1 001

RINGKASAN

Analisis Risiko Beberapa Jenis Tanaman Bonsai (Ficus) terhadap Ancaman Hama Penggerek Batang di PT. Argo Bhakti Wanalestari dan Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang. Anis Noviyani, 180210103131; 71 Halaman; Program Studi Pendidikan Biologi; Jurusan Pendidikan MIPA; Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Tanaman hortikultura di Indonesia memiliki keragaman genetik yang tinggi, terdapat 60 jenis buah-buahan, 66 jenis biofarmaka, 80 jenis sayur, dan 117 jenis tanaman hias. Tanaman hias memiliki karakteristik dengan ukuran yang relatif kecil dan rimbun. Hal ini lah yang memberikan sebuah ide karya seni yang dikembangkan di tiongkok pada abad sebelas. Yang mana diberikannya perlakuan khusus dengan tujuan menjadikan pohon yang semula besar menjadi kerdil dan memberikan bentuk yang beranekaragam yang disebut “bonsai”. Peminat bonsai di Indonesia sangatlah tinggi, berdasarkan data Komunitas Belajar Bonsai Indonesia (KBBI) per tanggal 10 Juni 2019 terdapat 41.093, sehingga semakin banyak peminat bonsai di Indonesia maka akan berkembang pula dunia bisnis bonsai. Tetapi, ketahanan pada setiap bonsai memiliki perbedaan sehingga perlu adanya pemeliharaan yang rumit. Salah satunya dapat disebabkan karena hama penggerek batang yang dapat mengganggu pertumbuhan bonsai atau hingga menyebabkan kematian. Sehingga perlunya dilakukan analisis risiko untuk mengetahui peluang kejadian suatu masalah yang disebabkan oleh hama penggerek batang untuk diambilnya keputusan pencegahan dalam bentuk langkah pengendalian dengan tujuan tercapainya pertanian yang baik.

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif lapang. Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan hama penggerek batang di PT. Argo Bhakti Wanalestari. Adapun lokasi pengambilan sampel terdapat 5 kategori radius yang terdiri dari radius A, B, C, D, dan E. Radius A dengan diameter lingkaran 50 meter dari titik utama lokasi bonsai. Radius B dengan diameter 100 meter, radius C dengan diameter 150 meter, radius D dengan diameter 200 meter, sedangkan radius E dengan diameter 250 meter. Proses pengambilan data diawali dengan pengukuran nilai/ skor serangan hama penggerek batang, kemudian inventarisasi sampel untuk dilakukan identifikasi berdasarkan pengamatan morfologi yang kemudian akan dilakukan analisis risiko berdasarkan kriteria nilai yang sudah ditentukan.

Hasil penelitian ini ditemukan lima jenis hama penggerek batang yang berpotensi menjadi risiko terhadap tanaman bonsai diantaranya yaitu ulat Ordo Lepidoptera, *Aegus chelifera*, *Camponotus* sp., *Batocera rufomaculata*, dan *Lepidiota stigma* dengan jenis bonsai beringin yang terserang yaitu beringin loa

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

dan bonsai beringin dolar. Adapun nilai probabilitas kerusakan tanaman bonsai di PT. Argo Bhakti Wanalestari pada serangan ulat Ordo Lepidoptera dan *Lepidiota stigma* memiliki rata-rata probabilitas paling tinggi yaitu 4,5 dan 4,4. Dilanjutkan dengan *Aegus chelifer* dengan rata-rata 4,1. *Camponotus* sp. dan *Batocera rufomaculata* memiliki nilai probabilitas dengan rata-rata 3,25 dan 3,1.

Hasil uji validasi buku panduan lapang dengan judul “Hama Penggerek Batang (Ficus)” mendapatkan rata-rata nilai 85,1% dengan kualifikasi sangat layak. Diharapkan buku panduan lapang dapat digunakan serta memberikan manfaat dan informasi tambahan bagi pengguna khususnya para budidaya tanaman bonsai untuk mengurangi adanya risiko kerusakan yang disebabkan oleh hama penggerek batang.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Risiko Beberapa Jenis Tanaman Bonsai (Ficus) terhadap Ancaman Serangga Hama Penggerek Batang di PT. Argo Bhakti Wanalestari dan Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan pendidikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Bambang Soepeno, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ibu Dr. Hj. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Ibu Erlia Narulita, S.Pd., M.Si., Ph.D., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Bapak Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama melakukan studi di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember;
5. Bapak Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, serta perhatian selama penulisan skripsi;
6. Bapak Abdu Rohman, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, serta perhatian selama penulisan skripsi;
7. Ibu Dr. Ir. Tri Candra Setiawati, M.Sc., selaku Dosen Penguji Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, serta perhatian selama penulisan skripsi;
8. Bapak Vendi Eko Susilo, S.Pd., M.Si., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, serta perhatian selama penulisan skripsi;

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

9. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember atas segala ilmu yang diberikan selama penulis menjadi mahasiswi Pendidikan Biologi;
10. Kedua orang tua tercinta, Ayah Sugiyanto dan Ibu Sumarni (Almh) yang senantiasa memberikan doa, dukungan baik secara material dan mental hingga skripsi ini dapat terselesaikan;
11. Nenek saya tercinta, Mbah Supinah yang senantiasa memberikan doa serta dukungan dengan meluangkan waktu mendengarkan keluh kesah penulis selama proses penyusunan skripsi;
12. PT. Argo Bhakti Wanalestari yang telah memberikan izin sehingga penelitian ini dapat terselesaikan;
13. Mbak Rifatul Adabiyah, S.Pd., M.Si dan Mbak Krisna Dhamayanti, S.P., M.Sc., selaku pembimbing selama penelitian di PT. Argo Bhakti Wanalestari;
14. Staff PT. Argo Bhakti Wanalestari yang telah menghibur serta memberikan pengalaman selama penelitian;
15. Herlina Mike Selvina, Reza Ammara Tamnge, dan Moch Afif Dwi Putranto, yang telah bersedia membantu selama penelitian;
16. Sahabat-sahabat yang telah memberikan dukungan serta hiburan;
17. Teman-teman angkatan 2018 Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
18. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini terdapat kekurangan. Oleh karena itu, diperlukan segala kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk menyempurnakan penulisan skripsi ini serta bermanfaat bagi penulis, pembaca, dan bagi peneliti selanjutnya.

Jember, Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
PERSEMBAHAN	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN	iv
PERSETUJUAN	vi
PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Keanekaragaman Bonsai di Indonesia	7
2.2 Biologi Bonsai	10
2.3 Hama Bonsai	11
2.4 Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Serangga	16
2.4.1 Faktor Eksternal.....	16
2.4.2 Faktor Internal	17
2.5 Analisis Risiko	17
2.6 Buku Panduan Lapang	19
BAB 3. METODE PENELITIAN	22
3.1 Jenis Penelitian	22
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.2.1 Tempat Penelitian	22
3.2.2 Waktu Penelitian.....	22

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

3.3 Definisi Operasional	22
3.4 Alat dan Bahan Penelitian	23
3.4.1 Alat Penelitian	23
3.4.2 Bahan Penelitian	23
3.6 Desain Penelitian	25
3.6.1 Penentuan Daerah Penelitian.....	25
3.6.2 Inventarisasi Tanaman dan Hama Sekitar	26
3.6.3 Pengambilan Sampel.....	26
3.6.4 Identifikasi Sampel	27
3.7 Prosedur Penelitian	27
3.7.1 Persiapan Pra Penelitian (Penentuan Lokasi)	27
3.7.2 Pengambilan Data, Inventarisasi, dan Identifikasi.....	28
3.8 Penyusunan Buku Panduan Lapangan	28
3.9 Analisis Hasil Penelitian	30
3.9.1 Analisis Risiko.....	30
3.9.3 Analisis Validasi Buku Panduan Lapangan	32
3.10 Alur Penelitian	34
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil Penelitian	35
4.1.1 Jenis Hama Penggerek Batang	35
4.1.2 Nilai Probabilititas	41
4.1.3 Teknik Pengendalian Risiko.....	44
4.1.4 Buku Panduan Lapangan	48
4.2 Pembahasan	50
4.2.1 Jenis Hama Penggerek Batang	50
4.2.2 Nilai Probabilitas	56
4.2.3 Teknik Pengendalian Risiko.....	59
4.2.4 Validasi Buku Panduan Lapangan	59
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN-LAMPIRAN	71

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Variabel, Parameter, dan Teknik Pengukuran	22
Tabel 3.2 Penentuan tingkat kerusakan tanaman akibat serangan hama penggerek batang tanaman bonsai	29
Tabel 3.3 Peta risiko	30
Tabel 3.4 Respon risiko	30
Tabel 3.5 Agenda perawatan bonsai yang dilakukan oleh PT. Argo Bhakti Wanalestari	31
Tabel 3.6 Deskripsi skor penilaian produk buku panduan lapang	32
Tabel 3.7 Kualifikasi Buku Panduan Lapang	33
Tabel 4.1 Jenis hama penggerek batang yang ditemukan di PT. Argo Bhakti Wanalestari	35
Tabel 4.2 Nilai analisis risiko hama penggerek batang di PT. Argo Bhakti Wanalestari	42
Tabel 4.3 Nilai analisis risiko bonsai (Ficus) di PT. Argo Bhakti Wanalestari ..	43
Tabel 4.4 Teknik pengendalian risiko	44
Tabel 4.5 Hasil uji validasi buku panduan lapang	45
Tabel 4.6 Komentar dan saran validator	45

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Beringin Kimeng (<i>Ficus microcarpa</i>)	9
Gambar 2.2 Beringin Laut (<i>Ficus benjamina</i>)	9
Gambar 2.3 Beringin Elegan (<i>Ficus compacta</i>)	10
Gambar 2.4 Beringin Loa (<i>Ficus racemosa</i>)	10
Gambar 2.5 Beringin Dolar (<i>Ficus microcarpa Green Island</i>)	11
Gambar 2.6 Cabuk Putih	13
Gambar 2.7 Walang sangit (<i>Leptocorisa acuta</i>)	14
Gambar 2.8 Belalang (<i>Valanga</i> sp.)	14
Gambar 2.9 Kutu Daun	15
Gambar 2.10 Uret	16
Gambar 3.1 Lokasi penelitian hama penggerek batang bonsai	24
Gambar 3.2 Titik pengambilan sampel berdasarkan kategori diameter	25
Gambar 4.1 Serangga ulat ordo lepidoptera	34
Gambar 4.2 Kumbang <i>Aegus chelififer</i>	36
Gambar 4.3 Serangga <i>Camponotus</i> sp.	37
Gambar 4.4 Serangga <i>Batocera rufomaculata</i>	38
Gambar 4.5 Larva <i>Lepidiota stigma</i>	39
Gambar 4.6 Ngengat <i>Scirpophaga innotata</i> yang ditemukan pada pohon beringin loa (<i>Ficus racemora</i>)	40
Gambar 4.7 Ulat lepidoptera membuat lubang gerakan pada tanaman bonsai beringin	47
Gambar 4.8 Kerusakan pada bagian batang Gambar 4.9 Kumbang <i>Aegus chelififer</i> yang ditemukan di PT. Argo Bhakti Wanalestari	47
Gambar 4.10 Tahapan perkembangan kumbang lucanid Gambar	
Gambar 4.11 Fase dewasa dan larva <i>Batocera rufomaculata</i>	54
Gambar 4.12 Kumbang <i>Batocera rufomaculata</i> dilokasi penelitian PT. Argo Bhakti Wanalestari	55
Gambar 4.13 <i>Lepidiota stigma</i> yang menyerang pada bagian akar dan pangkal batang dilokasi penelitian	57
Gambar 4.14 Kondisi bonsai beringin loa ditemukannya ulat Ordo Lepidoptera	57
Gambar 4.15 Lubang gerakan yang disebabkan oleh serangga <i>Camponotus</i> sp. pada pohon sengon	59
Gambar 4.16 Salah satu bagian kondisi pohon yang mengalami kerusakan	59

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman hortikultura di Indonesia memiliki keragaman genetik yang tinggi serta melimpah. Selain itu, memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan dengan cara meningkatnya teknologi, dan pemasaran nasional hingga internasional (Rahim, 2007). Komoditas pertanian ini juga memberikan potensi dan peluang untuk dijadikan sebagai produk unggulan (Bappenas, 1999). Menurut Pitaloka (2017) terdapat 323 jenis tanaman hortikultura yang berpotensi untuk dikembangkan antara lain 60 jenis buah-buahan, 66 jenis biofarmaka, dan 80 jenis sayur-sayuran, serta 117 jenis tanaman hias.

Tanaman hias merupakan tanaman yang ditanaman dengan tujuan sebagai hiasan, baik di dalam rumah, halaman rumah, maupun luar rumah (Lakamisi, 2010). Karakteristik tanaman hias memiliki ukuran yang relatif kecil, rimbun dan memiliki keunikan (Lestari, 2008). perlakuan khusus pada tanaman ini memiliki tujuan untuk menjadikan pohon tersebut menjadi kerdil dan juga akan memberikan bentuk yang beranekaragam atau disebut juga dengan tanaman “bonsai” (Pangga, 2019). Dlam prosesnya diperlukan kreativitas, ketekunan, dan juga kesabaran dalam pembuatan tanaman bonsai (Ipnuwati, 2020). Tanaman hias terbagi menjadi dua jenis, yaitu tanaman hias tipe bunga dan tanaman hias tipe daun (Prihmantoro, 2011).

Berdasarkan data Komunitas Belajar Bonsai Indonesia (KBBI) (2019) peminat tanaman bonsai di Indonesia mencapai 41.093 orang (Pradana, 2019). Sehingga dengan tingginya peminat membuat dunia bisnis tanaman bonsai semakin berkembang dan memiliki peluang besar untuk budidaya tanaman bonsai.

Budidaya tanaman bonsai mayoritas masyarakat di Pulau Jawa. Hal ini disebabkan karena bonsai Kalimantan lebih condong berasal dari tanaman khas daerah tersebut. Iklim pulau Jawa dan Kalimantan juga berbeda, yang mana daerah Jawa biasanya memiliki 6 bulan musim panas dan 6 bulan musim hujan yang beruntung sedangkan daerah Kalimantan memiliki curah hujan yang tidak

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

menentu. Sehingga akan menghasilkan perbedaan perlakuan antara bonsai Jawa dan Kalimantan (Ho, 2016).

Salah satu jenis tanaman bonsai yang banyak dibudidayakan yaitu tanaman beringin (*Ficus*). Beberapa jenis diantaranya yaitu kimeng (*Ficus microcarpa*), bunut (*Ficus glauca*), beringin elegan (*Ficus compacta*), bunut bangkok (*Ficus virens*), beringin (*Ficus benjamina*), serta loa (*Ficus racemosa*) (Ipnuwati dan kencana, 2020).

Tanaman bonsai (*Ficus*) memiliki ketahanan yang berbeda setiap jenis tanamannya (Asril, 2022). tanaman ini memiliki pemeliharaan khusus, cara perawatan yang harus dilakukan dengan pemberian pupuk yang sesuai (Sihotang, 2019). Selain itu dalam proses pembentukannya juga harus dengan tingkat ketelitian yang tinggi, agar dapat mempertahankan bentuk dari tanaman tersebut (Sativa, 2022). Penyakit juga dapat menyerang pada tanaman bonsai yang mana akan mengganggu dan menghambat pertumbuhan bonsai. Penyakit tersebut dapat berasal dari hama penggerek pada bagian batang (Hardiansyah, 2007).

Beberapa penyakit yang menyerang tanaman bonsai disebabkan oleh serangga (Hidayat, 1994). Selain itu, disebabkan oleh jamur, virus, dan bakteri. Menurut (Asril, 2022) salah satu hama yang dapat menyerang tanaman bonsai yaitu hama thrips yang merupakan vektor jamur, bakteri, dan virus yang dapat menyebabkan penyakit. Hama thrips dapat menyebabkan serangga lain berpotensi sebagai hama, seperti hama penggerek batang. Menurut (Sulistyo, 2008) jamur juga menjadi salah satu penyebab adanya penyakit pada tanaman bonsai. Adapun infeksi yang disebabkan virus pada tanaman dapat ditunjukkan dengan adanya daun berwarna belang (Hidayat, 1994).

Salah satu pembudidaya *Ficus* adalah PT. Argo Bhakti Wanalestari merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dalam pelestarian lingkungan dan sumber daya alam yang terarah, terpadu, serta berkelanjutan dengan tujuan untuk mengembalikan ekosistem dan keselarasan alam (agroforestry) yang bergerak dalam bidang pertanian, perkebunan, peternakan, serta perikanan. Salah satunya yaitu terdapat budidaya tanaman bonsai dengan jumlah sekitar 40 jenis tanaman bonsai. Serangan hama penggerek terjadi pada bulan April 2021, hingga

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

menyebabkan kematian pada beberapa jenis bonsai yang terserang oleh hama penggerek batang.

Menurut (Noor, 2018) menyatakan jika risiko merupakan suatu ketidakpastian yang kemungkinan akan terjadi dimasa mendatang dengan diberikan keputusan sebagai bahan pertimbangan. Adapun dalam pengendalian risiko yaitu dilakukannya identifikasi risiko yang bertujuan untuk identifikasi adanya kemungkinan muncul risiko. Sehingga perlunya dilakukan analisis risiko untuk mengetahui peluang atau kejadian pada kemungkinan terjadinya suatu masalah yang disebabkan oleh hama penggerek batang pada tanaman bonsai yang diakibatkan oleh beberapa faktor untuk dilakukannya pengambilan keputusan pengendalian dengan tujuan agar tidak terjadinya peluang suatu masalah.

Risiko di bidang pertanian merupakan peluang atau probabilitas tidak tercapainya hasil pertanian (Klaper, *et al*, 2019). Risiko ini dapat ditimbulkan karena beberapa faktor seperti faktor alam, faktor *input* produksi ataupun dari perlakuan dari staff yang mengelola. Faktor tersebut akan berdampak pada bagus tidaknya hasil bonsai sehingga akan berpengaruh pada hasil. Salah satu nya dapat disebabkan karena adanya risiko produksi (Seperti cuaca, hama dan penyakit tanaman, maupun fluktuasi). Dengan demikian usaha dibidang bonsai akan rentan terjadinya kegagalan dalam tercapainya hasil yang baik.

Risiko akan memberikan dampak kerugian, sehingga apabila kerugian besar, maka perlunya dilakukan pengendalian risiko agar meminimalisir kerugian dan memberikan dampak yang baik. Lingkungan yang baik bagi pertumbuhan bonsai (Ficus) yaitu berada di daerah dataran rendah. Hal ini seharusnya sesuai dengan daerah lokasi penelitian yang mana lokasi memiliki ketinggian 406 mdpl. Akan tetapi, lokasi penelitian memiliki permasalahan adanya hama penggerek batang utama nya pada Genus Ficus ini. Bonsai selain digunakan sebagai tujuan komersialisasi juga digunakan sebagai hobi. Dikarenakan bonsai memiliki nilai harga yang tinggi maka para pemilik bonsai akan berusaha untuk menghindari adanya kegagalan yang menyebabkan adanya kerugian materi maupun kematian pada tanaman bonsai. Permasalahan tersebut menjadi kendala bagi para pecinta bonsai maupun dengan tujuan komersialisasi untuk diperjual belikan.

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Dari latar belakang di atas maka penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Risiko beberapa Jenis Tanaman Bonsai (Ficus) terhadap Ancaman Serangga Hama Penggerek Batang di PT. Argo Bhakti Wanalestari dan Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang”. Penggunaan buku panduan lapang merupakan produk akhir dari penelitian ini, menurut (Riefani, 2019) menyatakan jika buku panduan lapang dapat digunakan sebagai sarana pendukung utamanya dalam proses pembelajaran, yang mana didalamnya memuat konsep penting yang didukung dengan adanya informasi, data, dan fakta. Selain itu menurut (Matius, 2017) juga menyatakan jika buku panduan lapang berisikan identifikasi dari jenis yang telah diteliti serta informasi tambahan yang dibuat secara sederhana.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah yang akan diteliti adalah sebagai berikut.

- a. Apa saja jenis hama penggerek batang yang berpotensi menjadi risiko terhadap tanaman bonsai (Ficus) di PT. Argo Bhakti Wanalestari?
- b. Berapa probabilitas nilai risiko intensitas kerusakan pada tanaman bonsai (Ficus) di PT. Argo Bhakti Wanalestari?
- c. Bagaimana teknik pengendalian risiko hama penggerek batang tanaman bonsai (Ficus) di PT. Argo Bhakti Wanalestari?
- d. Bagaimana kelayakan buku panduan lapang tentang keanekaragaman hama penggerek batang yang berisiko merusak tanaman bonsai di PT. Argo Bhakti Wanalestari?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Untuk mengetahui jenis hama penggerek batang yang berpotensi menjadi risiko terhadap tanaman bonsai (Ficus) di PT. Argo Bhakti Wanalestari.
- b. Untuk mengetahui probabilitas nilai intensitas kerusakan pada tanaman bonsai (Ficus) di PT. Argo Bhakti Wanalestari.

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

- c. Untuk mengetahui teknik pengendalian risiko hama penggerek batang tanaman bonsai (*Ficus*) di PT. Argo Bhakti Wanalestari.
- d. Untuk mengetahui kelayakan buku panduan lapang tentang kenakeragaman hama penggerek batang yang berisiko merusak tanaman bonsai di PT. Argo Bhakti Wanalestari.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mempermudah dalam menafsirkan pembahasan maka dibuat batasan masalah, sebagai berikut:

- a. Pengambilan sampel yang dilakukan pada jenis bonsai genus *Ficus* yang ada pada lokasi penelitian PT. Argo Bhakti Wanalestari.
- b. Sampel yang diambil hanya hama penggerek batang yang utuh.
- c. Penentuan sampel tanaman setiap jenisnya ditentukan berdasarkan tingkat kerusakan tanaman yang diakibatkan serangan hama penggerek batang tanaman bonsai.
- d. Teknik pengendalian risiko yang dilakukan hanya diambil berdasarkan variabel yang disebabkan hama penggerek batang.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah, sebagai berikut:

- a. Bagi peneliti, penelitian ini dapat digunakan untuk penelitian awal, serta dapat digunakan sebagai referensi maupun pengembangan penelitian selanjutnya mengenai hama penggerek batang tanaman bonsai (*Ficus*) di PT. Argo Bhakti Wanalestari.
- b. Bagi PT. Argo Bhakti Wanalestari, penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi dan wawasan tentang identifikasi jenis hama penggerek batang tanaman bonsai, sehingga dapat menekan dalam penggunaan pestisida yang disebabkan oleh hama penggerek batang tanaman bonsai.

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

- c. Bagi masyarakat, penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi tentang identifikasi jenis hama penggerek batang tanaman bonsai utamanya bagi pecinta tanaman bonsai.
- d. Bagi pemerintah, penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi dan langkah pengambilan kebijakan bagi pemerintah mengenai varietas-varietas bonsai yang berpotensi terserang hama penggerek batang.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keanekaragaman Bonsai di Indonesia

Perkembangan bonsai di Indonesia memiliki perkembangan yang sangat pesat di berbagai wilayah di tanah air. Terdapat 100 spesies tanaman lokal yang telah berkembang selama kurun waktu 15 tahun terakhir. Keberagaman bentuk bonsai di Indonesia disebabkan karena adanya inovasi dari perbonsaian Indonesia (Sulistyo, 2008). Beberapa Jenis tanaman bonsai yang merupakan Genus *Ficus* diantaranya yaitu kimeng (*Ficus microcarpa*), bunut (*Ficus glauca*), beringin elegan (*Ficus compacta*), bunut bangkok (*Ficus virens*), beringin (*Ficus benjamina*), serta loa (*Ficus racemosa*) (Ipnuwati dan Kencana, 2020).

Kimeng (*Ficus microcarpa*) memiliki struktur yang kokoh dan kuat. Bentuknya semakin keatas akan semakin kecil dengan adanya lekukan liku. Memiliki ketinggian sekitar 60 cm, sehingga masih relatif pendek. Memiliki bentuk cabang dan ranting yang rapi. Bunut (*Ficus glauca*) memiliki struktur batang yang besar, kokoh, serta terlilit oleh akar. Batangnya lebih condong ke arah kanan. Beringin elegan (*Ficus compacta*) memiliki bentuk pangkal batang yang besar yang semakin keatas akan mengecil secara gradual. Memiliki cabang yang besar dengan percabangan yang tegak lurus. Bunut bangkok (*Ficus virens*) dapat dikatakan sebagai pohon ficus raksasa, dimana biasanya paling banyak terdapat pada alam bebas. Bagian batang memiliki pangkal yang kuat. Beringin (*Ficus benjamina*) memiliki bentuk dengan bagian yang mencolok yaitu akar tunjang yang bersatu dengan batang yang berukuran besar. Loa (*Ficus racemosa*) karakter tersendiri yaitu pada bagian daun yang rindang serta struktur batangnya yang kuat (Sulistyo, 2008).



Gambar 2.1 Beringin Kimeng (*Ficus microcarpa*)
(Sumber: Artha Bonsai Viu)



Gambar 2.2 Beringin Laut (*Ficus benjamina*)
(Sumber. Galeri Bonsai)



Gambar 2.3 Beringin Elegan (*Ficus compacta*)
(Sumber: Artha Bonsai Viu)



Gambar 2.4 Beringin Loa (*Ficus racemosa*)
(Sumber: Central Bonsai)



Gambar 2.5 Beringin Dolar (*Ficus microcarpa Green Island*)
(Sumber: Artha Bonsai Viu)

2.2 Biologi Bonsai

Tanaman bonsai merupakan suatu seni yang dilakukan dengan cara memangkas tanaman agar menjadi kerdil atau mini. Berdasarkan ketinggian tanaman yaitu dari pucuk tanaman hingga pangkal batang dibagi menjadi lima kelompok, mulai dari berukuran kecil, sedang, hingga besar tergantung dari pembuatnya. Kelima pengelompokan tersebut diantaranya yaitu sangat besar, besar, sedang, kecil, dan sangat kecil. Tanaman bonsai dengan berukuran sangat besar dengan tinggi tanaman kisaran 90-150 cm. Tanaman bonsai dengan ukuran besar memiliki tinggi antara 60-90 cm sehingga pada bonsai kelompok ini tidak dengan mudah untuk dipindah disebabkan karena faktor ukuran yang besar. Kelompok tanaman bonsai dengan tinggi besar disebut dengan dai bonsai, sedangkan dengan karakteristik tinggi sedang disebut dengan chiu bonsai. Chiu bonsai memiliki tinggi dengan ukuran 30-60 cm dengan perbandingan 3:1 antara tinggi tanaman dengan pot. Ko bonsai atau bonsai kecil memiliki ukuran antara 15-30 cm yaitu dengan ketinggian tiga kali dari tinggi pot. Sedangkan mame bonsai atau bonsai kecil memiliki ukuran 5-15 cm yang biasa diletakkan di atas meja (Ipnuwati dan kencana, 2020).

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Tanaman bonsai merupakan tanaman dengan umur panjang, hal ini dikarenakan tanaman bonsai mampu bertahan pada kondisi yang minim hara dengan kondisi lingkungan yang sempit. Media tanam yang digunakan untuk tanaman bonsai yaitu pencampuran bahan organik dengan pasir kasar dengan komposisi tanah berpasir, humus, dan juga campuran sekam. Penyiraman pada tanaman bonsai dapat dilakukan pada pagi dan sore hari, tetapi apabila saat musim penghujan penyiraman tidak perlu dilakukan agar tidak menyebabkan tanaman menjadi busuk. Agar cepat menguap bentuk pot pada tanaman bonsai dibuat dangkal. Untuk mencegah kerusakan pada akar dilakukan dengan semprotan halus (Agromedia, 2010)

Media tanam pada tanaman bonsai sangat berperan dalam pertumbuhan, sehingga hal ini berbeda dengan jenis tanaman hias lain dimana menggunakan pemupukan untuk memacu pertumbuhan. Adapun pupuk yang dianjurkan untuk tanaman bonsai yaitu pupuk *slow release* untuk mensuplai hara agar dapat bertahan lama. Kesesuaian bentuk dan ukuran pot juga akan menentukan pertumbuhan tanaman bonsai. Pot yang sesuai yaitu kisaran diameter $1/3 - 1/2$ kali dari tinggi tanaman (Agromedia, 2010).

2.3 Hama Bonsai

Penyerangan hama pada tanaman bonsai akan menyebabkan kurangnya keindahan, adapun serangga yang sering menyerang tanaman bonsai yaitu wereng coklat dan ulat. Pengendalian hama ini dapat dilakukan dengan cara penyemprotan insektisida seperti Decis, curacron, ataupun ripcord yang disesuaikan dosisnya sesuai yang dianjurkan (Hardiansyah, B, 2007).

Beragam jenis penyakit dapat menyerang tanaman bonsai, dimana adanya gangguan pada tanaman yang akan mempengaruhi pertumbuhan pada suatu tanaman. Menurut (Anita, *et al*, 2019), adapun beberapa jenis penyakit pada tanaman bonsai tersebut diantaranya kutu daun, thrips, cabuk putih, jamur, tumor akar, cabuk merah pada batang, serta ulat. Kutu daun dapat dilihat dengan ciri-ciri daunnya kering ataupun menggulung serta berwarna coklat, sehingga akan menyebabkan tidak adanya pertumbuhan daun baru, selain itu juga menyebabkan

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

batang dan daunnya lemah. Thrips dapat ditandai dengan gagalnya kuncup menjadi bunga sehingga akan menjadi rontok, adanya bercak-bercak pada daun, serta semain lama daun akan melepuh dan rontok.

- 1) Cabuk putih dapat dilihat dengan munculnya semut pada permukaan daun bagian atas dan bawah yang menyebabkan daun menjadi hitam, serta adanya telur lalat pada bagian bawah daun. Jamur akan menyebabkan tanaman menjadi layu, pucuk daun akan keriting serta sobek dan menguning, pada bagian tangkai dan akar juga membusuk. Tumor akar dapat ditandai dengan tidak cepat habisnya air pada saat tanaman bonsai disiram, selain itu daun baru juga akan sulit tumbuh. Cabuk merah pada batang ini disebabkan karena adanya hewan cabuk pada bagian kulit batang yang menyebabkan adanya bintik merah pada bagian batang. Sedangkan penyakit ulat ini dapat dilihat dengan adanya lubang-lubang serta kotoran ulat pada bagian permukaan tanaman bonsai (Anita, *et al*, 2019). Selain itu terdapat masalah utama pada tanaman bonsai yaitu kerusakan yang disebabkan oleh larva ngengat kecil, penyakit ini disebut dengan juniper twig girdler. Kutu daun juga menjadi sebuah masalah bagi tanaman bonsai yang biasanya ada pada musim semi kutu daun, utamanya ada pada daun yang baru muncul. Daun muda biasanya berwarna hijau tetapi pada beberapa daun akan menjadi abu-abu atau hitam (Govitdes, *et al*, 2021).



Gambar 2.6 Cabuk Putih
Sumber: Koleksi Pribadi

- 2) Hama walang sangit (*Leptocorisa acuta*) memiliki tubuh yang berwarna coklat sedikit hijau, bersayap, memiliki antena serta tungkai. Pada fase imago walang sangit ini memiliki ukuran 14-17 mm. Walang sangit memiliki

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

karakteristik dapat melakukan terbang jauh serta berpindah dengan cara berkelompok pada suatu area tanaman ke area yang lain, hal tersebut biasanya terjadi pada pagi ataupun sore hari. Sedangkan pada fase nimfa walang sangit ini tidak memiliki sayap dan juga ukuran tubuhnya lebih kecil. Perbedaan pada walang sangit betina dan jantan dapat terlihat dari bentuk ujung absomen, yang mana pada walang sangit jantang memiliki abdomen yang sedikit membulat sedangkan pada walang sangit betina abdomen berbentuk besar dan tajam (Sumayanti, 2021).



Gambar 2.7 Walang sangit (*Leptocorisa acuta*)

Sumber: gambarhewan.pro

- 3) Belalang (*Valanga* sp.) juga menjadi salah satu hama pada tanaman bonsai. Memiliki tipe mulut mengunyah menyebabkan adanya robekan pada bagian daun ataupun adanya lubang pada bagian tengah. Belalang masuk dalam ordo Orthoptera serta famili Acridae, yang mana pada ordo Orthoptera ini memiliki metamorfosis yang tidak sempurna, hal ini disebabkan karena adanya fase larva atau pupa. Ciri-ciri dapat ditandai dengan adanya sepasang sayap, sayap depan akan lebih tebal dan kecil yang disebut dengan tegmina, sedangkan sayap belakang lebih tipis serta berselaput (Fiani, 2019).

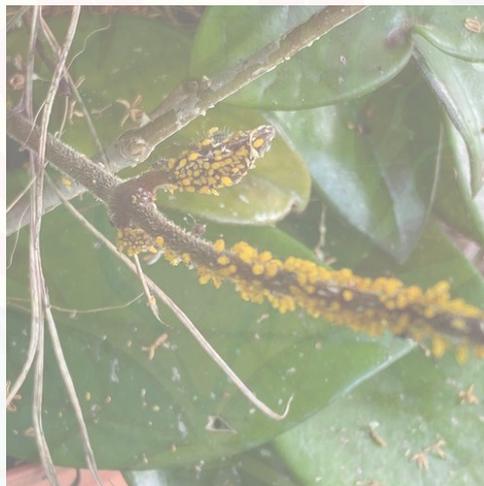


Gambar 2.8 Belalang (*Valanga* sp.)

Sumber: gbif

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

- 4) Kutu daun juga menjadi musuh bagi petani bonsai yang menyebabkan rusaknya pada tanaman. Menurut (Pabbage, *et al*, 2007) kutu daun dapat merusak tanaman dengan cara menusuk daun pada bagian stilet yang akan menyebabkan terganggunya pertumbuhan tanaman. Menurut (Brault, *et al*, 2010) dalam (Sari, *et al*, 2020) masuk kedalam ordo Hemiptera, superfamili Aphidoidea, serta famili Aphididae. Kutu daun pada umumnya akan membentuk koloni disekitar daun. Terdapat dua jenis kutu daun yaitu memiliki sayap dan tidak memiliki sayap. Kutu daun yang tidak bersayap mampu melahirkan lebih banyak daripada yang bersayap. Ciri-ciri yang ditunjukkan oleh tanaman yang terserang kutu daun akan menyebabkan warna menjadi tidak normal serta tanaman menjadi kering. Terbentuknya embun jelaga berwarna hitam yang menutupi bagian daun yang akan menghalangi proses fotosintesis (Sari, *et al*, 2020).



Gambar 2.9 Kutu Daun

Sumber: gbif

- 5) Uret atau lundi termasuk dalam ordo Coleoptera, subfamili Scarabaeidea. Hama ini akan menyerang bagian akar dengan cara memakannya sehingga akan menyebabkan tanaman menjadi layu dan mati. Uret memiliki tubuh yang besar, gemuk, memiliki badan yang berwarna putih tembus cahaya, memiliki taring yang besar, kepala dan kaki yang berwarna coklat, serta adanya rongga pada bagian dada (Saleh, *et al*, 2013).



Gambar 2.10 Uret

Sumber: Litbang Pertanian

- 6) Penggerek batang (*Omphisa anastomasalis*) ordo Lepidoptera, famili Pyralidae. Hama jenis ini akan menyebabkan batang menjadi layu dan mati, hal ini disebabkan karena adanya lubang yang ada pada bagian batang. Telur hama ini memiliki bentuk oval dengan warna kuning yang berada pada bagian celah batang ataupun pada permukaan daun bagian bawah. Larva yang baru saja menetas akan berwarna kemerahan dengan bagian kepala berwarna hitam yang kemudian warna larva akan berubah menjadi kekuningan dengan bercak kehitaman pada bagian dorsal dan lateral setelah beberapa hari. Ketika dewasa tubuhnya akan berwarna coklat dan warna sayap putih dengan corak berwarna coklat kemerahan (Saleh, *et al*, 2015).

Gambar 2.11.1 Fase Larva *Omphisa anastomasalis*

Sumber: Pusat Pembelajaran Kakao Sikka

Gambar 2.11.2 Fase Pupa *Omphisa anastomasalis*

Sumber: Pusat Pembelajaran Kakao Sikka



Gambar 2.11.3 Fase Dewasa *Omphisa anastomasalis*
Sumber: Lucid Key Central

2.4 Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Serangga

2.4.1 Faktor Eksternal

a. Suhu dan Kelembaban

Suhu akan mempengaruhi perkembangan serangga yaitu pada aktivitasnya. Apabila suhu tepat maka serangga dapat beraktivitas secara optimum, sedangkan apabila sebaliknya maka akan berkurang. Adapun kisaran suhu yang efektif bagi perkembangan serangga yaitu suhu maksimum 45°C, suhu optimum 25°C, dan suhu minimum yaitu 15°C. Pada suhu yang sesuai yaitu pada suhu optimum maka serangga akan menghasilkan keturunan yang lebih besar dari pada tingkat kematiannya (mortalitas). Kelembaban yang efektif bagi perkembangan serangga yaitu lebih tahan dengan intensitas air yang banyak, serangga juga mampu bertahan pada suhu yang ekstrem. Kelembaban yaitu dapat berupa udara, tanah, dan lingkungan tempat hidup serangga (Jumar, 2000).

b. Angin

Serangga memiliki bentuk dan ukuran yang berbeda-beda, tidak sedikit juga serangga yang memiliki ukuran kecil. Serangga dengan ukuran kecil ini dapat dengan mudah terbawa oleh arus angin, bahkan hingga jarak 1.300 km. Terbangnya serangga ini maka dapat menyebabkan penyebaran dari satu tempat ke tempat yang lainnya (Jumar, 2000).

c. Cahaya

Aktivitas serangga dapat dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari. Beberapa jenis serangga akan aktif pada pagi, siang, sore, ataupun malam hari. Warna juga dapat mempengaruhi aktivitas serangga. Serangga yang aktif di malam

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

hari disebut dengan nokturnal. Sedangkan serangga yang aktif di siang hari disebut diurnal (Jumar, 2000).

d. Faktor makanan

Makanan merupakan sumber gizi bagi perkembangan makhluk hidup, begitupun dengan serangga. Apabila makanan yang tersedia di lingkungan sangat memadai dan cocok maka perkembangan seranggapun juga akan berpengaruh. Makanan yang mempengaruhi yaitu tergantung pada jenis makanan, kandungan air, serta banyaknya mineral yang terkandung pada makanan sehingga akan mempengaruhi perkembangan serangga hama (Jumar, 2000).

2.4.2 Faktor Internal

a. Perkembangan

Kepiridian (natalis) pada serangga cukup tinggi. Dalam satu jenis serangga mampu memproduksi telur yang tinggi. Semakin kecil bentuk tubuh serangga maka semakin besar kepiridiannya (Jumar, 2000).

b. Umur Imago

Umumnya serangga memiliki fase imago yang tergolong pendek, mulai dari hanya hitungan hari ataupun bulan. Contoh pada serangga ngengat *Lamprosema indicata* memiliki umur imago 5-9 hari. Umur serangga *Agrotis ipsilon* yaitu sekitar 20 hari. Sedangkan pada kumbang betina *Sitophilus oryzae* hingga kisaran 3-5 bulan (Jumar, 2000).

2.5 Analisis Risiko

Risiko merupakan suatu kesempatan untuk terjadinya sebuah kerugian, sehingga akan berkaitan dengan suatu *exposure* terhadap kemungkinan terjadinya kerugian. Sesuatu yang tidak pasti akan mengakibatkan dua kemungkinan yaitu keuntungan atau kerugian. Sehingga risiko akan berhubungan dengan ketidakpastian yang disebabkan kurangnya atau tidak tersedianya informasi tentang suatu hal yang terjadi (Siswanti, 2020).

Risiko di bidang pertanian merupakan peluang atau probalitas tidak tercapainya hasil pertanian (Klapper, *et al.*, 2019). Risiko tersebut diklasifikan

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

menjadi tiga, yaitu: risiko produksi (seperti fluktuasi cuaca, hama dan penyakit tanaman), risiko harga (disebabkan karena ketidakpastian harga), risiko bencana (banjir, kekeringan, angin topan, dan lain-lain), dan risiko dari aspek teknologi (yang terjadi karena tuntutan adaptasi terhadap perkembangan teknik dan metode produksi) (Lomott & Lizkawa, 2014).

Prosedur analisis risiko dapat dilakukan dengan empat cara yaitu mengidentifikasi masalah, menentukan masalah utama, pengambilan keputusan, dan evaluasi (Siswati, 2020). Adapun pendekatan dalam pengambilan keputusan yang melibatkan risiko diantaranya yaitu: 1) melakukan analisis terhadap keputusan yang akan diambil berdasarkan beberapa pilihan yang tersedia, kemungkinan yang akan terjadi, serta manfaat diambilnya keputusan, 2) menganalisis kemungkinan peluang yang akan terjadi dengan tingkat manfaat yang akan didapatkan, 3) pertimbangan kemampuan, perilaku, serta tujuan diambilnya keputusan yang berkaitan dengan tingkat risiko yang akan dihadapi setelah dilakukannya keputusan (Soedjana, 2007). Menurut (Harwood, *et al*, 1999) menyatakan jika terdapat beberapa sumber risiko yang menjadi kendala selama produksi di bidang pertanian, diantaranya sebagai berikut.

1) Risiko Produksi

Risiko produksi ini dipengaruhi kejadian yang tidak dapat dihindari dan dikendalikan seperti curah hujan, cuaca, suhu, kelembaban, hama dan penyakit tanaman. Sumber ini akan memberikan pengaruh serta dampak yang paling tinggi terhadap hasil pertanian.

2) Risiko Harga atau Pasar

Harga dalam pasar memiliki ketidakstabilan dan sering terjadi fluktuasi dalam produksi dibidang pertanian. Hal ini dipengaruhi oleh adanya proses tawar menawar antara penjual dan pembeli sehingga akan menentukan harga yang disepakati, sehingga risiko akan berkaitan dengan jumlah permintaan dan penawaran produk dalam pasar.

3) Risiko Kelembagaan

Risiko kelembagaan akan berkaitan dengan kebijakan atau peraturan yang akan dibuat oleh pemerintah dalam hal kegiatan pertanian seperti dalam ha;

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

penggunaan pestisida maupun subsidi pupuk. Sehingga risiko kelembagaan akan mempengaruhi perubahan biaya dalam bidang pertanian.

4) Risiko Sumber Daya Manusia

Risiko sumber daya manusia berkaitan dengan pengambilan keputusan petani dalam mengelola usahanya. Dalam hal ini risiko dapat dikendalikan maupun tidak seperti dalam hal kesehatan, kecelakaan, maupun kelalaian dalam pelaksanaan produksi pertanian sehingga akan menyebabkan adanya penurunan hasil produksi.

2.6 Buku Panduan Lapang

Hasil penelitian ini akan digunakan sebagai buku panduan lapang. Menurut (Riefani, 2019) menyatakan jika buku panduan lapang dapat digunakan sebagai bahan ajar yang mana dapat digunakan sebagai sarana pendukung proses dalam pembelajaran. Buku panduan lapang ini akan memuat konsep yang penting yang berisikan data, fakta, serta informasi dengan tujuan untuk memudahkan proses pembelajaran serta memberikan dampak positif untuk membangun komunikasi, sehingga pembelajaran akan menjadi efektif. Proses pembelajaran yang aktif salah satunya dapat berasal dari adanya penggunaan bahan ajar yang didalamnya berisi pengetahuan yang nyata berdasarkan dari pengalaman.

2.7 Kerangka Berpikir

Tanaman hortikultura di Indonesia memiliki keragaman genetik yang tinggi serta melimpah. terdapat 323 jenis tanaman hortikultura yang berpotensi untuk dikembangkan antara lain 60 jenis buah-buahan, 66 jenis biofarmaka, dan 80 jenis sayur-sayuran, serta 117 jenis tanaman hias (Pitakola, 2017).

Tanaman hias merupakan tanaman yang ditanam dengan tujuan sebagai hiasan, baik di dalam rumah, halaman rumah, maupun luar rumah (Lakamisi, 2010). Karakteristik tanaman hias memiliki ukuran yang relatif kecil, rimbun dan memiliki keunikan yang disebut dengan bonsai (Lestari, 2008)

Berdasarkan data Komunitas Belajar Bonsai Indonesia (KBBI) (2019) peminat tanaman bonsai di Indonesia mencapai 41.093 orang (Pradana, 2019). tingginya peminat membuat dunia bisnis tanaman bonsai semakin berkembang dan memiliki peluang besar untuk budidaya tanaman bonsai.

Budidaya tanaman bonsai mayoritas masyarakat di Pulau Jawa dengan perbedaan intensitas curah hujan (Ho, 2016).

Tanaman bonsai (*Ficus*) memiliki ketahanan yang berbeda setiap jenis tanamannya (Asril, 2022). Penyakit juga dapat menyerang pada tanaman bonsai yang mana akan mengganggu dan menghambat pertumbuhan bonsai (Hardiansyah, 2007).

Beberapa penyakit yang menyerang tanaman bonsai disebabkan oleh serangga (Hidayat, 1994). Selain itu, disebabkan oleh jamur, virus, dan bakteri (Asril, 2022).

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Salah satu pembudidaya Ficus adalah PT. Argo Bhakti Wanalestari merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dalam pelestarian lingkungan dan sumber daya alam yang terarah, terpadu, serta berkelanjutan. Serangan hama penggerek terjadi pada bulan April 2021, hingga menyebabkan kematian pada beberapa jenis bonsai yang terserang oleh hama penggerek batang.

Perlunya dilakukan analisis risiko untuk mengetahui peluang atau kejadian pada kemungkinan terjadinya suatu masalah yang disebabkan oleh hama penggerek batang pada tanaman bonsai yang diakibatkan oleh beberapa faktor untuk dilakukannya pengambilan keputusan pengendalian dengan tujuan agar tidak terjadinya peluang suatu masalah.

Dari latar belakang di atas maka penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Risiko beberapa Jenis Tanaman Bonsai (Ficus) terhadap Ancaman Serangga Hama Penggerek Batang di PT. Argo Bhakti Wanalestari dan Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang”.

Buku Panduan Lapang.

Gambar 2.12 Kerangka Berpikir

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif lapang. Metode deskriptif merupakan metode penelitian yang memiliki tujuan untuk menjelaskan dari fakta-fakta yang ada dengan mencari keterangan-keterangan secara faktual (Masyhuri dan Zainuddin, 2008). Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan. Hasil penelitian dimanfaatkan sebagai dasar penyusunan buku panduan lapang hama penggerek batang tanaman bonsai.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Argo Bhakti Wanalestari, Desa Sumberngepoh, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang. Identifikasi hama penggerek batang tanaman bonsai dilakukan di Laboratorium Zoologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2021. Hasil identifikasi serangga hama penggerek akan dilakukan verifikasi oleh Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Cibinong, Bogor. Sampel diambil pada rentang waktu pukul 08.00-16.00.

3.3 Definisi Operasional

Untuk menghindari terjadi kesalahan penafsiran dalam penelitian, maka disusun definisi operasional sebagai berikut.

- a. Hama penggerek batang tanaman bonsai yang diteliti adalah hama penggerek batang yang berada di lokasi penelitian PT. Argo Bhakti Wanalestari, Desa Sumberngepoh, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang selama periode penelitian.

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

- b. Analisis risiko dalam penelitian ini melingkup aspek risiko produksi, risiko harga, risiko bencana, risiko teknologi, dan risiko personel.
- c. Buku panduan lapang merupakan buku kecil yang digunakan untuk membantu dalam proses identifikasi hama penggerek batang tanaman bonsai, dimana dalam buku panduan lapang ini berisi gambar dari jenis hama penggerek batang tanaman bonsai yang didapatkan selama penelitian serta dilengkapi dengan klasifikasi dan deskripsi.

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan selama penelitian yaitu, alat tulis, penggaris, meteran, botol vial 100ml, insect pin, pinset, kaca pembesar, syringe, kamera digital, GPS, *termohyrometer*, *anemometer*.

3.4.2 Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan adalah alkohol 70%, air, kamper, kapas, steryofam, kertas label, dan kloroform.

3.5 Variabel, Parameter, dan Teknik Pengukuran

Tabel 3.1 Variabel, Parameter, dan Teknik Pengukuran

Variabel	Parameter	Teknik Pengukuran
Variabel bebas: Analisis risiko beberapa jenis tanaman bonsai (Ficus)	Tingkat keberadaan penggerek batang di sekitar PT. Argo Bhakti Wanalestari dan potensi tingkat kerusakan per individual	risiko hama penggerek batang diukur berdasarkan survey lapangan dengan kategori diameter jarak (50 m, 100 m, 150 m, 200 m, dan 250 m) yang ada di lokasi PT. Argo Bhakti Wanalestari.

Potensi tingkat kerusakan (p) diukur berdasarkan hasil kajian referensi tentang potensi individu untuk memberikan kerusakan batang tanaman bonsai (dalam % tingkat kerusakan).

Tingkat risiko merupakan hasil perkalian antara hasil bobot k dengan p. Hasil ini dikategorikan dengan menggunakan skala Likert: sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan tidak berisiko.

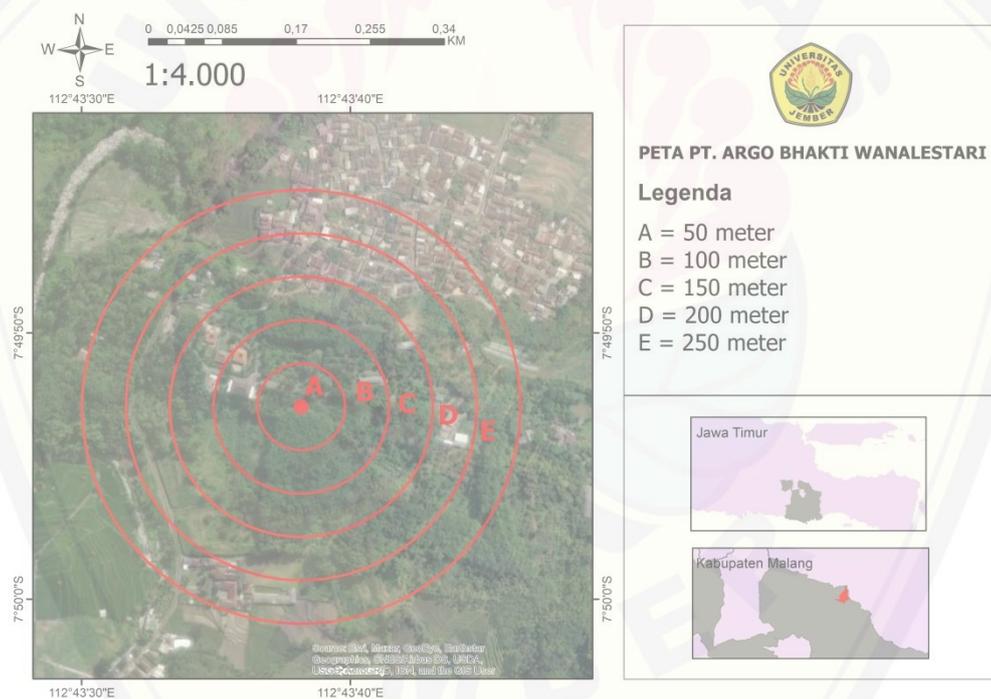
Variabel terikat 1: Ancaman serangga Besarnya potensi Ancaman serangga hama merupakan besarnya ancaman diukur dari: (1) penggerek batang di PT. potensi serangga hama jenis serangga, (2) jumlah Argo Bhakti Wanalestari penggerek batang di PT. individu tiap jenis, (3) Argo Bhakti Wanalestari potensi tingkat kerusakan batang yang akan ditimbulkan, (4) potensi pelipatgandaan populasi, (5) kondisi faktor abiotik (terutama: rerata suhu harian, kelembaban, araha ngin, dan intensitas cahaya), (6) keberadaan predator alami bagi hama

			penggerek batang
Variabel terikat 2:	Tervalidasinya	hasil	Validasi meliputi:
Pemanfaatannya sebagai	penyusunan	buku	validasi isi buku oleh ahli
buku panduan lapang	panduan lapang	tentang	materi, dan ahli media,
	hama penggerek batang	serta	validasi pengguna
	tanaman bonsai (Ficus)	dengan	melibatkan
		praktisi atau pakar bonsai	

3.6 Desain Penelitian

3.6.1 Penentuan Daerah Penelitian

Penelitian dilakukan dikawasan PT. Argo Bhakti Wanalestari, Desa Sumbergepoh, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang

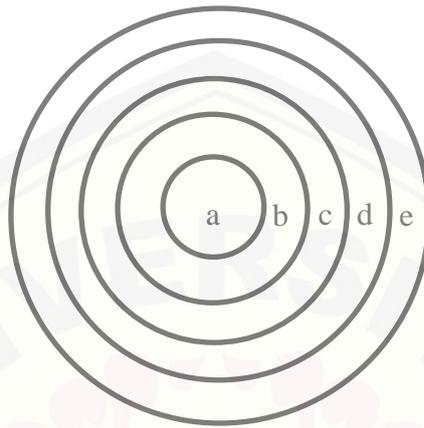


Gambar 3.1 Lokasi penelitian hama penggerek batang bonsai
Ket: Lokasi penelitian pada petak A merupakan lokasi budidaya bonsai, sedangkan pada petak B, C, D, dan E merupakan lokasi penelitian vegetasi sekitar guna mengetahui jenis hama penggerek yang berpotensi menyerang tanaman bonsai.

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

3.6.2 Inventarisasi Tanaman dan Hama Sekitar

Inventarisasi tanaman dilakukan di lingkungan tempat pengambilan sampel dengan kategori diameter jarak (50 m, 100 m, 150 m, 200 m, dan 250 m) dari titik pengambilan sampel. Inventarisasi yang dilakukan diantaranya yaitu jenis tanaman bonsai, vegetasi sekitar pada petak B, C, D, dan E, serta jenis hama potensialnya.



Gambar 3.2 Titik pengambilan sampel berdasarkan kategori diameter jarak (a-b 50 meter, a-c 100 m, a-d 150 m, a-e 200 m)

3.6.3 Pengambilan Sampel

Sampel yang diambil merupakan sampel yang terlebih dahulu dihitung tingkat kerusakan tanaman bonsai yang disebabkan oleh hama penggerek batang tanaman bonsai yang ada pada lokasi penelitian. Menurut (Natawiria, 1986) dalam (Saputra, 2019) menyatakan dalam perhitungan skor kerusakan tanaman yang diakibatkan hama penggerek batang tanaman bonsai dapat dilihat melalui perubahan fisik pada batang yang ditunjukkan dengan adanya lubang-lubang bekas gerekkan pada bagian batang. Berdasarkan perubahan fisik tersebut maka ditentukan nilai/ skor pada (Tabel 3.2).

Penentuan kerusakan tanaman yang disebabkan serangan hama penggerek batang tanaman bonsai ditentukan terlebih dahulu jenis tanaman yang akan digunakan, yaitu jenis tanaman utama yang ada pada lokasi penelitian. Tanaman yang akan di ambil sebagai sampel yaitu tanaman yang berdasarkan pengamatan tingkat kerusakan dengan nilai/ skor 2-4.

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Pengambilan sampel hama penggerek batang tanaman bonsai dilakukan berdasarkan pengamatan visual dan metode penangkapan dengan menggunakan pinset. Apabila hama tidak terlihat secara visual maka dikeluarkan dengan menggunakan air yang disuntikkan pada bagian lubang. Sampel yang telah diambil pada masing-masing jenis tanaman bonsai merupakan kelompok telur, larva, pupa, dan imago penggerek batang (Aryantini, *et al*, 2015). Sampel yang telah didapatkan kemudian akan dimasukkan pada tabung botol dengan penutup yang kuat yang telah diberi kapas berisi larutan alkohol 70%-80% (Mirwan, 2013).

3.6.4 Identifikasi Sampel

Hama penggerek batang tanaman bonsai yang telah diawetkan selanjutnya akan menuju ketahapan identifikasi hingga tingkat genus di Laboratorium Zoologi Pendidikan Biologi FKIP, dengan berpedoman pada buku identifikasi serangga *Study of Insect 7th Edition* oleh Borror, *et al*, (2005), buku *Handbook for the Identification of British Insect* oleh Brendell (1975), dan buku *the Key for Identification of Bark-Beetles of Ukraine* oleh Nikulin dan Nikulina (2014), serta didampingi oleh dosen pembimbing.

3.7 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan mulai dari persiapan penelitian hingga analisis dengan tahap-tahap sebagai berikut.

3.7.1 Persiapan Pra Penelitian (Penentuan Lokasi)

Lokasi penelitian dipilih yaitu di PT. Argo Bhakti Wanalestari, Desa Sumbergepoh, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang. Lokasi tersebut dipilih dengan pertimbangan sebagai berikut.

- 1) Pada lokasi yang dipilih terdapat budidaya tanaman bonsai dengan lebih dari 40 jenis tanaman bonsai dari berbagai daerah.

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

- 2) Sebelum penelitian dilakukan, peneliti melakukan observasi pendahuluan pada lokasi tempat penelitian, dan menganalisis permasalahan-permasalahan yang muncul pada lokasi penelitian.
- 3) PT. Argo Bhakti Wanalestari memiliki masalah dalam budidaya tanaman bonsai yang menjadi musuh utama yaitu adanya hama penggerek batang tanaman bonsai.

3.7.2 Pengambilan Data, Inventarisasi, dan Identifikasi

a. Pengukuran nilai/ skor serangan hama penggerek batang

Pengukuran dilakukan mula nya dengan cara melihat secara fisik tanaman bonsai, terutama pada bagian batang yaitu tingkat serangan hama penggerek batang berdasarkan gejala yang muncul pada setiap tanamannya. Pengamatan serangan hama penggerek batang ini dilihat berdasarkan gejala yaitu adanya lubang (Triyogo, 2010). Dilanjutkan dengan menghitung nilai/ skor berdasarkan (Tabel 3.2) pengukuran tingkat serangan hama penggerek batang menurut (Natawiria, 1986) dalam (Saputra, 2019).

b. Inventarisasi

Inventarisasi dilakukan setelah mendapatkan nilai/ skor tingkat serangan hama penggerek batang. Sampel diambil dan dimasukkan pada botol yang telah berisi larutan alkohol 70%-80% dengan keadaan tertutup rapat. Kemudian hama penggerek batang akan dilakukan identifikasi dan dibawa ke laboratorium.

c. Identifikasi

Identifikasi dilakukan dengan mengambil spesimen yang siap diidentifikasi, dilanjutkan dengan pengamatan morfologi hama penggerek batang. Pengamatan dilakukan dengan bantuan alat berupa kaca pembesar. Identifikasi dan deskripsi karakter yang ada sesuai dengan kunci determinasi.

3.8 Penyusunan Buku Panduan Lapang

Hasil akhir penelitian ini ada dimanfaatkan sebagai buku panduan lapang Identifikasi Hama Penggerek Batang Tanaman Bonsai (Ficus) di PT. Argo Bhakti

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Wanalestari. Diharapkan buku panduan lapang ini akan bermanfaat bagi PT. Argo Bhakti Wanalestari dalam identifikasi jenis hama penggerek batang tanaman bonsai, sehingga dapat menekan penggunaan pestisida yang disebabkan oleh hama penggerek batang. Penyusunan buku panduan lapang ini juga bermanfaat bagi masyarakat dalam proses identifikasi jenis hama penggerek batang utamanya bagi pecinta tanaman bonsai. Selain itu, diharapkan pula penyusunan buku panduan lapang ini dapat bermanfaat bagi pemerintah mengenai varietas-varietas bonsai yang berpotensi terserang hama penggerek batang.

Penyusunan buku panduan lapang ini tahap pertama yaitu dilakukannya perancangan buku yang berisikan outline materi yang akan ditulis dalam buku panduan lapang tersebut. Tahap kedua, uji kelayakan dilakukan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sehingga akan dijadikan materi dalam buku panduan lapang melalui proses evaluasi yang dilakukan oleh ahli materi, ahli media, serta validasi pengguna dengan melibatkan praktisi atau pakar bonsai. Setelah dilakukannya evaluasi maka proses revisi dilakukan berdasarkan dari proses evaluasi sebelumnya yang kemudian akan dicetak, sehingga dapat diberkikkan kepada pihak PT. Argo Bhakti Wanalestari.

Komponen kerangka buku panduan lapang dengan judul Identifikasi Hama Penggerek Batang Tanaman Bonsai (Ficus) di PT. Argo Bhakti Wanalestari dapat dilihat pada tabel berikut.

Komponen Kerangka Buku Panduan Lapang

Cover

Halaman Sampul

Kata Pengantar

Daftar Isi

Bab 1. Pendahuluan

Bab 2. Biologi Tanaman Bonsai (Ficus)

Bab 3. Bionsai di PT. Argo Bhakti Wanalestari

Bab 4. Jenis-Jenis Hama Penggerek Batang Tanaman Bonsai dan

Pengendaliannya

Bab 5. Pengambilan Sampel Hama Penggerek Batang Tanaman Bonsai

Bab 6. Penutup

Daftar Pustaka

Glosarium

Kunci Determinasi

3.9 Analisis Hasil Penelitian

3.9.1 Analisis Risiko

Analisis risiko dilakukan dengan tujuan hasil identifikasi akan menentukan tingkat risiko diperoleh dari hasil perkalian ($k \times p$),

Dimana:

k (dampak) = Dampak dari kemungkinan-kemungkinan risiko

p (probabilitas) = Kemungkinan munculnya risiko berdasarkan 5 sumber kategori, yaitu; produksi, harga, bencana, teknologi, personel

Tabel 3.2 Penentuan tingkat kerusakan tanaman akibat serangan hama penggerek batang tanaman bonsai.

Tingkat kerusakan	Gejala kerusakan pada tanaman	Nilai/skor
Sehat	Kerusakan batang kurang dari 5% (0 s/d 1 lubang)	1
Ringan	Kerusakan batang antara 5%-25% (2 s/d 4 lubang)	2
Agak berat	Kerusakan batang antara 26%-50% (5 s/d 10 lubang)	3
Berat	Kerusakan batang antara 51%-75% (11 s/d 14 lubang)	4
Sangat berat	Kerusakan batang >75% (> 15 lubang)	5

Hasil perkalian akan dikategorikan berdasarkan skala linkert. Skala linkert akan menunjukkan dampak dan besarnya yang kemudian untuk ditentukannya peta risiko (Tabel 3.3) sebagai upaya untuk diberikannya respon risiko agar dilakukan pengendalian. Peta risiko yang didapat merupakan modifikasi dari (Ghozali, 2019).

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Tabel 3.3 Peta risiko

		p (Probabilitas)				
		(1)- Sehat	(2)- Ringan	(3)- Agak berat	(4)- Berat	(5)- Sangat berat
k (Dampak)	(5)	5	10	15	20	25
	(4)	4	8	12	16	20
	(3)	3	6	9	12	15
	(2)	2	4	6	8	10
	(1)	1	2	3	4	5

Berdasarkan penilaian diatas maka dapat dikategorikan berdasarkan tingkat kerusakannya yaitu:

Tabel 3.4 Respon risiko

Rating Dampak	Keterangan
Sangat tinggi	Dapat terjadi pada banyak keadaan
Tinggi	Mungkin terjadi pada banyak keadaan
Sedang	Dapat terjadi pada beberapa situasi atau waktu tertentu
Rendah	Mungkin terjadi pada suatu waktu atau situasi tertentu
Tidak berisiko	Mungkin terjadi hanya pada kondisi tidak normal

3.9.2 Teknik Pengendalian Risiko

Tahap berikutnya yaitu dengan dilakukannya teknik pengendalian risiko. Teknik pengendalian risiko yang dilakukan merupakan hasil evaluasi program yang telah dijalankan oleh PT. Argo Bhakti Wanalestari dengan tujuan dilakukannya penanganan lebih lanjut untuk mengurangi munculnya kembali risiko yang disebabkan serangan hama penggerek batang. Berikut merupakan agenda

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

perawatan bonsai yang telah dilakukan oleh PT. Argo Bhakti Wanalestari yang dapat digunakan sebagai bahan evaluasi.

Tabel 3.5 Agenda perawatan bonsai yang dilakukan oleh PT. Argo Bhakti Wanalestari

No	Kegiatan	Agenda	Intensitas	Capaian	Keterangan
1	Penyiraman	Harian	2 kali		Pagi & Sore
2	Pemberian Pupuk/Hormon (ZPT)	Mingguan	1 kali		Gandasil-D
3	Identifikasi Gejala HPT	Bulanan	1 kali	Pencegahan Dini HPT	
4	Pengendalian HPT	Mingguan	1 kali		Penyemprotan, Water Clearing, Induksi/Suntik (curacron, regent, nurelle, suma, movento, dll)
5	Sanitasi (Pembersihan Gulma)	Mingguan	1 kali	lingkungan sekitar tanaman bersih	
6	Perawatan Bentuk Pemangkasan akar udara, daun & - Cabang - Pelepasan kawat alur	6 bulan	1 kali	Rekontruksi Bentuk/Seni	
7	Monitoring Lingkungan	6 bulan	1 kali	Ada/tidaknya perubahan lingkungan & migrasi HPT	Faktor biotik/abiotik
8	Inventarisasi Tanaman	Bulanan	1 kali	Data inventori Jumlah & Jenis	

3.9.3 Analisis Validasi Buku Panduan Lapangan

Validasi buku panduan lapang akan dilakukan oleh tiga validator diantaranya yaitu dosen ahli materi, dosen ahli media, serta masyarakat yang diwakilkan oleh pihak PT. Argo Bhakti Wanalestari. Data yang diterima yaitu bersifat kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa komentar, saran, maupun kritik, sedangkan data kuantitatif berupa skor dari validator. Adapun skor penilaian buku panduan lapang yaitu sebagai berikut.

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Tabel 3.6 Deskripsi skor penilaian produk buku panduan lapang

Kategori	Skor	Ahli Materi	Ahli Media	Pengguna
Sangat kurang	1	1x14*)=14	1x20*)=20	1x17*)=17
Kurang	2	2x14*)=28	2x20*)=40	2x17*)=34
Cukup	3	3x14*)=42	3x20*)=60	3x17*)=51
Layak	4	4x14*)=56	4x20*)=80	4x17*)=68
Sangat Layak	5	5x14*)=70	5x20*)=100	5x17*)=85

Berdasarkan dari penilaian buku panduan lapang maka dianalisis menggunakan rumus yaitu:

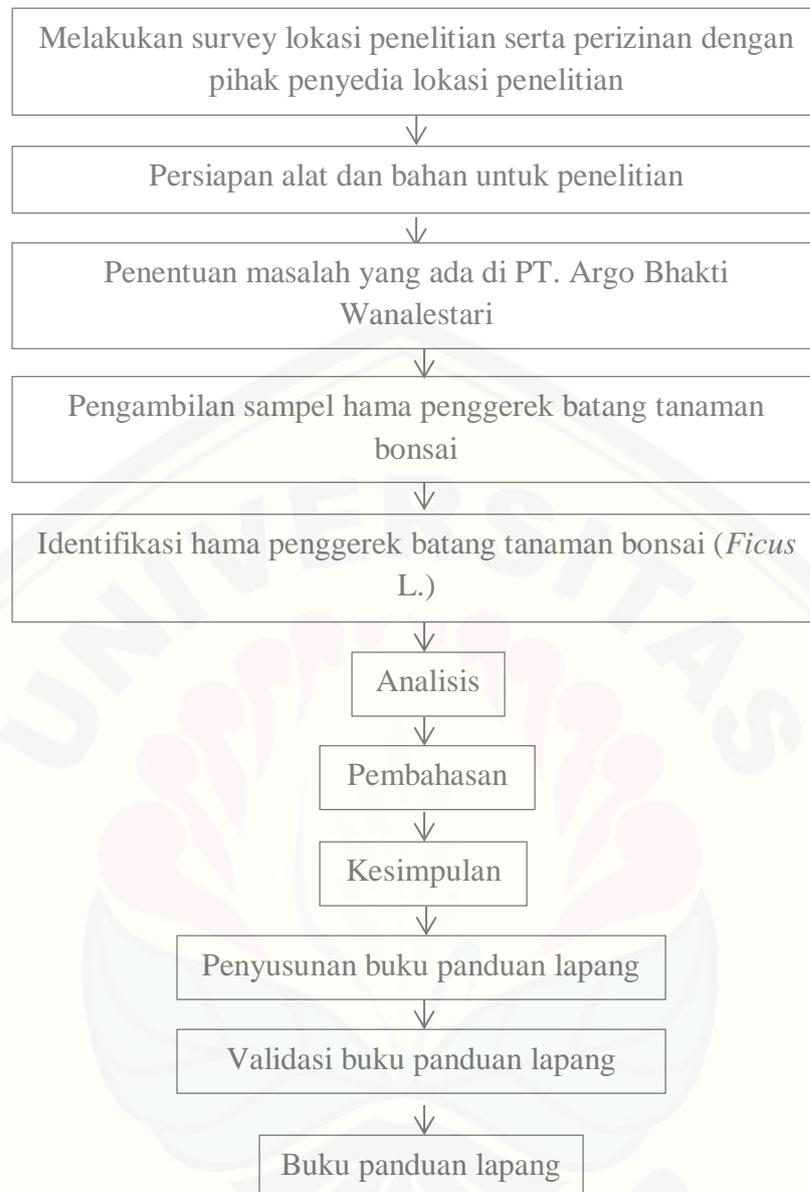
$$\text{Nilai Kriteria Buku} = \frac{\text{Skor yang didapat}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Untuk mengetahui kualitas dari kelayakan buku panduan lapang maka menggunakan tabel berikut ini sebagai acuan hasil nilai kriteria buku

Tabel 3.7 Kualifikasi Buku Panduan Lapang

Kualifikasi	Skor	Keputusan
Sangat Kurang	$20 \leq X < 36$	Masing-masing item pada unsur dinilai sangat tidak sesuai dan terdapat kekurangan dengan produk. Sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang
Kurang	$36 \leq X < 52$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan terdapat kekurangan dengan produk sehingga dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang
Cukup Layak	$52 \leq X < 68$	Semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan terdapat sedikit atau banyak kekurangan. Sehingga memerlukan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang
Layak	$68 \leq X < 84$	Semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan terdapat sedikit atau banyak kekurangan. Sehingga memerlukan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang
Sangat Layak	$84 \leq X < 100$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai dan tidak terdapat kekurangan. Sehingga dapat digunakan sebagai buku panduan lapang

3.10 Alur Penelitian



Gambar 3.4 Bagan Penelitian

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Jenis Hama Penggerek Batang di PT. Argo Bhakti Wanalestari

Hama penggerek batang yang ditemukan di PT. Argo Bhakti Wanalestari berjumlah lima jenis yaitu: (1) ulat yang termasuk dalam Ordo Lepidoptera; (2) *Aegus chelififer* termasuk dalam Ordo Coleoptera; (3) Semut kayu (*Camponotus* sp.) termasuk dalam Ordo Hymenoptera; (4) *Batocera rufomaculata* Ordo Coleoptera; (5) *Lepidiota stigma* termasuk dalam Ordo Coleoptera. Dua jenis bonsai yang terinfeksi hama penggerek batang tersebut yaitu bonsai beringin loa (*Ficus racemosa*) dan bonsai beringin dolar (*Ficus microcarpa Green Island*). Jenis hama penggerek Lepidoptera ditemukan sebanyak 6 individu, *Aegus chelififer* ditemukan sebanyak 1 individu, dan Semut kayu (*Camponotus* sp.) ditemukan 1 individu, serta *Batocera rufomaculata* juga ditemukan 1 individu yang masing-masing jenisnya ditemukan pada jenis bonsai beringin loa. Sedangkan *Lepidiota stigma* ditemukan sebanyak 3 individu yang terdapat pada jenis bonsai beringin dolar (tersaji pada Tabel 4.1).

Tabel 4.1 Jenis hama penggerek batang yang ditemukan di PT. Argo Bhakti Wanalestari

No	Jenis Hama Penggerek		Jenis Pohon			Lokasi Sampling (Petak)				
						A	B	C	D	E
1.	Ulat	Ordo Lepidoptera	Bonsai <i>racemora</i>	beringin loa	(<i>Ficus</i>)	6	0	0	0	0
2.	<i>Aegus chelififer</i>		Bonsai <i>racemora</i>	beringin loa	(<i>Ficus</i>)	1	0	0	0	0
3.	<i>Camponotus</i> sp.		Bonsai <i>racemora</i>	beringin loa	(<i>Ficus</i>)	1	0	0	0	0
			Pohon Sengon			0	0	1	0	0
4.	<i>Batocera rufomaculata</i>		Bonsai <i>racemora</i>	beringin loa	(<i>Ficus</i>)	1	0	0	0	0
5.	<i>Lepidiota stigma</i>		Bonsai <i>microcarpa</i>	beringin dolar	(<i>Ficus</i>)	3	0	0	0	0

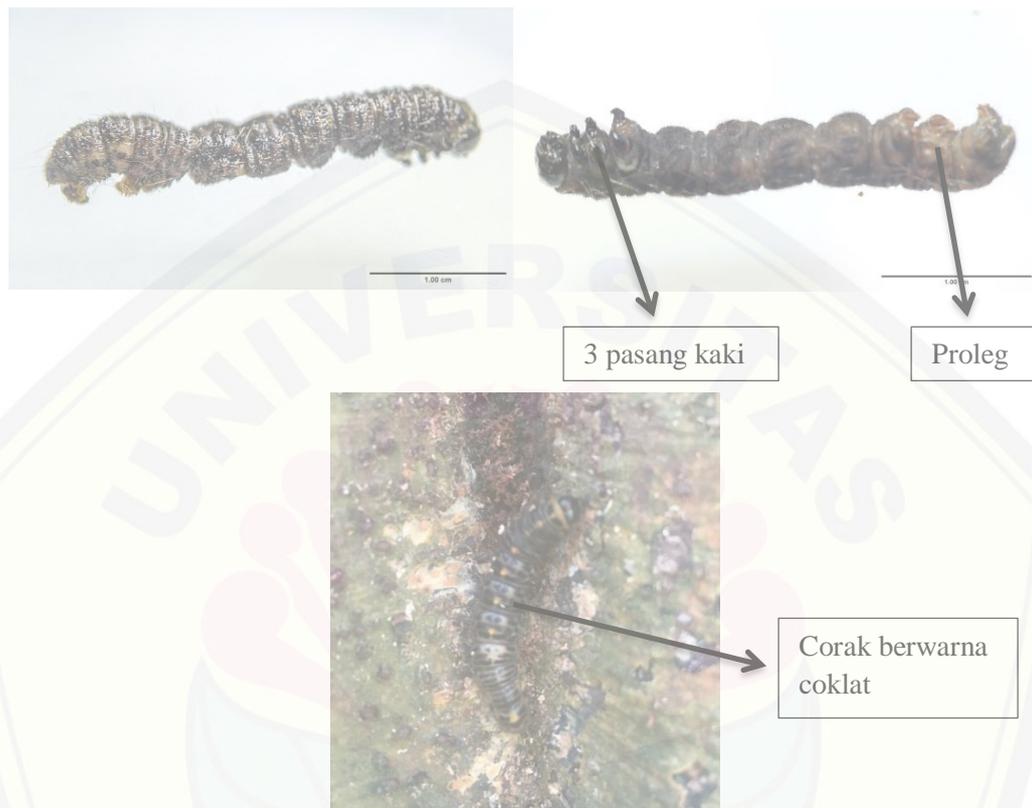
Keterangan:

- A: lokasi bonsai pada petak A;
 B: lokasi pada area B;
 C: lokasi pada area C;
 D: lokasi pada area D;
 E: lokasi pada area E.

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Data ulat penggerak sebagaimana tersaji pada Tabel 4.1 secara rinci dijelaskan karakter taksonomi dari masing-masing spesies hama tersebut sebagai berikut.

(1) Ulat (Ordo Lepidoptera)



Gambar 4.1 Serangga ulat ordo lepidoptera
Sumber: Koleksi Peneliti

Ordo: Lepidoptera

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Class: Insecta

Order: Lepidoptera

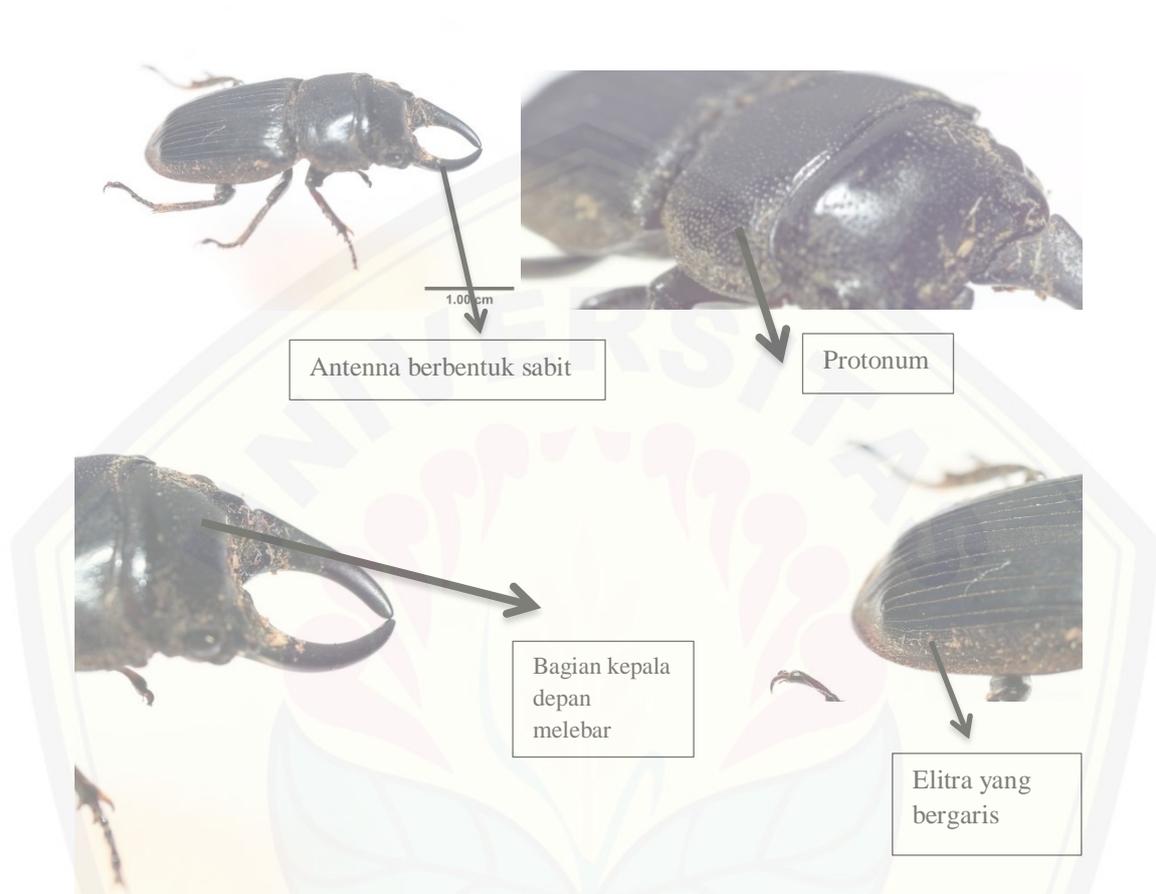
Sumber: GBIF, 2022

Lepidoptera memiliki tubuh yang lunak dengan tiga pasang kaki pada bagian dada dan lima pasang proleg (kaki palsu) dibagian belakang. Ulat ordo

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

lepidoptera memiliki warna tubuh hitam dengan bintik coklat pada bagian tengah disetiap segmen tubuhnya.

(2) *Aegus chelififer*



Gambar 4.2 Kumbang *Aegus chelififer*

Sumber: Koleksi Peneliti

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Class: Insecta

Order: Coleoptera

Family: Lucanidae

Genus: *Aegus*

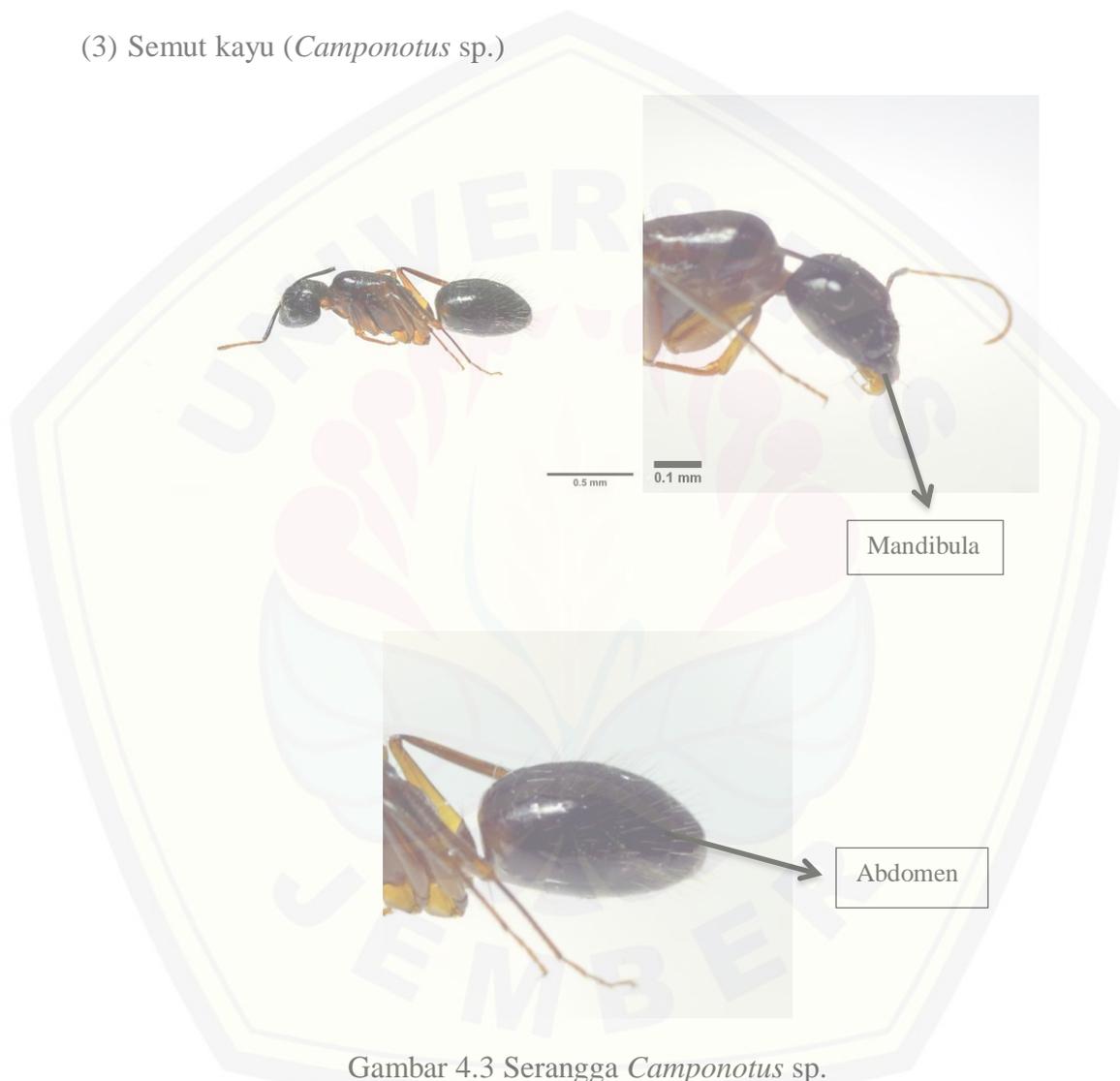
Spesies: *Aegus chelififer*

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Sumber: GBIF, 2022

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Aegus chelifer memiliki panjang tubuh <1 cm dengan warna tubuh coklat kehitaman dan kulit yang mengkilap. *Aegus chelifer* yang ditemukan yaitu berjenis jantan yang ditandai pada bagian kepala memiliki bentuk yang lebih besar dan lebar daripada betina. Serangga ini memiliki bagian elitra dengan bentuk garis vertikal. Bentuk pronotum yang seperti trapesium disertai bintik-bintik berwarna coklat.

(3) Semut kayu (*Camponotus* sp.)

Gambar 4.3 Serangga *Camponotus* sp.
Sumber: Koleksi Peneliti

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Class: Insecta

Order: Hymenoptera

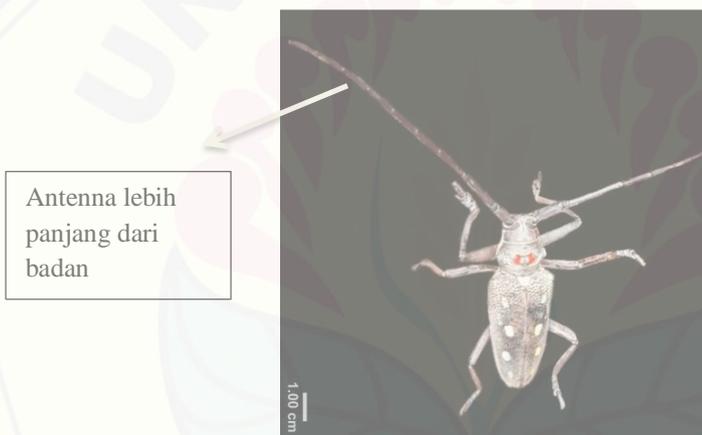
Family: Formicidae

Genus: *Camponotus*

Sumber: AntWeb, 2022

Semut kayu (*Camponotus* sp.) memiliki warna pada bagian kepala dan abdomen yaitu kehitaman, sedangkan pada bagian badan memiliki warna coklat. Bagian mandibula pendek dengan bentuk seperti segitiga. Abdomen serangga ini terdapat bagian yang mirip dengan rambut

(4) *Batocera rufomaculata*



Gambar 4.4 Serangga *Batocera rufomaculata*

Sumber: Koleksi Pribadi

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Class: Insecta

Order: Coleoptera

Family: Cerambycidae

Genus: *Batocera* Dejan, 1835

Spesies: *Batocera rufomaculata*

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Sumber: GBIF, 2022

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Batocera rufomaculata memiliki sepasang antenna dengan bentuk yang beruas-ruas. Terdapat warna merah pada bagian pronotum, serta berwarna coklat pada bagian tubuhnya. Antenna memiliki ukuran yang lebih panjang dari tubuhnya yang menunjukkan alat kelamin jantan pada jenis serangga yang ditemukan.

(5) Larva *Lepidiota stigma*



Gambar 4.5 Larva *Lepidiota stigma*
Sumber: Koleksi Pribadi

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Class: Insecta

Order: Coleoptera

Family: Scarabaeidae

Genus: *Lepidiota* Hope, 1837

Spesies: *Lepidiota stigma*

Sumber: GBIF, 2022

Lepidiota stigma memiliki bentuk tubuh yang membengkok seperti hutuf C. bagian tubuhnya berwarna putih serta coklat pada bagian kepala.

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

4.1.2 Nilai Probabilitas Intensitas Kerusakan

Berdasarkan hasil perhitungan analisis risiko terhadap lima jenis hama penggerek batang dengan menggunakan rumus $(p \times k)$ dimana p merupakan probabilitas terjadinya risiko dan k merupakan probabilitas terjadinya dampak, maka didapatkan hasil analisis sebagai berikut.

Hasil analisis risiko hama penggerek batang pada tanaman bonsai di Tabel 4.2 menunjukkan hasil bahwa serangga *Lepidiota stigma* memiliki tingkat risiko yang paling tinggi diantara serangga lain. Tingkat risiko yang disebabkan oleh serangga *Lepidiota stigma* memiliki nilai 20,4 yang termasuk kategori berisiko tinggi. Hal ini dikarenakan pada poin jumlah individu yang memiliki nilai 25 yang disebabkan karena serangga *Lepidiota stigma* yang ditemukan yaitu berada pada fase larva. Fase larva akan memberikan risiko dan dampak yang lebih tinggi daripada fase dewasa, dikarenakan fase larva hidup pada bagian batang tanaman serta memakan bagian dari batang tanaman yang menyebabkan adanya lubang gergakan. Sedangkan risiko terendah berada pada serangga *Camponotus* sp. dengan nilai risiko 11,75 yang berada pada kategori berisiko sedang. *Camponotus* sp, masih dalam kategori sedang dikarenakan kecepatan untuk merusak tanaman serta siklus hidupnya yang lama sehingga dampak yang diberikan akan lama.

Tabel 4.3 menunjukkan hasil analisis risiko untuk tanaman bonsai dengan beberapa kategori risiko diantaranya risiko harga, risiko bencana, risiko teknologi, dan risiko personel. Risiko harga menunjukkan hasil pada tanaman beringin loa memiliki perbedaan diantara jenis bonsai lainnya dengan nilai risiko sebesar 11,6 sedangkan bonsai lain memiliki nilai risiko 5,3. Hal ini disebabkan karena bonsai loa memiliki kepastian harga yang kurang stabil dibandingkan jenis beringin lainnya. Risiko bencana, risiko teknologi, dan risiko personel menunjukkan nilai yang sama antara jenis bonsai satu dan yang lainnya, dikarenakan keseluruhan bonsai memiliki perawatan yang sama serta pada lokasi yang sama.

Tabel 4.2 Nilai analisis risiko hama penggerek batang terhadap tanaman bonsai di PT. Argo Bhakti Wanalestari

Identifikasi Risiko	Jenis Hama Penggerek Batang														
	Ulat Ordo Lepidoptera			<i>Aegus chelififer</i>			<i>Camponotus</i> sp.			<i>Batocera rufomaculata</i>			<i>Lepidiota stigma</i>		
	p	k	Hasil	P	k	Hasil	p	k	Hasil	p	k	Hasil	p	k	Hasil
Hama															
1) Jumlah individu															
a. Fase dewasa	5	4	20	1	2	2	1	2	2	1	4	4	0	0	0
b. Fase larva	5	5	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	25
2) Kerusakan pada 1 pohon	5	5	25	2	2	4	5	4	20	5	5	25	5	5	25
3) Lokasi keberadaan															
	5	5	25	5	5	25	5	5	25	5	5	25	5	5	25
	0	0	0	0	0	0	3	2	6	0	0	0	0	0	0
4) Lama siklus hidup	3	3	9	4	3	12	3	3	9	1	3	3	3	3	9
5) Jumlah prediksi anakan/ induk	5	5	25	5	5	25	5	5	25	5	5	25	5	5	25
6) Kecepatan kerusakan	5	5	25	5	5	25	3	2	6	4	5	20	5	5	25
7) Kemampuan bergerak/ terbang	3	3	9	3	3	9	1	1	1	1	1	1	3	3	9
Rata-rata	4,5	4,3	20,3	4,1	3,5	14,5	3,25	3	11,75	3,1	4	14,7	4,4	4,4	20,4

Ket:

p : probabilitas

k : dampak

Tabel 4.3 Nilai analisis risiko untuk tanaman bonsai Ficus di PT. Argo Bhakti Wanalestari dari prespektif risiko harga, risiko bencana, risiko teknologi, dan risiko personal.

Identifikasi risiko	Jenis Tanaman Bonsai Ficus														
	Beringin Loa			Beringin Dolar			Beringin Kimeng			Beringin Laut			Beringin Elegan		
	p	k	Hasil	P	k	Hasil	p	k	Hasil	p	k	Hasil	p	k	Hasil
Risiko Harga															
1) Kepastian harga bonsai di pasaran	4	5	20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2) Trend peminat/ pembeli terhadap bonsai	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9
3) Tingkat persaingan sesama produsen bonsai	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6
Rerata	3,3	3,3	11,6	2,3	2	5,3	2,3	2	5,3	2,3	2	5,3	2,3	2	5,3
Risiko Bencana															
1) Managemen proteksi terhadap bencana															
a. Tanah longsor	5	5	25	5	5	25	5	5	25	5	5	25	5	5	25
b. Hewan pengganggu selain serangga	5	5	25	5	5	25	5	5	25	5	5	25	5	5	25
c. Gempa bumi, abu vulkanik, dll	5	5	25	5	5	25	5	5	25	5	5	25	5	5	25
d. Perubahan iklim yang ekstrem	5	5	25	5	5	25	5	5	25	5	5	25	5	5	25
Rerata	5	5	25	5	5	25	5	5	25	5	5	25	5	5	25
Risiko Teknologi															
1) Metode															
a. Sistem perawatan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
b. Sistem pengendalian hama	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4
2) Teknologi															
a. Penggunaan teknologi yang efisien	5	5	25	5	5	25	5	5	25	5	5	25	5	5	25
b. Update penggunaan teknologi terkini	4	2	8	4	2	8	4	2	8	4	2	8	4	2	8
Rerata (1 dan 2)	3	2,5	9,5	3	2,5	9,5	3	2,5	9,5	3	2,5	9,5	3	2,5	9,5
Risiko Personel															
1) Kompetensi pegawai dalam handling bonsai	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6
2) Kedisiplinan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3) Tanggap/ sigap mengatasi permasalahan bonsai	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4
Rerata	2	1,6	3,6	2	1,6	3,6	2	1,6	3,6	2	1,6	3,6	2	1,6	3,6
Rata-rata keseluruhan	3,4	3,1	12,4	3,2	2,7	10,8	3,2	2,7	10,8	3,2	2,7	10,8	3,2	2,7	10,8

4.1.3 Peta Risiko dan Teknik Pengendalian Risiko

a. Peta risiko

Hasil pengkategorian risiko berdasarkan analisis risiko pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa terdapat enam poin yang termasuk dalam kategori berisiko tinggi, tiga poin dalam kategori berisiko sedang, serta empat poin dengan kategori berisiko rendah. Sedangkan pada Tabel 4.5 menunjukkan peta risiko tanaman bonsai di PT. Argo Bhakti Wanalestari dengan kategori risiko tinggi, sedang, dan rendah.

Tabel 4.4 Peta risiko hama penggerek batang terhadap tanaman bonsai di PT. Argo Bhakti Wanalestari

No	Kategori Risiko	Nilai	Keterangan	Jenis Serangga
1.	Tinggi	25	Fase larva	Ulat ordo lepidoptera, <i>Lepidiota stigma</i>
		25	Kerusakan pada 1 pohon	Ulat ordo lepidoptera, <i>Camponotus</i> sp., <i>Batocera rufomaculata</i> , <i>Lepidiota stigma</i>
		25	Lokasi keberadaan	Ulat ordo lepidoptera, <i>Aegus chelififer</i> , <i>Camponotus</i> sp., <i>Batocera rufomaculata</i> , <i>Lepidiota stigma</i>
		25	Jumlah prediksi anakan	Ulat ordo lepidoptera, <i>Aegus chelififer</i> , <i>Camponotus</i> sp., <i>Batocera rufomaculata</i> , <i>Lepidiota stigma</i>
		25	Kecepatan kerusakan	Ulat ordo lepidoptera, <i>Aegus chelififer</i> , <i>Batocera rufomaculata</i> , <i>Lepidiota stigma</i>
		12	Lama siklus hidup	<i>Aegus chelififer</i>
2.	Sedang	9	Lama siklus hidup	Ulat ordo lepidoptera, <i>Camponotus</i> sp., <i>Lepidiota stigma</i>
		9	Kemampuan bergerak	Ulat ordo lepidoptera, <i>Aegus chelififer</i> , <i>Lepidiota stigma</i>
		6	Kecepatan kerusakan	<i>Camponotus</i> sp.
3.	Rendah	2	Fase dewasa	<i>Aegus chelififer</i> , <i>Camponotus</i> sp.
		4	Fase dewasa	<i>Batocera rufomaculata</i>
		4	Kerusakan pada 1 pohon	<i>Aegus chelififer</i>
		1	Kemampuan bergerak	<i>Camponotus</i> sp., <i>Batocera rufomaculata</i>

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Tabel 4.5 Peta risiko tanaman bonsai (Ficus) di PT. Argo Bhakti Wanalestari

No	Kategori Risiko	Nilai	Keterangan	Jenis Bonsai
1.	Tinggi	20	Risiko harga; kepastian harga bonsai dipasaran	Beringin loa
		25	Risiko bencana	Beringin loa, beringin dolar, beringin kimeng, beringin laut, beringin elegan
		25	Risiko teknologi; penggunaan teknologi yang efisien	Beringin loa, beringin dolar, beringin kimeng, beringin laut, beringin elegan
2.	Sedang	9	Risiko harga; trend peminat/ pembeli terhadap bonsai	Beringin loa, beringin dolar, beringin kimeng, beringin laut, beringin elegan
		6	Risiko harga; tingkat persaingan sesama produsen bonsai	Beringin loa, beringin dolar, beringin kimeng, beringin laut, beringin elegan
		6	Risiko personel; kompetensi pegawai dalam handling bonsai	Beringin loa, beringin dolar, beringin kimeng, beringin laut, beringin elegan
		8	Risiko teknologi; update penggunaan teknologi terkini	Beringin loa, beringin dolar, beringin kimeng, beringin laut, beringin elegan
		1	Risiko harga; kepastian harga bonsai di pasaran	Beringin dolar, beringin kimeng, beringin laut, beringin elegan
3.	Rendah	1	Risiko teknologi; sistem perawatan	Beringin loa, beringin dolar, beringin kimeng, beringin laut, beringin elegan
		4	Risiko teknologi; sistem pengendalian hama	Beringin loa, beringin dolar, beringin kimeng, beringin laut, beringin elegan
		1	Risiko personel; kedisiplinan	Beringin loa, beringin dolar, beringin kimeng, beringin laut, beringin elegan
		4	Risiko personel; tanggap/ sigap mengatasi permasalahan bonsai	Beringin loa, beringin dolar, beringin kimeng, beringin laut, beringin elegan
		1	Risiko harga; kepastian harga bonsai di pasaran	Beringin dolar, beringin kimeng, beringin laut, beringin elegan

B. teknik pengendalian risiko

Berdasarkan analisis risiko yang telah dilakukan, maka diperlukan adanya respon risiko dalam bentuk teknik pengendalian risiko guna untuk dilakukannya

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

penanganan mengurangi kemungkinan munculnya risiko. Adapun teknik pengendalian risiko yang dapat dilakukan sebagai berikut:

Tabel 4.4 Teknik pengendalian risiko

a. Risiko tinggi

No	Variabel/ Faktor- Faktor Risiko	Nilai risiko	Penyebab Terjadinya Risiko	<i>Risk Response</i> (Penanganan terhadap Risiko)
1.	Fase larva	25	Fase dominan yang menyebabkan kerusakan pada tanaman bonsai dengan membentuk lubang gerekkan	a. Melakukan pengecekan rutin terkait populasi munculnya hama b. Mengendalikan pembasmian hama dengan menggunakan insektisida berdasarkan populasi ngengat, tindakan ini lebih baik dibandingkan melakukan pemberantasan setelah ada gejala serangan kerusakan c. Melakukan evaluasi pekerjaan, apabila memungkinkan terjadinya keterlambatan diambilnya keputusan yang bersifat kondisional dengan memprioritaskan waktu serta menimbang besar biaya d. Melakukan analisis data histori yang sudah terjadi sebelumnya untuk melakukan estimasi tindakan yang serupa
2.	Kerusakan pada pohon	25	Lubang gerekkan yang dimakan oleh hama penggerek batang	a. Manajemen pembasmian sejak fase larva muncul b. Pengecekan secara berkala untuk memastikan tidak adanya fase larva pada bagian tanaman, jika muncul gejala maka segera dilakukan tindakan
3.	Kecepatan kerusakan	25	Kecepatan serangga hama penggerek dalam membuat lubang gerekkan	a. Dilakukannya tindakan lebih lanjut saat mulai munculnya kerusakan b. Mengidentifikasi hama penggerek yang menyerang untuk mengetahui tingkat risiko dalam kecepatan kerusakan tanaman
4.	Risiko harga	20	Kepastian harga bonsai dipasaran	a. Perawatan serta keindahan bonsai ditingkatkan dengan menghindari munculnya risiko yang disebabkan hama untuk menstabilkan harga bonsai b. Mencari informasi terkait harga bonsai di pasaran
5.	Risiko bencana	25	Managemen bencana	a. Melakukan manajemen proteksi terhadap bencana yang dapat menyebabkan munculnya risiko b. Sigap dan tanggap ketika muncul/ akan terjadinya bencana (hewan pengganggu, kekeringan, maupaun

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

6.	Risiko teknologi	25	Penggunaan teknologi yang efisien	perubahan cuaca yang ekstrem) a. Menambah wawasan terkait teknologi yang dapat mengurangi munculnya risiko b. Memperbarui teknologi dalam manajemen risiko
----	------------------	----	-----------------------------------	--

b. Risiko Sedang

No	Variabel/ Faktor-Faktor Risiko	Nilai risiko	Penyebab Terjadinya Risiko	<i>Risk Response</i> (Penanganan Terhadap Risiko)
1.	Kemampuan bergerak	9	Perbedaan kemampuan bergerak/ sesil setiap serangga	a. Melakukan proteksi pada tanaman bonsai terhadap risiko yang disebabkan serangga hama penggerek yang memiliki kemampuan terbang b. Melakukan pengecekan pada intensitas angin maupun arah angin yang dapat menyebabkan migrasi hama
2.	Risiko harga	a. 9 b. 6	c. Tren peminat/ pembeli terhadap bonsai d. Tingkat persaingan sesama produsen bonsai	a. Mempelajari/ mengamati tren yang sedang digandrungi oleh para pembeli tanaman bonsai b. Memperbarui tanaman bonsai disesuaikan dengan tren yang muncul
3.	Risiko personel	6	Kompetisi pegawai dalam handling bonsai	a. Menyesuaikan staf sesuai dengan kebutuhan dilapang (Seniman, pedagang, kolektor) b. Memperbarui ilmu dan keahlian
4.	Risiko teknologi	8	Update penggunaan teknologi terkini	a. Memperbarui teknologi yang ada disesuaikan dengan permasalahan yang muncul untuk mengurangi risiko

c. Risiko Rendah

No	Variabel/ Faktor- Faktor Risiko	Nilai risiko	Penyebab Terjadinya Risiko	<i>Risk Response</i> (Penanganan Terhadap Risiko)
1.	Fase dewasa	4	Fase yang muncul	a. Tetap dilakukannya manajemen risiko, meskipun serangga yang muncul berada pada fase dewasa. Fase dewasa tidak memiliki dampak pada kerusakan tanaman bonsai tetapi memiliki risiko pada jumlah individu anakan apabila saat fase dewasa tidak di kendalikan/ dibasmi
2.	Risiko teknologi	a. 1 b. 4	a. Sistem perawatan b. Sistem	a. Tidak terlalu banyaknya teknologi yang diperlukan dalam perawatan

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

			pengendalian hama	b. Teknologi dalam pengendalian hama dapat dilakukan dengan melalui manajemen perawatan tanaman bonsai
3.	Risiko personel	4	a. Kedisiplinan b. Tanggap sigap mengatasi permasalahan bonsai	a. Selalu peka terhadap keadaan sekitar terutama yang menyebabkan adanya kemungkinan pada kerusakan tanaman bonsai b. Segera memberikan tindakan terhadap tanaman bonsai yang berpotensi mengalami kerusakan

4.1.4 Buku Panduan Lapang

Hasil akhir dari penelitian ini yaitu dibuatnya buku panduan lapang dengan tujuan memberikan kemudahan informasi bagi pengguna khususnya para pecinta bonsai untuk mngantisipasi adanya risiko kerusakan yang disebabkan karena hama penggerak batang. Buku panduan lapang yang telah disusun kemudian divalidasi, yang terdiri dari validasi materi, validasi media, dan validasi pengguna. Validator materi adalah Dosen Zoologi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, validator media merupakan Dosen Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember dan validator pengguna berasal dari PT. Argo Bhakti Wanalestari. Adapun hasil validasi buku panduan lapang sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil uji validasi buku panduan lapang

Validator	Responden	Nilai Validasi	Kategori
Ahli Materi	Dosen FKIP Biologi	76,78%	Layak
Ahli Media	Dosen FKIP Biologi	92,85%	Sangat layak
Pengguna	PT. Argo Bhakti Wanalestari	85,93%	Sangat layak
Nilai akhir rata-rata		85,1%	Sangat layak

Berdasarkan tabel di atas diketahui hasil validasi buku panduan lapang menunjukkan rata-rata 85,1% dengan kategori sangat layak, sehingga buku panduan lapang ini merupakan produk baru yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber bacaan pagi pengguna yang membutuhkan. Akan tetapi para validator juga memberikan komentar dan saran kepada penulis guna memperbaiki buku

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

panduan lapang, berikut merupakan komentar dan saran para validator sebagaimana tersaji dalam Tabel 4.6,

Tabel 4.6 Komentar dan saran validator

No.	Saran dan Komentar	Tindak Lanjut
1.	<p>Validator materi:</p> <p>Secara umum, buku memerlukan sedikit perbaikan seperti komentar yang telah dibubuhkan di draf naskah, diantaranya meliputi:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Beberapa kalimat perlu diolah kembali agar lebih formal dan tampak keterkaitan/ relevansi antar paragraf b. Gambar-gambar dan keterangan gambar perlu didetailkan karena buku ini diperuntukkan sebagai panduan lapang 	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengolah kembali kalimat yang kurang berkaitan antar paragrafnya b. Menambahkan beberapa gambar sebagai petunjuk lebih detail
2.	<p>Pengguna:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Penyajian sudah cukup bagus dan ide pembuatan buku petunjuk lapang akan sangat bermanfaat nantinya b. Mohon untuk lebih teliti lagi dalam penulisan, pastikan kembali jika istilah asing/ tulisan latin 	<ul style="list-style-type: none"> a. Meneliti kembali penulisan kata yang <i>typo</i> maupun yang belum tercetak miring untuk beberapa istilah asing b. Merapikan kembali tulisan

- perlu dimiringkan atau tidak
- c. Kerapian dalam menulis lebih diperhatikan lagi
 - d. Pada bab buku (coba dipastikan bisa masuk di bab mana) mungkin bisa ditambahkan bahasa tentang tanda pengenalan dini akibat serangan hama penggerek, sehingga masyarakat akan mengetahui lebih dini tanaman bonsai mulai terserang OPT atau tidak, sehingga bisa dilakukan pencegahan lebih dini
-

4.2 Pembahasan

4.2.1 Jenis Hama Penggerek Batang

Jenis hama penggerek di lokasi penelitian PT. Argo Bhakti Wanalestari diantaranya yaitu ulat Ordo Lepidoptera, *Aegus chelififer*, semut kayu (*Camponotus* sp.), *Batocera rufomaculata*, *Lepidiota stigma*.

Identifikasi serangga yang ditemukan pada PT. Argo Bhakti Wanalestari adalah sebagai berikut.

1) Ulat Lepidoptera

Hasil pengamatan yang dilakukan terhadap populasi hama penggerek batang yang juga merupakan Ordo Lepidoptera menunjukkan bahwa ditemukan juga populasi ngengat Ordo Lepidoptera dengan jenis ngengat *Scirpophaga innotata* (Lampiran hal 104) atau biasa disebut dengan penggerek batang putih dengan ciri-ciri ngengat berwarna putih kehijauan. Menurut (Umakamea, 2020) yang juga

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

menemukan ngengat jenis ini menyatakan jika munculnya populasi penggerek batang putih diduga disebabkan karena akibat dari perubahan iklim.

Lepidoptera merupakan salah satu ordo yang sering menyebabkan kerusakan pada tanaman. Biasanya serangga lepidoptera ini akan menyerang bagian batang dengan membuat lubang gerakan (Lampiran hal 104). Hama penggerek ini biasanya juga menyerang batang padi, tongkol jagung, hama buah tomat, serta daun kubis (Kalshoven, 1981). Serangga Lepidoptera ini menurut (Hidayani, 2013) akan muncul pada musim kemarau. Larva Lepidoptera tidak hanya menyerang pada bagian batang saja, tetapi juga akan memakan bagian daun pada tanaman muda sehingga dapat menyebabkan defoliasi (kehilangan daun) dan kematian pada tanaman (Banun, 2021).

Menurut (Umakamea, 2020) menyatakan jika capung, laba-laba, semut, dan jangkik merupakan predator yang dapat memangsa hama penggerek batang khususnya Ordo Lepidoptera dari telur sampai dengan imago sehingga dapat menekan populasi hama penggerek batang.

Larva Lepidoptera memiliki tipe mulut penggigit dan pengunyah sehingga pada fase larva ini akan sering merusak tanaman. Tanaman inang larva merupakan sumber konsumsi utama pada Lepidoptera, karena tanpa tanaman tersebut Lepidoptera tidak mampu melakukan perkembangbiakan. Adapun tanaman lain yang dapat dijadikan tanaman inang bagi larva Lepidoptera yang juga terdapat di lokasi penelitian PT. Argo Bhakti Wanalestari yaitu sengon, mahoni, jati, tanaman cabai, tomat, tebu, jeruk (Lampiran hal. 123) (Banun, 2021).

Gejala yang dapat ditunjukkan oleh serangga Lepidoptera yaitu berupa lubang dan sobekan pada bagian lapisan epidermis tanaman inang, baik dari bagian batang, daun, maupun buah (Lampiran hal 104). Sehingga larva ini akan menyerang pada bagian titik tumbuh tanaman, hal inilah yang dapat menyebabkan adanya kematian pada tanaman (Triani, 2021).

Setelah fase larva di akhir instar ke V, larva akan berhenti makan dan mencari tempat untuk masuk ke fase pupa. Pupa memiliki warna coklat pucat. Pada bagian dorsal terdapat beberapa warna kuning keemasan. Panjang pupa rata-

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

rata 28-29 mm. Setelah 6-7 hari pupa akan berwarna lebih gelap dan sehari setelah itu akan keluar imago (Sriganti, 2021).

Larva lepidoptera pada fase larva akan menggerek bagian batang dan daun. Instar muda akan memakan daun muda dan membentuk lubang kecil pada daun, larva instar II akan memakan dan melubangi daun terutama daun yang masih menggulung, larva instar III menggerek bagian batang dan pelepah daun. Sedangkan instar IV dan V menggerek batang. Sehingga hal ini akan menyebabkan kerusakan pada bagian batang, daun muda, dan pucuk (Subiadi, 2018).

2) *Aegus chelifera*

Aegus sp. yang ditemukan merusak pada bagian kayu yang lembab dan mulai lapuk dengan membuat lubang gerakan menembus pada bagian dalam kayu. Jenis kayu yang ditemukan yaitu pada kayu sengon hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Noerdjito, 1986) yang menyatakan jika *Aegus* sp. pada fase dewada merupakan serangga pemakan kayu yang mulai lapuk. Pada (Lampiran hal. 123) menunjukkan jika lokasi penelitian memiliki pohon sengon dengan jarak dengan lokasi bonsai sekitar 100 m. Sehingga hal ini juga dapat menjadi risiko terjadinya migrasi serangga hama. Tetapi pada saat periode penelitian tidak ditemukannya serangga hama penggerek yang sama pada pohon sengon. Menurut (Koneri, 2007) yang menyatakan jika fase kumbang dapat bertahan hingga 5 tahun, sehingga terdapat dugaan apabila munculnya hama penggerek *Aegus* terjadi saat sebelum periode penelitian (Lampiran hal 105).

Hama penggerek batang Genus *Aegus* memiliki lingkungan habitat yaitu di wilayah lahan pertanian serta dekat dengan hutan sekunder (Seow-en, 2021). Kumbang lucanid merupakan salah satu jenis kumbang yang berasosiasi dengan kayu lapuk di hutan, sehingga hidupnya berkaitan erat dengan tumbuhan pohon di hutan. Siklus hidupnya bergantung dengan pohon kayu yang busuk maupun berjamur. Kumbang lucanid memiliki sifat *xylophagus* (makan pada kayu) (Koneri, 2007).

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Kumbang lucanid mengalami metamorfosis sempurna dengan perubahan bentuk empat kali dalam perkembangan hidupnya, yaitu telur, larva, kepompong, dan dewasa. Pada fase larva terbagi menjadi 3 yaitu larva instar 1, larva instar 2, dan larva instar 3. Lama hidup kumbang lucanid yaitu satu sampai 5 tahun tergantung dari spesies, kandungan nutrisi, kelembaban, dan spesies pohon yang lapuk. Larva yang sudah tumbuh besar (larva instar 3) akan menggali di batang kayu untuk berkepompong. Setelah tiga minggu kemudian maka akan berganti menjadi kepompong. Sekitar tiga minggu kemudian tubuh kumbang terbentuk dalam kepompong dengan sempurna (Koneri, 2007) (Lampiran hal 105).

3) *Camponotus* sp.

Hasil pengukuran faktor abiotik suhu dan kelembaban dilokasi penelitian yaitu 30,5°C dengan kelembaban 89%, hasil pengukuran tersebut memiliki kisaran yang sama dengan penelitian yang dilakukan oleh (Saputra, 2020) ditemukannya serangga *Camponotus* sp. yang ditemukan diwilayah perkebunan dengan suhu rata-rata berkisar antara 26°C-35°C serta kelembaban antara 58%-77%. Serangga *Camponotus* sp. juga dapat ditemukan di berbagai tanaman seperti pisang, tebu, cabai rawit, singkong, maupun pepaya. Hasil penelitiannya juga menemukan jenis serangga *Camponotus* sp. berada pada tanaman berkayu dengan kondisi yang mati. Berdasarkan (Tabel 4.1) serangga *Camponotus* sp. ditemukan pada pohon A dengan jenis bonsai beringin loa, yang mana pohon bonsai ini memiliki tingkat kerusakan >75% dengan jumlah lubang gerakan lebih dari 15. Serangga *Camponotus* sp. memiliki tipe mulut menggigit dan sering berada pada bagian batang tanaman, sehingga akan menyebabkan adanya lubang gerakan yang disebabkan serangga jenis ini.

Siklus hidup yaitu berkisar antara 8-10 minggu dari fase telur menuju fase dewasa dengan kisaran fase telur ke larva sekitar 10-16 hari. Larva ke pupa sekitar 10-14 hari, pupa ke dewasa sekitar 10-24 hari, hal ini akan tergantung dengan suhu lingkungan sekitar. Semut kayu ini akan aktif selama periode bulan April hingga September (AntWeb, 2022).

4) *Batocera rufomaculata*

Berdasarkan hasil pengamatannya kumbang ini akan mengunyah lubang kecil dan membentuk terowongan pada bagian kulit pohon dan akan memasukkan telur pada bagian kulit kayu. Saat fase larva akan sulit untuk diamati karena kerusakan masih belum terlihat jelas. Saat fase larva ini larva kumbang akan berada pada bagian inti kayu. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Urca, 2021) dan (Aromna, 2007) yang ditemukan pada jenis pohon nangka dan durian, yang mana pada lokasi penelitian juga terdapat pohon nangka dan durian dengan jarak <50 m (Lampiran hal. 123).

Batocera rufomaculata akan berkembang pada batang yang hampir mati. Biasanya serangga ini akan mulai bertahan hidup pada bagian batang sejak fase larva (Urca, 2021). Serangga ini juga dapat ditemukan pada pohon nangka. Selain menyerang pada bagian batang, serangga ini juga akan menyerang pada bagian cabang (Ahmed, 2013). Pada penelitian (Aromna, 2007) serangga *Batocera rufomaculata* ditemukan pada jenis pohon durian.

Fase telur jenis kumbang ini dapat bertelur sampai 250 butir dan dapat hidup selama 6 bulan. Periode larva dapat mencapai 7-8 bulan di dalam batang tanaman. Sebelum menjadi kepompong, lindi telah membuat lubang pengeluaran hingga nanti setelah menjadi kumbang dan dapat keluar dengan mudah. Lama fase kepompong yaitu 1-3 bulan. Saat baru menjadi fase dewasa dalam bentuk kepompong maka kumbang masih tidak dapat melakukan banyak hal. Setelah 5-6 hari maka badan akan mulai mengeras dan kumbang akan mulai aktif. Kumbang jenis ini akan tertarik pada cahaya karena kumbang ini termasuk binatang malam (Pracaya, 2008). Berdasarkan hasil penelitian ditemukannya serangga *Batocera rufomaculata* yaitu saat sudah fase dewasa dalam bentuk kumbang. Oleh karena hal tersebut sehingga terdapat kemungkinan jika serangga jenis ini telah lama berkembang sejak sebelum periode penelitian. Selama \pm satu tahun sejak dimulainya fase larva (Lampiran hal 105).

Kumbang dewasa ini akan mulai muncul pada akhir bulan Juni dan akan meluas hingga bulan Februari. Puncaknya akan ada pada bulan Januari hingga

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

April (Vasanthi, 2015). Hal ini sesuai dengan waktu penelitian yang dilakukan yaitu dibulan Desember.

5) *Lepidiota stigma*

Uret *Lepidiota stigma* mulai muncul dari dalam tanah pada permulaan musim hujan, yang mana terjadi pada periode bulan Oktober ataupun bulan November. Sedangkan pada saat bulan Februari ataupun bulan Maret uret sudah dalam keadaan besar dan rakus sehingga akan menyebabkan kerusakan parah pada bagian akar maupun pangkal batang. Serangan ini dapat berlanjut di bulan Agustus (Haryadi, 2013). Hal ini sesuai dengan penemuan serangga uret *Lepidiota stigma* di lokasi penelitian PT. Argo Bhakti Wanalestari yaitu pada bulan Desember (Lampiran hal 106).

Lepidiota stigma pada umumnya dapat ditemukan pada komoditas tebu. Serangga jenis ini menyerang pada bagian akar tanaman. Hal tersebut dapat menyebabkan tanaman menjadi layu, menguning, hingga menyebabkan kematian. Hama tersebut menyebabkan terpotongnya bagian akar. Fase larva *Lepidiota stigma* menyerang pada periode bulan Februari-Juli. Saat menyerang pada bagian akar yang paling parah yaitu saat larva instar III. Selain pada tanaman tebu, *Lepidiota stigma* juga dapat ditemukan pada komoditas seperti nanas, pepaya, cabai, maupun singkong (Ulya, 2016).

Selain menyerang bagian akar, *Lepidiota stigma* juga dapat menyerang bagian pangkal batang. Gejala yang dapat ditimbulkan yaitu dengan menguningnya bagian daun yang dapat menyebabkan kekeringan hingga kematian. Tanaman yang terserang oleh serangga uret ini akan menyebabkan kehilangan sebagian hingga seluruh bagian akar serta terbentuknya rongga-rongga gergakan pada pangkal batang (Sunarto, 2018).

Lepidiota stigma (Coleoptera: Scarabeidae) merupakan hama yang termasuk serangga *univoltine* atau menghasilkan satu generasi dalam satu tahun (Harjaka, 2011). Saat musim penghujan merupakan masa penerbangan kumbang secara serentak. Perkembangan telur hingga larva instar ke tiga berlangsung selama 6-9 bulan. Perkembangan telur hingga dewasa membutuhkan waktu 385 hari. Lerva

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

stadia instar kedua dan ketiga adalah fase yang dapat merusak tanaman. Serangan serangga ini puncaknya pada bulan Januari-April di pulau Jawa (Setyaningsih, 2010). Fase imago meletakkan telur pada tanah yang lembab dengan kedalaman 5-30 cm, telur menetas pada 1-2 minggu kemudian. Larva muda akan memakan perakaran sekitar dan sisa tanaman mati. Perkembangan larva terjadi hingga instar 4 dan pada larva instar 2-3 merupakan stadia yang paling merugikan. Saat memasuki musim kemarau di bulan Juli maka larva akan berubah menjadi pupa (Harjaka, 2010).

4.2.2 Nilai Probabilitas

Berdasarkan hasil analisis risiko pada (Tabel 4.2) menunjukkan rata-rata nilai probabilitas jenis hama penggerek batang ulat Ordo Lepidoptera, *Aegus chelififer*, *Camponotus* sp., *Batocera rufomaculata*, dan *Lepidiota stigma* berturut-turut yaitu 4.5, 4.1, 3.25, 3.1, dan 4.4. Rata-rata tersebut didapatkan berdasarkan hasil perhitungan nilai probabilitas dengan tujuh kategori didalamnya. Ulat Ordo Lepidoptera memiliki nilai probabilitas yang paling tinggi hal ini disebabkan karena hama penggerek yang ditemukan di lokasi penelitian merupakan fase larva dan fase dewasa dengan jumlah >5 ulat Ordo Lepidoptera. fase larva ulat Ordo Lepidoptera ini tidak hanya menyebabkan adanya kerusakan pada bagian batang saja tetapi juga pada bagian daun dengan tipe mulut penggigit dan pengunyah sehingga hal ini menyebabkan ulat Ordo Lepidoptera memiliki nilai probabilitas yang tinggi daripada serangga lainnya.

Lepidiota stigma juga memiliki rata-rata nilai probabilitas yang cukup tinggi setelah ulat Ordo Lepidoptera dengan nilai rata-rata 4.4. fase yang ditemukan pada jenis serangga ini sama dengan ulat ordo Lepidoptera yaitu fase larva, sehingga kemungkinan intensitas kerusakan juga akan tinggi daripada serangga yang ditemukan saat fase dewasa. Hama penggerek *Aegus chelififer*, *Camponotus* sp., dan *Batocera rufomaculata* yang ditemukan merupakan serangga hama penggerek dengan fase dewasa, sehingga nilai probabilitas/ kemungkinan lebih kecil daripada jenis hama penggerek yang ditemukan saat fase larva seperti ulat Ordo Lepidoptera dan *Lepidiota stigma*.

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Tabel 4.3 menunjukkan nilai probabilitas bonsai beringin. Nilai probabilitas memiliki rata-rata yang tidak jauh berbeda antar jenis bonsainya. Hal ini disebabkan karena tidak adanya perbedaan dalam perawatan maupun penggunaan teknologi yang digunakan. Perbedaan hanya terdapat pada nilai probabilitas kategori risiko harga. Jenis bonsai loa memiliki risiko harga yang lebih tinggi daripada bonsai jenis lainnya, dikarenakan bonsai beringin loa memiliki kecenderungan harga yang lebih rendah daripada jenis bonsai yang lain dipasaran.

1) Ulat Ordo Lepidoptera

Hasil perhitungan analisis risiko menunjukkan jika ulat Ordo Lepidoptera memiliki risiko yang sangat tinggi ditunjukkan dengan adanya lima poin dengan nilai risiko sebesar 25. Nilai risiko yang tinggi disebabkan karena ulat Ordo Lepidoptera yang ditemukan tidak hanya fase dewasa saja tetapi juga fase larva dengan jumlah >5 sehingga akan memunculkan dampak yang sangat tinggi diantaranya yaitu menyebabkan adanya kerusakan pada pohon hingga menyebabkan adanya kerugian material. Risiko tinggi juga disebabkan karena jumlah anakan yang disebabkan oleh hama Lepidoptera ini yaitu dengan kisaran 300 anakan (Hosang, 2017). Sehingga dalam kecepatan intensitas kerusakan yang disebabkan oleh hama Lepidoptera ini akan lebih cepat.

2) *Aegus chelififer*

Hama penggerek *Aegus chelififer* yang ditemukan dilokasi penelitian merupakan hama dengan fase dewasa dengan jumlah kumbang hanya 1. Hasil perhitungan analisis risiko yang menunjukkan risiko tinggi terdapat pada prediksi jumlah anakan yang melebihi 200 anakan. Tetapi pada saat periode penelitian hama penggerek jenis ini hanya ditemukan fase dewasa saja sehingga intensitas kerusakan tanaman yang disebabkan hama *Aegus* tidak terlalu berisiko. Jumlah prediksi anakan dari hama jenis ini yang yang berisiko tinggi dapat menyebabkan kecepatan serangga dalam merusak tanaman juga berisiko tinggi, terutama saat penelitian yang ditemukan sudah masuk fase dewasa. Muncul kemungkinan jika kerusakan pada tanaman dapat disebabkan karena fase larva *Aegus chelififer* sebelum menjadi fase dewasa.

3) *Camponotus* sp.

Hasil analisis risiko pada serangga *Camponotus* sp. yang menunjukkan adanya risiko tinggi terdapat pada kerusakan pada pohon dengan tingkat kerusakan >75% dengan banyaknya lubang lubang yang disebabkan oleh serangga *Camponotus* sp (Lampiran hal 106). serangga jenis ini pada saat penelitian tidak hanya ditemukan pada tanaman bonsai saja tetapi juga ditemukan pada pohon sengon hingga menyebabkan kerusakan yang tinggi pada pohon sengon. Hal ini juga dapat disebabkan karena tingginya risiko yang disebabkan karena prediksi jumlah anakan yang melebihi 200 anakan. Kerusakan yang disebabkan serangga *Camponotus* sp. memiliki risiko tinggi yang dapat menyebabkan adanya kerugian maupun terhadap performansi tanaman bonsai dan sengon yang juga memiliki nilai jual.

4) *Batocera rufomaculata*

Batocera rufomaculata yang ditemukan merupakan serangga dengan fase dewasa dengan jumlah satu jenis. Nilai risiko yang tinggi yang disebabkan oleh serangga jenis ini yaitu kerusakan yang disebabkan oleh *Batocera rufomaculata*. Tingkat kerusakan yang disebabkan oleh hama penggerek pada saat fase dewasa tidak separah saat ditemukan saat fase larva. Tetapi saat ditemukannya hama penggerek jenis ini kondisi tanaman sudah dengan kerusakan >75% dengan prediksi kemungkinan disebabkan oleh jenis hama ini pada saat fase larva.

5) *Lepidiota stigma*

Lepidiota stigma memiliki rata-rata risiko yang sangat tinggi. Tingginya risiko yang disebabkan oleh serangga *Lepidiota stigma* disebabkan karena fase larva yang ditemukan pada saat penelitian dengan jumlah enam. Kerusakan yang disebabkan oleh serangga ini melebihi 75% hingga menyebabkan kematian pada tanaman bonsai. Kecepatan *Lepidiota stigma* dalam merusak tanaman bonsai juga tergolong cepat setiap perkembangan perminggunya hingga menyebabkan kematian pada tanaman bonsai.

4.2.3 Teknik Pengendalian Risiko

Berdasarkan hasil evaluasi agenda perawatan tanaman bonsai yang dilakukan oleh PT. Argo Bhakti Wanalestari (Tabel 4.7) adapun penyebab terjadinya risiko yaitu perubahan cuaca dan migrasi hama. Penyebab munculnya hama penggerek batang menurut (Koem, 2014) dapat disebabkan karena perubahan iklim, yang mana spesies yang mudah beradaptasi cenderung akan lebih mudah untuk bermigrasi serta lebih cepat untuk bereproduksi. Kondisi iklim yang cenderung akan mengalami perubahan setiap dekade nya menyebabkan perlunya dilakukan tindakan atau pengambilan keputusan. Dampak dari perubahan iklim akan menyebabkan dinamika populasi hama, kelimpahan, serta distribusi serangga. Sehingga perlunya memahami siklus hidup dan dinamika populasi hama yang berkaitan erat dengan iklim perlu dilakukan sebagai strategi manajemen jangka panjang. Begitupula menurut (Arifin, 2018) jika adanya peningkatan suhu dan curah hujan maka akan menyebabkan adanya peningkatan serangan hama.

4.2.4 Validasi Buku Panduan Lapang

Buku panduan lapang yang disusun dengan judul “Hama Penggerek Batang Bonsai (Ficus)” yang terdiri halaman sampul depan, halaman judul identitas buku, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan, biologi tanaman bonsai (Ficus), bonsai di PT. Argo Bhakti Wanalestari, jenis-jenis hama penggerek batang tanaman bonsai dan pengendaliannya, pengambilan sampel hama penggerek batang tanaman bonsai, penutup, daftar pustaka, glosarium, kunci determinasi, dan halaman sampul belakang.

Buku panduan lapang yang telah disusun kemudian divalidasi oleh validator materi, validator media, dan validator pengguna. Nilai validasi yang diperoleh dari ahli materi yaitu 76,78%, 92,5% dari validator ahli media, dan 85,93% dari validator pengguna. Adapun beberapa poin yang perlu diperbaiki sebagai saran dan komentar yang terdapat pada Tabel 4.6. buku panduan lapang dengan judul “Hama Penggerek Batang Bonsai (Ficus)” mendapatkan kualifikasi dari validator dengan rata-rata 85,1% kategori sangat layak. Perbaikan dan penyempurnaan

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

buku panduan lapang yang dilakukan berdasarkan saran dan komentar dari validator, sehingga diharapkan dapat memberikan manfaat maupaun menambahkan informasi hama penggerak batang bagi pengguna.



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang termuat dalam pembahasan, maka penelitian analisis risiko beberapa jenis tanaman bonsai (*Ficus*) terhadap ancaman serangga hama penggerek batang di PT. Argo Bhakti Wanalestari dapat disimpulkan bahwa:

- a. Hama penggerek yang berpotensi menjadi risiko terhadap tanaman bonsai (*Ficus*) di PT. Argo Bhakti Wanalestari diantaranya yaitu ulat lepidoptera, *Aegus chelifera*, *Camponotus sp.*, *Batocera rufomaculata*, dan *Lepidiota stigma*. Dengan jenis bonsai beringin yang terserang yaitu bonsai beringin loa dan bonsai beringin dolar.
- b. Nilai probabilitas risiko kerusakan tanaman bonsai (*Ficus*) di PT. Argo Bhakti Wanalestari pada serangga ulat Ordo Lepidoptera dan *Lepidiota stigma* memiliki rata-rata nilai probabilitas paling tinggi yaitu 4,5 dan 4,4. Dilanjutkan dengan *Aegus chelifera* dengan rata-rata 4,1. *Camponotus sp.* dan *Batocera rufomaculata* memiliki nilai probabilitas risiko dengan rata-rata 3,25 dan 3,1. Kelima jenis serangga yang ditemukan termasuk pada kategori berisiko tinggi dengan nilai tertinggi 20,4.
- c. PT. Argo Bhakti Wanalestari memiliki agenda rutin dalam perawatan tanaman bonsai utamanya dalam pengendalian hama, agenda tersebut terbagi menjadi agenda mingguan, bulanan, maupun tahunan. Agenda pengendalian hama penggerek batang dilakukan selama 2 minggu sekali, tetapi apabila terdapat serangan hama penggerek batang maka agenda tersebut akan dijadwalkan satu minggu sekali dengan pemberian pestisida dengan cara injeksi.
- d. Nilai validasi yang diperoleh dari ahli materi yaitu 76,78%, 92,5% dari validator ahli media, dan 85,93% dari validator pengguna dengan kualifikasi dari validator dengan rata-rata 85,1% kategori sangat layak.

5.2 Saran

Saran dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut.

- a. Perlunya dilakukan tindak lanjut terhadap hama sekitar yang menyebabkan terjadinya migrasi Hama Penyakit Tanaman (HPT) untuk meminimalisir penyebaran hama.
- b. Berdasarkan hasil penelitian, maka perlu adanya tindak lanjut yang harus dilakukan. Risiko tinggi dapat terjadi pada banyak keadaan. Risiko sedang menunjukkan dapat terjadi pada beberapa situasi atau waktu tertentu. Sedangkan risiko rendah kemungkinan terjadi pada suatu waktu atau situasi tertentu.



DAFTAR PUSTAKA

- Agromedia, R. 2010. *Tips Merawat Tanaman Hias*. Tangerang: PT AgroMedia Pustaka.
- Ahmed, K. U., *et al.*, 2013. Evaluation of some control methods against the jackfruit trunk borer, *Batocera rufomaculata* de geer (Cerambycidae: Coleoptera). *Bangladesh J.* 41(2): 181-187.
- Amakamea, M. F., John, A. P., dan Ria, Y. R. 2020. Kerusakan lima varietas padi akibat serangan hama penggerek batang di Desa Savanajaya, Kecamatan Waeapo, Kabupaten Buru. *Jurnal Budidaya Pertanian.* 16(2): 180-186.
- Anasya, A. D. 2020. *Identifikasi Serangga Hama Gudang pada Beberapa Gudang Penyimpanan Komoditas Kopi di Kabupaten Jember dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Panduan Lapang* [Skripsi]. Jember: Universitas Jember.
- Arifin, M. D., Yonny, K., dan Muhammad, H. 2018. Model prediksi dinamika populasi hama penggerek batang tebu bergaris (*Chilo sacchariphagus*) di perkebunan cinta manis Sumatera Selatan. *Buletin Inovasi Pertanian Spesifik Lokasi.* 4(2): 155-167.
- Aromna, A. S., *et al.*, 2007. Studies on the biology and infestation of stem borer, *Batocera rufomaculata*, in durian. *ISHS.* Doi 10.17660
- Aryantini, L. N., I Wayan, S., dan I Nyoman, W. 2015. Kelimpahan populasi dan serangan penggerek batang padi pada tanaman padi di Kabupaten Tabanan. *E-Jurnal Agroekoteknologi.* 4(3): 203-212.
- Asril, M., *et al.*, 2022. *Pengantar Perlindungan Tanaman*. Medan: Yayasan Kita Menulis
- Anita, Rodhy, Ningsih, dan Solin. 2019. Penerapan metode *forward chaining* dan *certainty factor* untuk diagnosa penyakit pada tanaman bonsai. *Guru Kita.* 3(2): 187-194.
- Ayuningtyas, U., Budiman, Tubagus, K. K . A. 2020. Pengaruh pupuk daun terhadap pertumbuhan bibit anggrek *Dendrobium* dian agrihorti pada tahap aklimatisasi. *Jurnal Pertanian Presisi.* 4(2): 148-159.
- Banun, S. 2021. Review: manfaat feromon sek pada ordo Lepidoptera untuk pengendalian hama lepidoptera. *BIOSCIENTIAE.* 18(1): 46-66.
- Bappenas. 1999. *Profil Pangan dan Pertanian Indonesia*. Jakarta: Badan Perencanaan Pembangunan Nasional

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

- Budiman, A., dan Pradityo, U. 2018. Pengembangan website informasi hama wereng. *Jurnal Pilar Teknologi*. 3(2): 14-19.
- Chan, S. R. O. S. 2021. Industri perbenihan dan pembibitan tanaman hortikultura di Indonesia: kondisi terkini dan peluang bisnis. *Jurnal Hortuscoler*. 2(1): 26-31.
- Dwilestari, S., dan Siti, N. 2018. Sistem pakar penentuan style pada tanaman bonsai menggunakan metode certainty factor. *Saintech*. 28(2): 49-56.
- Fiani, A., Yuliah, Tri, P. 2019. Inventarisasi jenis hama yang menyerang bibit kayu kuku (*Pericopsis mooniana*) umur 1 tahun di persemaian. *Artikel Pemakalah Paralel*. 59-65.
- Fitrah, P. A., Basir., Dan Mufidah, A. 2018. Perkecambahan benih beringin (*Ficus benjamina* L.) pada media tanah, pasir, dan rockwool di rumah kaca. *Jurnal Sylva Scientiae*. 1(1): 136-142.
- Ghaisani, F. 2018. *Studi Perbandingan Tentang Prospek Tanaman Bonsai pada UD Artha Kota Batu* [Skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya.
- Ghozali, M. R., dan Rudi, W. 2019. Analisis risiko produksi usahatani bawang merah di Desa Petak Kecamatan Bagor Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis (JEPA)*. 3(2): 294-310.
- Gofar, N., Shinta, D. I. P., dan Panca, S. 2021. *Pengantar Bercocok Tanam Agroekologis*. Palembang: Bening Media Publishing.
- Govintdes, R., M. Revin, R., Mokhamad, G., Ristu, J. Y., Ahmad, S., dan Sari, S. 2021. Penerapan teorema bayes untuk mengidentifikasi penyakit tanaman bonsai. *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*. 4(4): 239-243.
- Hardiansyah, B. 2007. *Membuat dan Mempercantik Bonsai: Untuk Pemula*. Jakarta: PT. AgroMedia Pustaka.
- Harwood, J. R., Helfner, K., Colbe, J., Perry, A., dan Somwaru., 1999. Washington, DC: Market and Trade Economics Division and Resource Economics Division, Economic Research Service, U.S. Departement of Agriculture. Agricultural Economic Report No. 774.
- Haryadi, N. T., Wildan, J., dan Syaifuddin, H. 2013. *Integration of Metarhizium anisopliae and Entmopathogenic Nematodes as Biological Control Agent of white grubs Lepidiota stigma* [Skripsi]. Jember: Universitas Jember.
- Herdiana, N. 2010. Potensi serangan hama tanaman jati rakyat dan upaya pengendaliannya di Rumpin, Bogor. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 7(4): 177-185.
- Hidayat, S. H., dan Purnama, H. 1994. *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman*. Bandung: Trigenda Karya.

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

- Hidayani, Rusli, R., dan Lubis, Y. S. 2013. Keanekaragaman spesies parasitoid telur hama Lepidoptera dan parasitisasinya pada beberapa tanaman di Kabupaten Solok, Sumatera Barat. *Jurnal Natur Indonesia*. 15(1): 9-14.
- Ho, K., dan Anik, J. 2016. Fasilitas seni bonsai di Samarinda. *JURNAL eDIMENSI ARSITEKTUR*. 5(6): 585-592.
- Hosang, M. L. A., Jelfina, C. A., dan Fadry, D. 2017. Ulat bulu *Orygla* sp. (Lepidoptera: Erebidae), hama potensial pada tanaman kelapa sawit. *Buletin Palma*. 18(1): 33-42.
- Ismaya, B., dan Desi, S. 2006. *Ragam Desain Pagar Tanaman*. Jakarta: PT. Niaga Swadaya
- Ipuwati, S., Kencana, A. 2020. Penerapan metode technique for others reference by similarity to ideal solution (topsis) dalam pemilihan tanaman bonsai terbaik. *Jurnal Sistem Informasi dan Telematika (Telekomunikasi, Multimedia, dan Informatika)*. 11(1): 36-44.
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Jakarta: PT. Renika Cipta.
- Kalshoven, L. G. E. 1981. *The Pest of Crops in Indonesia*. Revised and Translated by Van der Laan. Jakarta: PT. Ichtar Baru van Hoeve.
- Klapper, L., D. Singer, S., Ansar, J. Hess. 2019. *Financial Risk Management in Agriculture Analyzing Data from a New Module of the Global Findex Database*. Word Bank Group: Development Economics Development Research Group Desember 2019.
- Koem, S., Yonny, K., dan Impron,. 2014. Pemodelan fenologi populasi penggerek batang padi kuning *Scirpophaga incertulas* (walker) berbasis pengaruh iklim. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 11(1): 1-10.
- Lakamisi, H. 2010. Prospek agribisnis tanaman hias dalam pot (potplant). *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*. 3(2): 55-59.
- Lestari, G., dan Ira, P. K. 2008. *Galeri Tanaman Hias*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Lomotta, M.J. and K.Lyskawa. 2014. The new instruments of risk management in agriculture in the European Union. *Procedia Economic and Finance* 9 (2014): 321-330.
- Lukman, A. 2009. Peran Hormon dalam Metamorfosis Serangga. *Biospecies*. 2(1): 42-45.
- Mamonto, R. D. L., Moulwy, F. D., dan Jimmy, R. 2018. Populasi serangan larva *Batocera hercules* Boisduv (Coleoptera: Cerambycidae) pada tanaman pala di Kecamatan Kauditan Kabupaten Minahasa Utara.

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

- Manueke, J., Berty, H. A., dan Evangeline, A. P. 2017. Hama-hama pada tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.) di Kelurahan Makalonsow Kecamatan Tondano Timur Kabupaten Minahasa. *Eugenia*. 23(3): 120-127.
- Masyhuri dan Zainuddin. 2008. *Metodologi Penelitian Pendekatan Praktis dan Aplikatif*. Malang: PT. Refika Aditama.
- Matius, P. 2017. *Panduan Lapangan Mengenal Tumbuh-tumbuhan Berdasarkan Nama Daerah Suku Dayak Benuaq*. Samarinda: Mulawarman University Press.
- Mediapro, J. F. 2021. *Tanaman Pepohonan Pencegahan Pergeseran Tanah dan Memperkuat Struktur Tanah Edisi Bilingual*. Jakarta: BukuKita.com.
- Miller, R. H., dan Guy, N. C. 1987. Effect of temperature and rainfall on populations of *Armadillidium vulgare* (Crustacea: Isopoda) in Texas. *JSTOR*. 117(1): 192-198.
- Mirwan. 2013. *Keanekaragaman Serangga Air di Lahan Gambut pada Kawasan UIN Suska Riau* [Skripsi]. Riau: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim.
- Noerdjito, W. A., Adisormarto, S., dan Rahayuningsih, Y. 1979. Morfologi sistem pencernaan beberapa jenis Coleoptera perombak kayu lapuk. *BERITA BIOLOGI*. 2(4): 65-70.
- Noerdjito, W. A., dan Amir, M. 1986. Kumbang penggerak pada beberapa jenis kayu leguminosae. *BERITA BIOLOGI*. 3(4): 159-162.
- Noor, H. F., dan Kusnandar,. 2018. Analisis strategi manajemen risiko pada usahatani bawang putih di Kelurahan Kalisoro, Kecamatan Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar. *Prosiding: The National Conferences Management and Business (NCMAB) 2018 "Pemberdayaan dan Penguatan Saya Saing Bisnis dalam Era Digital*. 7 Juni 2018. Surakarta: 190-207.
- Nuraeni, Y., Illa, A., dan Neo, E. L. 2016. Identifikasi hama kutu putih pada bibit sengan (*Falcataria moluccana* (Miq.0 Barneby and J. W Grimes di persemaian puslitbang kehutanan. *Agrologia*. 5(2): 48-52.
- Pabbage, M. S., Adnan, A. M., dan Ninci, N. 2007. *Pengelolaan Hama Prapanen Jagung*. Bogor: Badan Litbang Pertanian.
- Paena, M., Rajuddin, S., Chair, R., dan Haryati, T. 2020. Analisis struktur komunitas fitoplankton dan potensinya sebagai bioindikator pencemaran limbah organik di perairan Teluk Labuange, Sulawesi Selatan. *Jurnal Riset Akuakultur*. 15(2): 129-139.
- Pangga, A. D. 2019. *Estetika Bonsai berdasarkan Nilai-Nilai Ajaran Zen Buddhisme* [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

- Pitaloka, D. 2017. Hortikultura: potensi, pengembangan dan tantangan. *Jurnal Teknologi Terapan (G-Tech)*. 1(1): 1-4.
- Poerwanto, R., dan Anas, D. S. 2014. *Hortikultura Tropika Teknologi Hortikultura Seri 1*. Bogor: IPB Press.
- Pradana, F. A. 2019. *Strategi Pengembangan Usahatani Tanaman Hias Bonsai Serut (Studi Kasus: Desa Bangun Sari, Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang)* [Skripsi]. Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Purba, L. I., Arsi, Rakhmad, A., Sri, R. F. P. K. A., I. W. Y., Humairo, S., dan Made, B. S. 2021. *Agroklimatologi*. Yayasan Kita Menulis.
- Prihmantoro. 2011. *Belajar Prinsip-Prinsip Tanaman Hias Bonsai Edisi 1*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rahim, A., dan Diah, R. D. H. 2007. *Ekonomika Peranian (Pengantar, Teori, dan Kasus)*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rasyid, M., Mimien, H. I., dan Murni, S. 2017. Anatomi daun *Ficus Racemosa* L. (Biraeng) dan potensinya di Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 2(6): 861-866.
- Riefani, M. K. 2019. Validitas dan kepraktisan panduan lapangan “keragaman burung” di kawasan pantai Desa Sungai Bakau. *Jurnal Vidya Karya*. 34(2): 193-204.
- Saleh, N. Mudji, R., Sri, W. I., Budhi, S. R., dan Sri, W. 2013. *Hama, Penyakit, dan Gulma pada Tanaman Ubi Kayu Identifikasi dan Pengendaliannya*. Bogor: IAARD Press.
- Saleh, N., Sri, W. I., Yudi, W., Sumartini, St. A. Rahayuningsih,. 2015. *Hama, Penyakit, dan Gulma pada Tanaman Ubi Jalar Identifikasi dan Pengendaliannya*. Malang: Balai Peneliti Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.
- Saputra, A., Zainal, A., dan Riyanto,. 2020. Pola perilaku keberadaan semut Famili Formicidae pada tepian Sungai Musi gandum Kota Palembang Sumatera Selatan. *Jurnal Biologi Tropis*. 20(1): 116-124.
- Saputra, C., dan Cik, A. 2019. Pengaruh dosis suspensi tape singkong dan jenis insektisida dalam mengendalikan kumbang penggerek batang ambrosia pada tanaman krasikarpa (*Acacia crassicarpa*) di PT. Bumi Mekar Hijau. *Sylva*. 8(1): 13-20.

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

- Sari, D. E., Sunarti, Nilawati, Iin, M., dan Dian, Y. 2020. Identifikasi hama lalat buah (Diptera: Tephritidae) pada beberapa tanaman hortikultura. *Jurnal Agrominansiai*. 5(1): 1-9.
- Sari, P., Syahribulan, Sylvia, S., Slamet, S. 2017. Analisis keragaman jenis serangga herbivora di areal persawahan Kelurahan Tamalanrea Kota Makassar. *Jurnal Biologi Makassar*. 2(1): 35-45.
- Sari, S.P., Irfan, S., Novri, N., dan Hasmiandy, H. 2020. Identifikasi hama kutu daun (Hemiptera: Aphididae) pada tanaman jagung hibrida (*Zae mays* L.) di Kabupaten Solok Sumatera Barat. *Jurnal Sains Agro*. 5(2): 1-8.
- Sativa, R. D. O., dan Army, D. S. 2022. Beringin dan serut sebagai alternatif pendapatan petani milenial di masa pandemi covid-19. *Jurnal Viabel Pertanian*. 16(1): 21-28.
- Seow-en, I., dan James, K. H. Z. 2021. Biodiversity record: the stag beetle, *Aegus chelifera*, at the Sungei Tengah area. *NATURE IN SINGAPORE*. 14: 1-2.
- Sihotang, H., Marina, S., dan Erni, M. S. 2019. Manajemen tanaman di nurseri Kranggan, Bekasi, Jawa Barat. *Jurnal Pro-Life*. 6(1): 89-101.
- Siswati, I., *rt al.*, 2020. *Manajemen Risiko Perusahaan*. Sumatera Utara: Yayasan Kota Penulis.
- Soedjana, T. D. 2007. Sistem usaha tani terintegrasi tanaman-ternak sebagai respons petani terhadap faktor risiko. *Jurnal Litbang Pertanian*. 26(2): 82-87.
- Sopiyah, Y., dan A'isyah, S. 2020. Analisis dan respon risiko pada proyek konstruksi gedung. *Construction and Material Journal*. 2(1): 46-58.
- Sriganti, E. 2021. *Preferensi Makan Larva Cethosia hypsea*. Solo: Yayasan Lembaga Gumun.
- Subiadi, dan Surianto, S. 2018. Tingkat serangan hama penggerek batang jagung *Ostrinia furnacalis* Guenee (Lepidoptera: Crambidae) pada beberapa varietas jagung komposit. *PANGAN*. 27(3): 179-186.
- Sukartana, P. 1989. Morfologi lubang gerek dan perkembangan kumbang ambrosia *Xyleborus* sp. yang dipelihara pada media buatan. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 6(4): 250-254.
- Sulistyo, B. 2008. *Galeri Bonsai*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sumayanti, H. I. 2021. Identifikasi hama tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.) dan musuh alami di Kecamatan Curug Kota Serang Provinsi Banten. *Jurnal Ilmu Pertanian Tirtayasa*. 3(1): 229-241.

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

- Sumihadi, Rafdinal, dan Riza, L. 2019. Kepadatan dan pola penyebaran *Ficus* spp. di stasiun penelitian cabang Panti Taman Nasional Gunung Palung Kalimantan Barat. *Protobion*. 8(3): 115-121.
- Sunarto, D. A., dan Subiyakto,. 2018. Efisiensi penggunaan mulsa plastik dalam pengendalian uret (*Lepidiota stigma* FIBRICIUS) pada tanaman tebu. *Buletin Tanaman Tembakau*. 10(2): 55-63.
- Supriatna, A. H., Noor, F. H., dan Imam, W. 2017. Sebaran populasi, persentase serangan, dan tingkat kerusakan akibat hama boktor pada tanaman sengon: pengaruh umur, diameter, dan tinggi pohon. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 8(2): 79-87.
- Taradipta, M. R. R., Siti, B. R., dan Noor, F. H. 2018. Karakteristik lingkungan terhadap komunitas serangga. *Journal of Natural Resource and Enviromental Management*. 9(2): 394-404.
- Triani, A., et al., 2021. Perkembangan pemanfaatan feromon untuk pengendalian hama Lepidoptera. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-9*. 202-208.
- Triyogo, A., Sumardi, dan Yohanes, A. T. Identifikasi hama penggerek batang dan deskripsi kerusakan pada tanaman melina (*Gmelina arborea*). *Biota*. 15(1): 141-148.
- Ulya, L. N., Toto, H., dan Gatot, M. 2016. Uji patogenesis jamur entomopatogen *Metarhizium anisopliae* (Moniliales: Moniliaceae) terhadap hama uret *Lepidiota stigma* F. (Coleoptera: Scarabaeidea). *Jurnal HPT*. 4(1): 24-31.
- Urca, T., dan Gal, R. 2021. The relationship between body size and flight power output in the mango stem borer. *Journal of Insect Physiology*. 133(3): 104290.
- Vasanthi, P., dan Raviprasad, T. N. 2015. Incidence of *Batocera rufomaculata* de geer (Coleoptera: Cerambycidae) on cashew. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 3(6): 174-177.
- Vele, A., dan Jakub, H. 2019. Space, habitat and isolation are the key determinants of tree colonization by the carpenter ant in plantation forest. *Forest Ecology and Management*. 10(8): 1-12.
- Wali, M., dan Edy, S. N. 2019. Tingkat kerusakan batang akibat serangan rayap pada tegakan jati. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan (Agrikan UMMU-Ternate)*. 12(2): 272-278.
- Wijaya, I. N., Adiartayasa, W., Wirawan, I. G. P., Sritamin, M., Puspawati, M., dan Sudarma, I. M. 2017. Hama dan penyakit pada tanaman jeruk serta pengendaliannya. *Buletin Udayana Mengabdi*. 16(1): 51-57.

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Woro, A. N. 2014. *Keanekaragaman Kumbang Stag (Coleoptera: Lucanidae) di Pulau Jawa*. Jakarta: LIPI Press.



DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

LAMPIRAN-LAMPIRAN

A. Tabel Karakteristik Analisis Risiko

1. Risiko Hama

a.1 Jenis Hama	1) jumlah individu	a) fase dewasa
		(1) 1 individu/ kurang per pohon
		(2) 2 individu per pohon
		(3) 3 individu per pohon
		(4) 4 individu per pohon
		(5) >5 individu per pohon
		b) fase larva
		(1) 1 individu/ kurang per pohon
		(2) 2-4 individu per pohon
		(3) 5-7 individu per pohon
	(4) 7-9 individu per pohon	
	(5) >10 individu per pohon	
	2) kerusakan yang terjadi pada 1 pohon	(1) 5%
		(2) 5-25%
		(3) 25-50%
		(4) 50-75%
		(5) >75%
	3) lokasi keberadaan	(1) <50 m
		(2) >50-100 m
		(3) >100-150 m
(4) >150-200 m		
(5) >200-250 m		
4) lama siklus hidup (hari)	(1) < 2 minggu	
	(2) > 2-4 minggu	
	(3) > 4-8 minggu	
	(4) > 8-16 minggu	
	(5) > 16 minggu	
5) jumlah prediksi	(1) < 10 anakan	

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

	anakan/ induk	(2) > 10-50 anakan
		(3) > 50-100 anakan
		(4) >100-200 anakan
		(5) > 200 anakan
	6) kecepatan kerusakan batang	(1) 5 minggu
		(2) 4 minggu
		(3) 3 minggu
		(4) 2 minggu
		(5) < 1 minggu
	7) kemampuan bergerak/ terbang	(1) menetap (sesil)
		(2) menetap bisa berpindah jika terganggu (sedentary)
		(3) bergerak/ terbang terbatas ikut angin
		(4) bergerak/ terbang mengikuti angin
		(5) Bergerak cepat/ leluasa

2. Risiko Harga

Risiko harga	1) Kepastian harga bonsai di pasaran	(1) Sangat stabil
		(2) Stabil
		(3) Cukup stabil
		(4) Kurang stabil
		(5) Tidak stabil
	2) Trend peminat/ pembeli terhadap bonsai	(1) Sangat tinggi
		(2) Tinggi
		(3) Cukup tinggi
		(4) Kurang tinggi
		(5) Rendah
	3) Tingkat persaingan sesama produsen bonsai	(1) Sangat tinggi
		(2) Tinggi
		(3) Cukup tinggi
		(4) Kurang tinggi
		(5) Rendah

3. Risiko Bencana

1) Manajemen proteksi terhadap bencana	a) Tanah longsor	(1) Tegalan
		(2) Pemukiman sawah, kolam
		(3) Perkebunan
		(4) Hutan sejenis
		(5) Hutan tidak sejenis

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

	b) Hewan pengganggu selain serangga	(1) Adanya pagar pembatas, insect net pada bagian atas serta adanya teknik trapping
		(2) Adanya pagar yang disertai insect net disekitar lahan tanaman bonsai serta diberikannya insect net pada bagian atas
		(3) Adanya pagar disekitar lahan tanaman bonsai serta diberikannya insect net pada bagian atas
		(4) Adanya pagar ataupun insect net saja
		(5) Tidak adanya proteksi
	c) Gempa bumi, abu vulkanik, dan sejenisnya	(1) Proteksi terhadap segala bentuk bencana alam derta adanya bantuan penggunaan teknologi
		(2) Proteksi terhadap segala bentuk bencana alam tanpa menggunakan teknologi
		(3) Proteksi terhadap kemungkinan terjadinya bencana alam
		(4) Proteksi hanya sebatas dampak yang disebabkan oleh bencana alam
		(5) Tidak adanya

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

		proteksi terhadap bencana alam jenis apapun
	d) Perubahan iklim yang ekstrem	(1) Adanya sistem pengaturan terhadap cuaca saat kemarau dan penghujan (sistem pengaturan air)
		(2) Sistem pengaturan terhadap cuaca (<80%)
		(3) Sistem pengaturan terhadap cuaca (<50%)
		(4) Sistem pengaturan terhadap cuaca (<25%)
		(5) Tidak adanya sistem pengaturan terhadap cuaca

4. Risiko Teknologi

1) Metode	a) sistem perawatan bonsai (penyiraman, penyiangan, pemotongan, pemupukan)	(1) sangat sesuai
		(2) sesuai
		(3) cukup sesuai
		(4) kurang sesuai
		(5) tidak sesuai
	b) sistem pengendalian hama (pemantauan dan penyemprotan)	(1) sangat sesuai
		(2) sesuai
		(3) cukup sesuai
		(4) kurang sesuai
		(5) tidak sesuai
2) teknologi	a) penggunaan teknologi yang efisien	(1) sangat efisien
		(2) efisien
		(3) cukup efisien
		(4) kurang efisien
		(5) tidak efisien
	b) update penggunaan teknologi terkini	(1) sangat update
		(2) update

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

		(3) cukup update
		(4) kurang update
		(5) tidak update

5. Risiko Personel

Risiko personel	a) Kompeten pegawai dalam handling bonsai	(1) Sangat kompeten
		(2) Kompeten
		(3) Cukup kompeten
		(4) Kurang kompeten
		(5) Tidak kompeten
	b) kedisiplinan	(1) sangat disiplin
		(2) disiplin
		(3) cukup disiplin
		(4) kurang disiplin
		(5) tidak disiplin
	c) tanggap/ sigap mengatasi permasalahan bonsai	(1) sangat tanggap
		(2) tanggap
		(3) cukup tanggap
		(4) kurang tanggap
		(5) tidak tanggap

A. HASIL PENELITIAN

INSTRUMEN PENILAIAN RISIKO

Kode: I-001

Judul : ANALISIS RISIKO BEBERAPA JENIS TANAMAN BONSAI (Ficus) TERHADAP ANCAMAN SERANGGA HAMA PENGGEREK BATANG DI PT. ARGO BHAKTI WANALESTARI

No	IDENTIFIKASI RISIKO	KATEGORI SUMBER RISIKO					PENGUKURAN RESIKO					PENGUKURAN DAMPAK					PETA RISIKO	STATUS: Hasil Pengukuran resiko dan dampak
		Risiko Produksi	Risiko Harga	Risiko Bencana	Risiko Teknologi	Personel	Rating Probabilitas Kejadian (%)					Rating kemungkinan Dampak						
							0-10	>10-30	>30-50	>50-90	>90	S. RENDAH	KECIL	MEDIUM	BESAR	S. TINGGI		
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5									
A	Bonsai beringin loa (Ficus racemora)																	
1	Risiko Hama dan Penyakit	v															0	
	a. Hama	v															0	
	a.1 Jenis Hama	v															0	
	a.1.1 Ulat Ordo Lepidoptera	v															0	
	1) Jumlah individu	v															0	
	a) Fase Dewasa	v							5				4				20	
	b) Fase Larva	v							5					5			25	
	2) Kerusakan yang terjadi pada 1 pohon	v							5					5			25	
	3) Lokasi Keberadaan	v															0	
	a) < 50 m	v							5					5			25	
	b) > 50 - 100 m																0	
	c) > 100 - 150 m																0	
	d) >150 - 200 m																0	
	e) > 200 - 250 m																0	
	4) Lama siklus hidup (hari)	v											3				9	
	5) Jumlah prediksi anakan/induk	v												5			25	
	6) Kecepatan kerusakan batang/ individu/ minggu	v												5			25	
	7) Kemampuan bergerak / terbang	v														3	9	

INSTRUMEN PENILAIAN RISIKO

Kode: I-001

Judul : ANALISIS RISIKO BEBERAPA JENIS TANAMAN BONSAI (Ficus) TERHADAP ANCAMAN SERANGGA HAMA PENGGEREK BATANG
DI PT. ARGO BHAKTI WANALESTARI

No	IDENTIFIKASI RESIKO	KATEGORI SUMBER RESIKO					PENGUKURAN RESIKO					PENGUKURAN DAMPAK					PETA RESIKO Perkalian Pengaruh resiko dan dampak STATUS: Hasil	Risiko Sangat Tinggi	Risiko Tinggi	Risiko Sedang	Risiko Rendah
		Risiko Produksi	Risiko Harga	Risiko Bencana	Risiko Teknologi	Personel	Rating Probabilitas Kejadian (%)					Rating kemungkinan Dampak									
							0-10	>10-30	>30-50	>50-90	>90	S. RENDAH	KECIL	MEDIUM	BESAR	S. TINGGI					
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5												
A	Bonsai beringin loa (Ficus racemora)																				
1	Risiko Hama dan Penyakit	v																		0	
	a. Hama	v																		0	
	a.1 Jenis Hama	v																		0	
	a.1.2 Aegus myrmidon	v																		0	
	1) Jumlah individu	v																		0	
	a) Fase Dewasa	v					1					2								2	
	b) Fase Larva	v										2								0	
	2) Kerusakan yang terjadi pada 1 pohon	v						2												4	
	3) Lokasi Keberadaan	v																		0	
	a) < 50 m									5					5					25	
	b) > 50 - 100 m																			0	
	c) > 100 - 150 m																			0	
	d) >150 - 200 m																			0	
	e) > 200 - 250 m																			0	
	4) Lama siklus hidup (hari)	v						4					3							12	
	5) Jumlah prediksi anakan/induk	v								5					5					25	
	6) Kecepatan kerusakan batang/ individu/ minggu	v								5					5					25	
	7) Kemampuan bergerak / terbang	v							3				3							9	

INSTRUMEN PENILAIAN RISIKO

Kode: I-001

Judul : ANALISIS RISIKO BEBERAPA JENIS TANAMAN BONSAI (Ficus) TERHADAP ANCAMAN SERANGGA HAMA PENGGEREK BATANG
DI PT. ARGO BHAKTI WANALESTARI

No	IDENTIFIKASI RISIKO	KATEGORI SUMBER RISIKO					PENGUKURAN RESIKO					PENGUKURAN DAMPAK					PETA RISIKO Perkalian Pengukuran resiko dan dampak	STATUS: Hasil	Kategori	Low	Low tingkat bahaya
		Risiko Produksi	Risiko Harga	Risiko Bencana	Risiko Teknologi	Personel	Rating Probabilitas Kejadian (%)					Rating kemungkinan Dampak									
							0-10	>10-30	>30-50	>50-90	>90	S. RENDAH	KECIL	MEDIUM	BESAR	S. TINGGI					
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5												
A	Bonsai beringin loa (Ficus racemora)																				
1	Risiko Hama dan Penyakit	v																0			
	a. Hama	v																0			
	a.1 Jenis Hama	v																0			
	a.1.3 Camponotus sp.	v																0			
	1) Jumlah individu	v																0			
	a) Fase Dewasa	v					1					2						2			
	b) Fase Larva	v																0			
	2) Kerusakan yang terjadi pada 1 pohon	v							5				4					20			
	3) Lokasi Keberadaan	v																0			
	a) < 50 m	v							5					5				25			
	b) > 50 - 100 m	v																0			
	c) > 100 - 150 m	v									3		2					6			
	d) >150 - 200 m	v																0			
	e) > 200 - 250 m	v																0			
	4) Lama siklus hidup (hari)	v							3			3						9			
	5) Jumlah prediksi anakan/induk	v							5					5				25			
	6) Kecepatan kerusakan batang/ individu/ minggu	v									3		2					6			
	7) Kemampuan bergerak / terbang	v					1							1				1			

INSTRUMEN PENILAIAN RISIKO

Kode: I-001

Judul : ANALISIS RISIKO BEBERAPA JENIS TANAMAN BONSAI (Ficus) TERHADAP ANCAMAN SERANGGA HAMA PENGGREK BATANG
DI PT. ARGO BHAKTI WANALESTARI

No	IDENTIFIKASI RISIKO	KATEGORI SUMBER RISIKO					PENGUKURAN RESIKO					PENGUKURAN DAMPAK					PETA RISIKO Perkalian Pengkuran resiko dan dampak STATUS: Hasil
		Risiko Produksi	Risiko Harga	Risiko Bencana	Risiko Teknologi	Personel	Rating Probabilitas Kejadian (%)					Rating kemungkinan Dampak					
							0-10	>10-30	>30-50	>50-90	>90	S. RENDAH	KECIL	MEDIUM	BESAR	S. TINGGI	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5								
A	Bonsai beringin loa (Ficus racemora)																
1	Risiko Hama dan Penyakit	v															0
	a. Hama	v															0
	a.1 Jenis Hama	v															0
	a.1.4 Batocera rufomaculata	v															0
	1) Jumlah individu	v															0
	a) Fase Dewasa	v					1							4			4
	b) Fase Larva	v															0
	2) Kerusakan yang terjadi pada 1 pohon	v							5						5		25
	3) Lokasi Keberadaan	v															0
	a) < 50 m								5						5		25
	b) > 50 - 100 m																0
	c) > 100 - 150 m																0
	d) >150 - 200 m																0
	e) > 200 - 250 m																0
	4) Lama siklus hidup (hari)	v					1						3				3
	5) Jumlah prediksi anakan/induk	v								5					5		25
	6) Kecepatan kerusakan batang/ individu/ minggu	v							4						5		20
	7) Kemampuan bergerak / terbang	v					1							1			1

INSTRUMEN PENILAIAN RISIKO

Kode: I-001

Judul : ANALISIS RISIKO BEBERAPA JENIS TANAMAN BONSAI (Ficus) TERHADAP ANCAMAN SERANGGA HAMA PENGGEREK BATANG
DI PT. ARGO BHAKTI WANALESTARI

No	IDENTIFIKASI RISIKO	KATEGORI SUMBER RISIKO					PENGUKURAN RISIKO					PENGUKURAN DAMPAK					PETA RISIKO Perkalian Pengaruh resiko dan dampak	STATUS: Hasil Perkalian Pengaruh resiko dan dampak
		Risiko Produksi	Risiko Harga	Risiko Bencana	Risiko Teknologi	Personel	Rating Probabilitas Kejadian (%)					Rating kemungkinan Dampak						
							0-10	>10-30	>30-50	>50-90	>90	S. RENDAH	KECIL	MEDIUM	BESAR	S. TINGGI		
A	Bonsai beringin loa (Ficus racemora)																	
	2 Risiko Harga																	0
	1) Kepastian harga bonsai di pasaran		v						4								5	
	2) Trend peminat / pembeli terhadap bonsai		v					3					3					
	3) Tingkat persaingan sesama produsen bonsai		v					3				2						
	3 risiko bencana																	0
	1) Manajemen proteksi terhadap bencana			v														
	a) Tanah longsor			v					5								5	25
	b) Hewan pengganggu selain serangga			v					5								5	25
	c) Gempa bumi, abu vulkanik, dan sejenisnya			v					5								5	25
	d) Perubahan iklim yang ekstrem			v					5								5	25
	4 risiko dari aspek teknologi																	0
	1) Metode																	
	a. Sistem perawatan bonsai (penyiraman, penyiangan, pemotongan, pemupukan)							1					1					1
	b. Sistem pengendalian hama (pemantauan dan penyemprotan)								2					2				4
	2) Teknologi																	
	a. Penggunaan teknologi yang efisien									5							5	25
	b. Update penggunaan teknologi terkini								4					2				8
	5 risiko dari aspek personel																	0
	a. Kompetensi pegawai dalam hadling bonsai					v			3					2				6
	b. Kedisiplinan					v	1					1						1
	c. Tanggap/ sigap mengatasi permasalahan bonsai					v		2						2				4

INSTRUMEN PENILAIAN RISIKO

Kode: I-001

Judul : ANALISIS RISIKO BEBERAPA JENIS TANAMAN BONSAI (Ficus) TERHADAP ANCAMAN SERANGGA HAMA PENGGEREK BATANG
DI PT. ARGO BHAKTI WANALESTARI

No	IDENTIFIKASI RISIKO	KATEGORI SUMBER RISIKO					PENGUKURAN RESIKO					PENGUKURAN DAMPAK					PETA RISIKO Perkalian Pengkalian resiko dan dampak	STATUS: Hasil Perkalian Pengkalian resiko dan dampak	Rendah	Sedang	Tinggi
		Risiko Produksi	Risiko Harga	Risiko Bencana	Risiko Teknologi	Personel	Rating Probabilitas Kejadian (%)					Rating kemungkinan Dampak									
							0-10	>10-30	>30-50	>50-90	>90	S. RENDAH	KECIL	MEDIUM	BESAR	S. TINGGI					
B	Bonsai beringin dolar (Ficus microcarpa Green Island)																				
1	Risiko Hama dan Penyakit	v																		0	
	a. Hama	v																		0	
	a.1 Jenis Hama	v																		0	
	a.1.1 Lepidiota stigma	v																		0	
	1) Jumlah individu	v																		0	
	a) Fase Dewasa	v																		0	
	b) Fase Larva	v								5									5	25	
	2) Kerusakan yang terjadi pada 1 pohon	v								5									5	25	
	3) Lokasi Keberadaan	v																		0	
	a) < 50 m									5									5	25	
	b) > 50 - 100 m																			0	
	c) > 100 - 150 m																			0	
	d) >150 - 200 m																			0	
	e) > 200 - 250 m																			0	
	4) Lama siklus hidup (hari)	v																	3	9	
	5) Jumlah prediksi anakan/induk	v																	5	25	
	6) Kecepatan kerusakan batang/ individu/ minggu	v																	5	25	
	7) Kemampuan bergerak / terbang	v																	3	9	

INSTRUMEN PENILAIAN RISIKO

Kode: I-001

Judul : ANALISIS RISIKO BEBERAPA JENIS TANAMAN BONSAI (Ficus) TERHADAP ANCAMAN SERANGGA HAMA PENGGEREK BATANG
DI PT. ARGO BHAKTI WANALESTARI

No	IDENTIFIKASI RISIKO	KATEGORI SUMBER RISIKO					PENGUKURAN RISIKO					PENGUKURAN DAMPAK					PETA RISIKO Perkalian Pengaruh resiko dan dampak	STATUS: Hasil Perkalian resiko dan dampak
		Risiko Produksi	Risiko Harga	Risiko Bencana	Risiko Teknologi	Personel	Rating Probabilitas Kejadian (%)					Rating kemungkinan Dampak						
							0-10	>10-30	>30-50	>50-90	>90	S. RENDAH	KECIL	MEDIUM	BESAR	S. TINGGI		
B	Bonsai beringin dolar (Ficus microcarpa Green Island)																	
2	Risiko Harga																0	
	1) Kepastian harga bonsai di pasaran		v				1					1						
	2) Trend peminat / pembeli terhadap bonsai		v						3					3				
	3) Tingkat persaingan sesama produsen bonsai		v						3				2					
3	risiko bencana																0	
	1) Managemen proteksi terhadap bencana			v														
	a) Tanah longsor			v						5					5		25	
	b) Hewan pengganggu selain serangga			v						5					5		25	
	c) Gempa bumi, abu vulkanik, dan sejenisnya			v						5					5		25	
	d) Perubahan iklim yang ekstrem			v						5					5		25	
4	risiko dari aspek teknologi																0	
	1) Metode																	
	a. Sistem perawatan bonsai (penyiraman, penyiangan, pemotongan, pemupukan)						1					1					1	
	b. Sistem pengendalian hama (pemantauan dan penyemprotan)							2					2				4	
	2) Teknologi																	
	a. Penggunaan teknologi yang efisien									5					5		25	
	b. Update penggunaan teknologi terkini								4				2				8	
5	risiko dari aspek personel																0	
	a. Kompetensi pegawai dalam hadling bonsai					v			3				2				6	
	b. Kedisiplinan					v	1					1					1	
	c. Tanggap/ sigap mengatasi permasalahan bonsai					v		2					2				4	

INSTRUMEN PENILAIAN RISIKO

Kode: I-001

Judul : ANALISIS RISIKO BEBERAPA JENIS TANAMAN BONSAI (Ficus) TERHADAP ANCAMAN SERANGGA HAMA PENGGEREK BATANG
DI PT. ARGO BHAKTI WANALESTARI

No	IDENTIFIKASI RISIKO	KATEGORI SUMBER RISIKO					PENGUKURAN RISIKO					PENGUKURAN DAMPAK					PETA RISIKO Perkalian Pengaruh resiko dan dampak STATUS: Hasil Pengaruh resiko dan dampak	Tinggi Sedang Rendah Sangat Rendah	Sangat Tinggi Tinggi Sedang Rendah Sangat Rendah
		Risiko Produksi	Risiko Harga	Risiko Bencana	Risiko Teknologi	Personel	Rating Probabilitas Kejadian (%)					Rating kemungkinan Dampak							
							0-10	>10-30	>30-50	>50-90	>90	S. RENDAH	KECIL	MEDIUM	BESAR	S. TINGGI			
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5										
C	Bonsai beringin kimeng (Ficus microcarpa)																		
2	Risiko Harga																0		
	1) Kepastian harga bonsai di pasaran		v				1				1								
	2) Trend peminat / pembeli terhadap bonsai		v						3			3							
	3) Tingkat persaingan sesama produsen bonsai		v						3			2							
3	risiko bencana																0		
	1) Managemen proteksi terhadap bencana			v															
	a) Tanah longsor			v						5				5			25		
	b) Hewan pengganggu selain serangga			v						5				5			25		
	c) Gempa bumi, abu vulkanik, dan sejenisnya			v						5				5			25		
	d) Perubahan iklim yang ekstrem			v						5				5			25		
4	risiko dari aspek teknologi																0		
	1) Metode																		
	a. Sistem perawatan bonsai (penyiraman, penyiangan, pemotongan, pemupukan)						1				1						1		
	b. Sistem pengendalian hama (pemantauan dan penyemprotan)							2				2					4		
	2) Teknologi																		
	a. Penggunaan teknologi yang efisien									5				5			25		
	b. Update penggunaan teknologi terkini								4		2						8		
5	risiko dari aspek personel																0		
	a. Kompetensi pegawai dalam hadling bonsai					v			3			2					6		
	b. Kedisiplinan					v	1				1						1		
	c. Tanggap/ sigap mengatasi permasalahan bonsai					v		2				2					4		

INSTRUMEN PENILAIAN RISIKO

Kode: I-001

Judul : ANALISIS RISIKO BEBERAPA JENIS TANAMAN BONSAI (Ficus) TERHADAP ANCAMAN SERANGGA HAMA PENGGEREK BATANG
DI PT. ARGO BHAKTI WANALESTARI

No	IDENTIFIKASI RISIKO	KATEGORI SUMBER RISIKO					PENGUKURAN RISIKO					PENGUKURAN DAMPAK					PETA RISIKO Pengaruh resiko dan dampak	STATUS: Hasil Perkalian Pengaruh resiko dan dampak	Penyakit	Gaduh	Layak atau tidak
		Risiko Produksi	Risiko Harga	Risiko Bencana	Risiko Teknologi	Personel	Rating Probabilitas Kejadian (%)					Rating kemungkinan Dampak									
							0-10	>10-30	>30-50	>50-90	>90	S. RENDAH	KECIL	MEDIUM	BESAR	S. TINGGI					
D	Bonsai beringin laut (Ficus benjamina)																				
	2 Risiko Harga																			0	
	1) Kepastian harga bonsai di pasaran		v				1					1									
	2) Trend peminat / pembeli terhadap bonsai		v					3						3							
	3) Tingkat persaingan sesama produsen bonsai		v					3					2								
	3 risiko bencana																			0	
	1) Manajemen proteksi terhadap bencana			v																	
	a) Tanah longsor			v					5						5					25	
	b) Hewan pengganggu selain serangga			v					5						5					25	
	c) Gempa bumi, abu vulkanik, dan sejenisnya			v					5						5					25	
	d) Perubahan iklim yang ekstrem			v					5						5					25	
	4 risiko dari aspek teknologi																			0	
	1) Metode																				
	a. Sistem perawatan bonsai (penyiraman, penyiangan, pemotongan, pemupukan)						1					1								1	
	b. Sistem pengendalian hama (pemantauan dan penyemprotan)							2					2							4	
	2) Teknologi																				
	a. Penggunaan teknologi yang efisien								5						5					25	
	b. Update penggunaan teknologi terkini								4				2							8	
	5 risiko dari aspek personel																			0	
	a. Kompetensi pegawai dalam hadling bonsai				v			3					2							6	
	b. Kedisiplinan				v		1					1								1	
	c. Tanggap/ sigap mengatasi permasalahan bonsai				v			2					2							4	

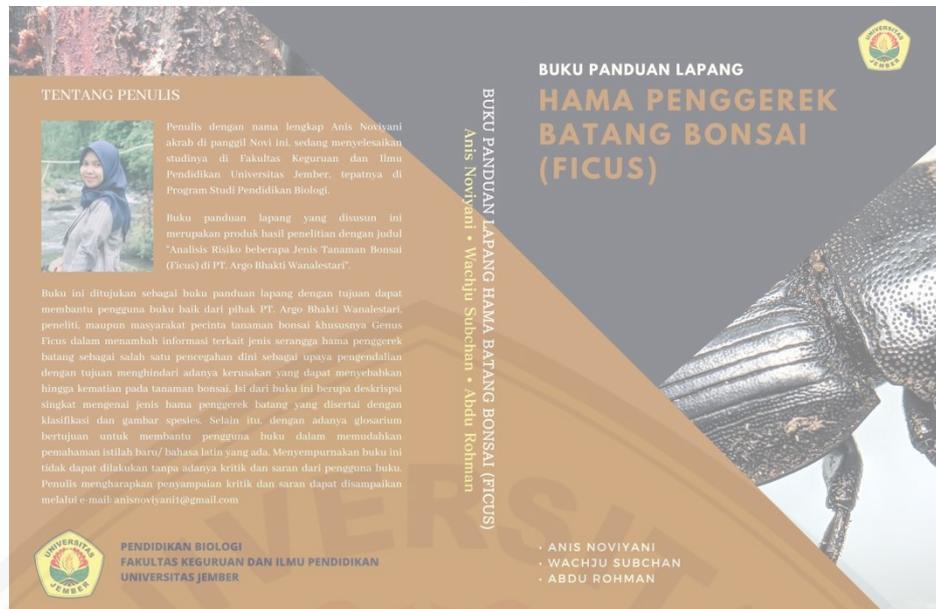
INSTRUMEN PENILAIAN RISIKO

Kode: I-001

Judul : ANALISIS RISIKO BEBERAPA JENIS TANAMAN BONSAI (Ficus) TERHADAP ANCAMAN SERANGGA HAMA PENGGEREK BATANG
DI PT. ARGO BHAKTI WANALESTARI

No	IDENTIFIKASI RISIKO	KATEGORI SUMBER RISIKO					PENGUKURAN RISIKO					PENGUKURAN DAMPAK					PETA RISIKO Perkalian Pengkuran resiko dan dampak STATUS: Hasil Pengkuran resiko dan dampak	Tinggi Tinggi Tinggi Tinggi Tinggi	Sedang Sedang Sedang Sedang Sedang	Rendah Rendah Rendah Rendah Rendah	Sangat Rendah Sangat Rendah Sangat Rendah Sangat Rendah Sangat Rendah
		Risiko Produksi	Risiko Harga	Risiko Bencana	Risiko Teknologi	Personel	Rating Probabilitas Kejadian (%)					Rating kemungkinan Dampak									
							0-10	>10-30	>30-50	>50-90	>90	S. RENDAH	KECIL	MEDIUM	BESAR	S. TINGGI					
E	Bonsai beringin elegant (Ficus compacta)						1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
	2 Risiko Harga																				0
	1) Kepastian harga bonsai di pasaran		v				1					1									
	2) Trend peminat / pembeli terhadap bonsai		v						3					3							
	3) Tingkat persaingan sesama produsen bonsai		v						3				2								
	3 risiko bencana																				0
	1) Manajemen proteksi terhadap bencana			v																	
	a) Tanah longsor			v						5					5						25
	b) Hewan pengganggu selain serangga			v						5					5						25
	c) Gempa bumi, abu vulkanik, dan sejenisnya			v						5					5						25
	d) Perubahan iklim yang ekstrem			v						5					5						25
	4 risiko dari aspek teknologi																				0
	1) Metode																				
	a. Sistem perawatan bonsai (penyiraman, penyiangan, pemotongan, pemupukan)						1					1									1
	b. Sistem pengendalian hama (pemantauan dan penyemprotan)							2					2								4
	2) Teknologi																				
	a. Penggunaan teknologi yang efisien									5					5						25
	b. Update penggunaan teknologi terkini								4				2								8
	5 risiko dari aspek personel																				0
	a. Kompetensi pegawai dalam hadling bonsai					v			3				2								6
	b. Kedisiplinan					v	1					1									1
	c. Tanggap/ sigap mengatasi permasalahan bonsai					v		2					2								4

B. COVER BUKU PANDUAN LAPANG



C. Isi (*Layout*) Buku Panduan Lapang

1. Bagian Pembuka
 - a. Identitas buku
 - b. Kata pengantar
 - c. Daftar isi
2. Materi
 - a. BAB 1. Pendahuluan
 - b. BAB 2. Biologi tanaman bonsai (Ficus)
 - c. BAB 3. Bonsai di PT. Argo Bhakti Wanalestari
 - d. BAB 4. Jenis-jenis hama penggerek batang tanaman bonsai dan pengendaliannya
 - e. BAB 5. Pengambilan sampel hama penggerek batang tanaman bonsai
 - f. BAB 6. Penutup
3. Bagian Penutup
 - a. Daftar pustaka
 - b. Glosarium
 - c. Kunci determinasi

D. LEMBAR VALIDASI BUKU PANDUAN LAPANG

**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU PANDUAN LAPANG HAMA
PENGGEREK BATANG BONSAI (FICUS) OLEH AHLI MATERI**

Petunjuk:

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

I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Cakupan Materi	1. Kejelasan tujuan penyusunan buku				V
	2. Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku			V	
	3. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku			V	
	4. Kejelasan materi			V	
B. Akurasi Materi	1. Akurasi fakta dan data			V	
	2. Akurasi konsep teori			V	
	3. Akurasi gambar atau ilustrasi			V	

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

C. Kemutakhiran Materi	1. Kesesuaian dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini			V	
------------------------	---	--	--	---	--

II. KOMPONEN PENGEMBANGAN

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Teknik penyajian	1. Konsistensi sistematika sajian			V	
	2. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep			V	
	3. Penyajian materi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, serta mudah digunakan dan dipahami			V	
B. Pendukung Penyajian Materi	1. Kesesuaian dan ketetapan ilustrasi dengan materi			V	
	2. Pembangkit motivasi pembaca			V	
	3. Ketepatan penyetikan dan pemilihan gambar			V	
JUMLAH SKOR KESELURUHAN					

(Sumber : Puskurbuk (2014))

Kelayakan produk buku panduan lapang sebagai buku bacaan di PT. Argo Bhakti Wanalestari diketahui dengan mengkonversi skor kedalam bentuk persentase berikut.

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

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

Persentase skor = 76,78%

Kualifikasi	Skor	Keputusan
Sangat Kurang	$20 \leq X < 36$	Masing-masing item pada unsur dinilai sangat tidak sesuai dan terdapat kekurangan dengan produk. Sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang
Kurang	$36 \leq X < 52$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan terdapat kekurangan dengan produk sehingga dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang
Cukup Layak	$52 \leq X < 68$	Semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan terdapat sedikit atau banyak kekurangan. Sehingga memerlukan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang
Layak	$68 \leq X < 84$	Semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan terdapat sedikit atau banyak kekurangan. Sehingga memerlukan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang
Sangat Layak	$84 \leq X < 100$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai dan tidak terdapat kekurangan. Sehingga dapat digunakan sebagai buku panduan lapang

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Saran dan komentar perbaikan produk Buku Panduan Lapangan

Secara umum, buku memerlukan sedikit perbaikan seperti komentar yang telah saya bubuhkan di draf naskah, diantaranya meliputi :

1. Beberapa kalimat perlu diolah kembali agar lebih formal dan tampak keterkaitan/relevansi antar paragraf
2. Gambar-gambar dan keterangan gambar perlu didetailkan karena buku ini diperuntukkan sebagai panduan lapangan

Kesimpulan:

Berdasarkan penilaian diatas, maka produk buku ini:

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

Jember, 23 November 2022

Validator Materi



Selvi Ariyunita, S.Si., M.Sc.

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU PANDUAN LAPANG HAMA
PENGGEREK BATANG BONSAI (FICUS) OLEH AHLI MEDIA**

Petunjuk:

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

I KOMPONEN KELAYAKAN ISI

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Artistik dan Estetika	1. Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan				✓
	2. Penggunaan teks dan grafis proporsional				✓
	3. Kemenarikan <i>lay out</i> dan tata letak				✓
	4. Pemilihan warna yang menarik				✓
	5. Kecerahan teks dan grafis				✓
	6. Tata letak unsur grafika estetik, dinamis, dan menarik serta menggunakan ilustrasi yang memperkelas				✓

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

	pemahaman materi/ isi buku				
B. Fungsi kesehuruhan	7. Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca				✓
	8. Produk bersifat informatif			✓	
	9. Secara kesehuruhan produk buku menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca			✓	

II. KOMPONEN PENGEMBANGAN

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Teknik penyajian	1. Konsistensi sistematika sajian dalam bab				✓
	2. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep			✓	
	3. Koherensi substansi antar bab				✓
	4. Keseimbangan substansi antar bab				✓
B. Pendukung Penyajian Materi	1. Kesesuaian dan ketetapan ilustrasi dengan materi			✓	
	2. Kesesuaian gambar dan keterangan			✓	
	3. Adanya			✓	

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

	tujan/ sumber acuan				
C. Kelayakan kebahasaan	1. Ketepatan struktur kalimat				✓
	2. Keefektifan kalimat				✓
	3. Kebakuan istilah				✓
	4. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan intelektual				✓
	5. Pemahaman terhadap pesan atau informasi				✓
JUMLAH SKOR KESELURUHAN					

(Sumber : Puskurbuk (2014))

Kelayakan produk buku panduan lapang sebagai buku bacaan di PT. Argo Bhakti Wanalestari diketahui dengan mengkonversi skor kedalam bentuk persentase berikut.

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

Persentase skor =

Kualifikasi	Skor	Keputusan
Sangat Kurang	$20 \leq X < 36$	Masing-masing item pada unsur dinilai sangat tidak sesuai dan terdapat kekurangan dengan produk. Sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang
Kurang	$36 \leq X < 52$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan terdapat kekurangan dengan produk sehingga dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Saran dan komentar perbaikan produk Buku Panduan Lapang

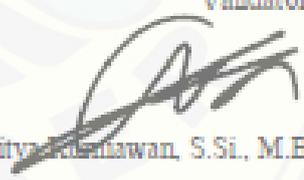


Kesimpulan:

Berdasarkan penilaian diatas, maka produk buku ini:

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

Jember, 23 November 2022
Validator Media


Aditya Pratomo, S.Si., M.Biomed.

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU PANDUAN LAPANG HAMA
PENGGEREK BATANG BONSAI (FICUS) OLEH PENGGUNA**

Petunjuk:

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

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Penggunaan	1. Sesuai dengan tujuan				✓
	2. Memenuhi kebenaran konsep materi			✓	
	3. Memberikan contoh yang jelas			✓	
B. Kebahasaan	1. Menggunakan bahasa yang sesuai				✓
	2. Menggunakan istilah yang tepat			✓	
	3. Mendorong rasa ingin tahu			✓	
	4. Menggunakan bahasa yang santun				✓
C. Penyajian	1. Mudah digunakan				✓
	2. Bersifat komunikatif				✓
	3. Bersifat kreatif dan inovatif			✓	
	4. Memiliki				✓

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

	tampilan umum yang baik				
D. Komunikasi Visual	1. Pemilihan warna yang baik			√	
	2. Gambar yang sesuai				√
	3. Tata letak dan susunan huruf yang tepat			√	
	4. Desain yang rapi			√	
	5. Desain yang menarik			√	
JUMLAH SKOR KESELURUHAN				55	

Kelayakan produk buku panduan hpang sebagai buku bacaan di PT. Argo Bhakti Wanalestari diketahui dengan mengkonversi skor kedalam bentuk persentase berikut.

$$P = \frac{55}{64} \times 100\%$$

Persentase skor = ...85,93 % (Sangat Layak)

Kualifikasi	Skor	Keputusan
Sangat Kurang	$20 \leq X < 36$	Masing-masing item pada unsur dinilai sangat tidak sesuai dan terdapat kekurangan dengan produk. Sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan hpang
Kurang	$36 \leq X < 52$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan terdapat kekurangan dengan produk sehingga dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan hpang
Cukup Layak	$52 \leq X < 68$	Semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan terdapat sedikit atau banyak kekurangan. Sehingga

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

		memerlukan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang
Layak	$68 \leq X < 84$	Semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan terdapat sedikit atau banyak kekurangan. Sehingga memerlukan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang
Sangat Layak	$84 \leq X < 100$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai dan tidak terdapat kekurangan. Sehingga dapat digunakan sebagai buku panduan lapang

Saran dan komentar perbaikan produk Buku Panduan Lapang

- Penyajian sudah cukup bagus dan ide pembuatan buku petunjuk lapang akan sangat bermanfaat nantinya
- mohon untuk lebih teliti lagi dalam penulisan, pastikan kembali jika istilah asing/ tulisan latin perlu dimiringkan atau tidak
- kerapian dalam menulis lebih diperhatikan lagi
- pada Bab buku (coba dipastikan bisa masuk di bab mana) mungkin bisa ditambahkan bahasan tentang tanda pengenalan dini akibat serangan hama penggerak, sehingga masyarakat akan mengetahui lebih dini tanaman bonsai mudi terserang OPT atau tidak, sehingga bisa dilakukan pencegahan lebih dini

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Kesimpulan:

Berdasarkan penilaian diatas, maka produk buku ini:

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

Jember, 27 November 2022

Validator Pengguna



Rifatul Adabiyah, S.Pd., M.Si

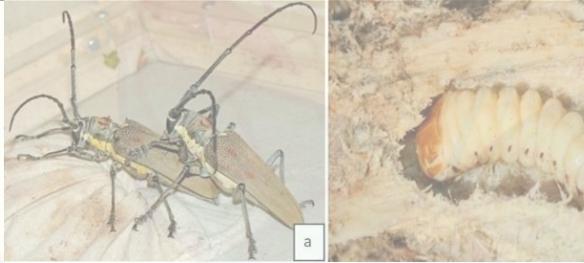


DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

E. GAMBAR TAMBAHAN PEMBAHASAN

No	Gambar	Keterangan
1.		<p>Gambar 4.6 Ngegat <i>Scirpophaga innotata</i> yang ditemukan pada pohon beringin loa (<i>Ficus racemora</i>)</p>
2.		<p>Gambar 4.7 Ulat lepidoptera membuat lubang gerakan pada tanaman bonsai beringin</p>
3.		<p>Gambar 4.8 Kerusakan pada bagian batang (e) dan kerusakan pada bagian daun (h) yang disebabkan larva Lepidoptera Sumber: Triani, 2021</p>

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

4.		Gambar 4.9 Kumbang <i>Aegus myrmidon</i> yang ditemukan di PT. Argo Bhakti Wanalestari
5.		Gambar 4.10 Tahapan perkembangan kumbang lucanid, (a) telur, (b) larva instar 1; (c) larva instar 2; (d) larva instar 3; (e) pra kepompong, (f) kepompong jantan dan betina, (g) jantan dan betina dewasa, (h) jantan yang sudah dapat terbang, dan (i) lucanid sedang kawin Sumber: Koneri, 2007
6.		Gambar 4.11 Fase dewasa dan larva <i>Batocera rufomaculata</i> Fase dewasa (kumbang), b. Fase larva Sumber: Sundararaj, 2022

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

7.		<p>Gambar 4.12 Kumbang <i>Batocera rufomaculata</i> dilokasi penelitian PT. Argo Bhakti Wanalestari</p>
8.		<p>Gambar 4.13 <i>Lepidiota stigma</i> yang menyerang pada bagian akar dan pangkal batang dilokasi penelitian</p>
9.		<p>Gambar 4.14 Kondisi bonsai beringin loa ditemukannya ulat Ordo Lepidoptera</p>

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

10.		Gambar 4.15 Lubang gerakan yang disebabkan oleh serangga <i>Camponotus</i> sp. pada pohon sengon
11.		Gambar 4.16 Salah satu bagian kondisi pohon yang mengalami kerusakan

F. GAMBAR SAAT PENELITIAN

No	Keterangan	Gambar
1.	Kerusakan yang disebabkan hama penggerek	

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

		
		
2.	Lokasi ditemukannya hama penggerek	



DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

3.	Pengukuran faktor abiotik	 
4.	Pengambilan sampel	

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

			
5.	Pengukuran lokasi ditemukannya hama penggerek		
6.	Pengukuran panjang lubang gerek		
7.	Lokasi bonsai		

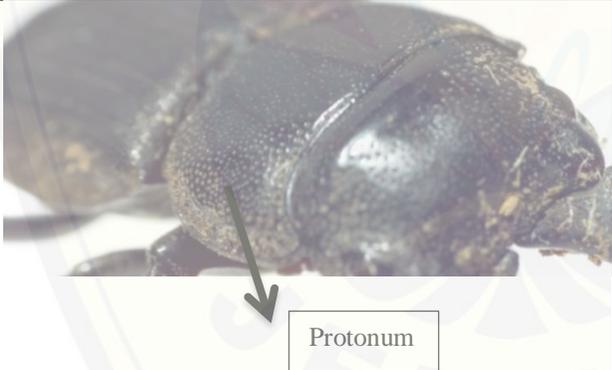
DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

G. AGENDA PERAWATAN BONSAI OLEH PT. ABWL

No	Kegiatan	Agenda	Intensi tas	Capaian	Keterangan
1	Penyiraman	Harian	2 kali		Pagi & Sore
2	Pemberian Pupuk/Hormon (ZPT)	Mingguan	1 kali		Gandasil-D
3	Identifikasi Gejala HPT	Bulanan	1 kali	Pencegahan Dini HPT	
4	Pengendalian HPT	Mingguan	1 kali		Penyemprotan, Water Clearing, Induksi/Suntik (curacron, regent, nurelle, suma, movento, dll)
5	Sanitasi (Pembersihan Gulma)	Mingguan	1 kali	lingkungan sekitar tanaman bersih	
6	Perawatan Bentuk Pemangkasan akar udara, daun & Cabang - Pelepasan kawat alur	6 bulan	1 kali	Rekontruksi Bentuk/Seni	
7	Monitoring Lingkungan	6 bulan	1 kali	Ada/tidaknya perubahan lingkungan & migrasi HPT	Faktor biotik/abiotik
8	Inventarisasi Tanaman	Bulanan	1 kali	Data inventori Jumlah & Jenis	

H. VALIDASI SAMPEL

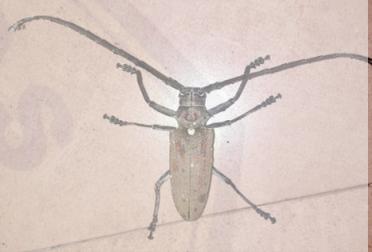
No	Spesimen yang ditemukan		Referensi		Verifikasi	Tandatangan
	Gambar	Deskripsi	Gambar	Deskripsi		
1.	 <p><i>Aegus chelifer</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Memiliki panjang tubuh < 1 cm - Warna tubuh coklat kehitaman dengan kulit yang mengkilap - Dahi melebar - Memiliki elitra yang bergaris 	 <p>Sumber: Carpaneto, 2010</p>	<p>Mempunyai ciri mencolok terutama pada kumbang jantan yang berukuran lebih besar, berwarna hitam, halus, dan mengkilap. Sedangkan kumbang betina berukuran lebih kecil dan mempunyai kepala dan pronotum yang</p>	Sesuai / tidak	

				kusam (Noerdjito, 2016).		
		<p>Pronotum berbentuk trapesium</p>		<p>Pronotum berbentuk trapesium</p>	<p>Sesuai / tidak</p>	

 <p>Bagian depan tidak</p>	<p>Kepala jantan ditunjukkan dengan bagian kepala tidak kecil dan mengerucut</p>	 <p>Bagian kepala lebih kecil</p> <p>Sumber: Carpaneto, 2010</p>	<p>Kepala betina ditunjukkan dengan bentuk yang lebih kecil dan mengerucut</p>	<p>Sesuai / tidak</p>	
 <p>Elitra yang bergaris</p>		 <p>Elitra bergaris</p>		<p>Sesuai / tidak</p>	

2	<p>Semut kayu (<i>Camponotus</i> sp.)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Warna bagian kepala dan abdomen kehitaman - Bagian badan memiliki warna coklat 	 <p>Sumber: AntWeb, 2022</p>	<p>Boror (1992) dan Nurdin (1997), terdapat satu petiola yang berbentuk pipih; seluruh permukaan tubuh, kepala dan pedicel kesat; mandibula pendek seperti segitiga; abdomen bergaris memanjang dengan segmen basal terlihat jelas; kepala</p>	<p>Sesuai / tidak</p>	
---	---	---	---	--	-----------------------	---

	<p>Mandibula pendek seperti segitiga</p> <p>Mandibula</p>		<p>berbentuk persegi</p> <p>Mandibula berbentuk seperti segitiga</p>	<p>Sesuai / tidak</p>	
	<p>Abdomen</p>	 <p>Sumber: GBIF, 2023</p>	<p>Tampak abdomen</p>	<p>Sesuai / tidak</p>	

3.	<p><i>Batocera rufomaculata</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Memiliki sepasang antenna - Terdapat warna merah pada bagian pronotum - Memiliki warna coklat tua 	 <p>Sumber: GBIF, 2023</p>	<p>Panjang antenna dengan kisaran 46-90 mm; memiliki panjang tubuh \pm 9,33 mm; berwarna coklat tua</p>	<p>Sesuai / tidak</p>	
----	---	---	---	--	-----------------------	---

		<p>Antena memiliki ukuran lebih panjang dari tubuhnya yang menunjukkan alat kelamin serangga yang ditemukan yaitu jantan</p>	 <p>Sumber: Mir, 2021</p>	<p>Antena pada jantan 39,82% lebih panjang dari tubuhnya; namun pada wanita itu lebih pendek dari tubuh</p>	<p>Sesuai / tidak</p>	
4.	<p><i>Lepidiota stigma</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tubuh membengkok seperti huruf C - Warna tubuh putih - Warna kepala coklat 	 <p>Sumber: Freni, 2017</p>	<p>adanya 3 ruas terakhir dari antenna yang melebar ke satu arah. Fase larvanya memiliki kepala dan mandibel yang kuat.</p>	<p>Sesuai / tidak</p>	

				<p>Bentuk tubuhnya membengkak seperti huruf C. Bagian belakang abdomen sering kali seperti kantung, warna tubuhnya putih dan kepalanya berwarna coklat (Frendi, 2017).</p>		
<p>5.</p>	<p>Ulat Ordo Lepidoptera</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Tubuh lunak - Terdapat tiga pasang kaki pada bagian 	 <p>Sumber: <i>Yos F. da-Lopes</i></p>	<p>Terdapat lima pasang proleg atau kaki palsu yang terletak pada bagian</p>	<p>Sesuai / tidak</p>	

		<p>n dada - Terda pat lima pasan g proleg (kaki palsu)</p>		<p>abdomen/ perut. Pada bagian proleg memiliki crochets (hooks), dengan kepala memiliki 2-6 ocelli di setiap sisinya</p>		
	 <p>3 pasang kaki</p> <p>Proleg</p>				<p>Sesuai / tidak</p>	



Jember, 4 Juli 2022

Validator sampel

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'A' followed by several loops and a horizontal line.

Abdu Rohman, S.Si., M.Sc

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

I. TANAMAN VEGETASI SEKITAR

Jarak	Jenis Tanaman	Hama Penggerek Batang
>50 m	Petai	
	Jambu	
	Bambu	
	Kelengkeng	
	Jati	
	Manecu	
	Waru	
	Kailan (Hidroponik)	
	Pakcoy (Hidroponik)	
	Kale (Hidroponik)	
	Selada (Hidroponik)	
	Anggrek (Green House)	
	Durian	
	Majapahit	
	Mahoni	
	Durian	
	Nangka	
	Sirsak	
	Mangga	
	Trembesi	
Cemara udang		
>100 m	Asam londo	
	Ketapang kencana	
	Wali songo	
	Sengon	
	Jati	Semut Kayu
	Bambu	
>200 m	Tomat	
	Cabai	
	Tebu	
	Jeruk	

J. KUNCI DETERMINASI**KUNCI MENUJU ORDO****Menurut Kanisius, 1991**

1. (a) sayap ada2
(b) sayap tidak ada, vestigial atau rudimenter 11
2. (a) sayap depan dengan tekstur seperti mika/ kulit atau tanduk terutama pada pangkal sayap, sayap belakang bila ada bersifat membran -
(b) semua sayap bersifat membran.....7
3. (a) sayap dengan sangat kecil, tumbuh tidak seimbang dengan sayap belakang, bentuk seperti tongkat (“club”), sayap belakang besar seperti kipas; antenna paling sedikit satu ruas dengan perkembangan sisi samping yang panjang, ukuran serangga sangat kecil, jantan sayapnya seperti tali, merupakan serangga parasit..... **Strepsiptera**
(b) ciri-ciri tidak seperti pada 3(a)4
4. (a) alat mulut tipe pengisap dengan bentuk paruh (“beak”) panjang biasanya beruas-ruas..... -
(b) alat mulut tipe pengunyah, mempunyai mandibel.....5
5. (a) abdomen dengan alat tambahan (“cerci”) seperti pinset pada ujungnya, elytra (pangkal sayap yang seperti mika atau kulit) sangat pendek sehingga perut kelihatan telanjang, tarsi 3 ruas **Dermaptera**
(b) abdomen tidak seperti pada 5(a) atau apabila ada cerci, sayap menutup sebagian perutnya, jumlah tarsi bervariasi.....6
6. (a) sayap depan keras seperti tanduk tanpa vena, kedua sayap dengan biasanya bertemu satu sama lain membentuk sebuah garis lurus kebawah pada tengah-tengah punggung, sayap kebelakang bersifat membran, berbentuk sempit dan biasanya lebih panjang dari sayap depan dengan hanya beberapa vena sayap, antenna 11 ruas atau lebih..... **Coleoptera**
(b) sayap depan seperti mika dengan vena-vena dan saling tumpang tindih menutup abdomen apabila sedang hinggap, sayap belakang lebar, biasanya lebih pendek dari sayap depan dengan banyak vena-vena; antenna biasanya mempunyai ruas-ruas lebih dari 12 ruas **Orthoptera**
7. (a) dengan satu pasang sayap -
(b) dengan 2 pasang sayap 10
8. (a) pronotum memanjang kebelakang menutup abdomen dan berbentuk lancip pada bagian ujungnya; kaki belakang membesar **Othoptera**
(b) pronotum tidak seperti pada 8(a), kaki belakang tidak begitu membesar9

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

9. (a) antenna paling sedikit satu ruas dengan pertumbuhan memanjang disisi samping; sayap depan sangat kecil, sayap belakang seperti kipas, ukuran sangat kecil **Strepsiptera**
 (b) tidak seperti ciri-ciri tersebut pada 9(a) 7
10. (a) sayap sebagian besar tertutup oleh sisik **Lepidoptera**
 (b) sayap tidak seperti pada 11(a) -
11. (a) tubuh seperti serangga, dengan kepala yang jelas dan kaki beruas-ruas 12
 (b) tubuh tidak seperti serangga , dengan tidak ada kepala dan kaki yang jelas, biasanya tidak dapat bergerak -
12. (a) sayap depan ada tetapi rudimenter, sayap belakang absen berubah menjadi halteres, tarsi hampir selalu 5 ruas **Diptera**
 (b) tidak ada sayap atau dengan 4 sayap yang rudimenter, tidak ada halteres, jumlah tarsi beragam 13
13. (a) mempunyai antenna, ukuran beragam..... 14
 (b) tidak ada antenna, ukuran 1,5 mm atau kurang**Proturan**
14. (a) ektoparasit (pada burung, amalia atau tawon madu) yang biasanya ditemukan pada inangnya; badan padat, pipih disisi samping -
 (b) bukan ektoparasit serangga darat (terrestrial) atau serangga air (aquatik) 16
15. (a) tubuh padat, abdomen terputus pada pangkalnya dengan petiolus, antenna berbentuk siku (jenis semut dan tawon yang tak bersayap) **Hymenoptera**
 (b) ciri-ciri tidak seperti tersebut pada 16(a) 16
16. (a) badan hampir-hampir tertumpuk oleh sisik, abdomen dengan 3 buah alat tambahan caudal seperti ekor yang panjang, mempunyai kaki-kaki pada beberapa ruas abdomen, tipe mulut pengunyah.....**Thysanura**
 (b) badan tidak seperti tersebut pada 17(a), abdomen hanya mempunyai 2 ekor alat tambahan caudal, atau tidak punya sama sekali 17
17. (a) tubuh tertutup oleh bulu/ sisik, tipe mulut pengisap, merupakan ngengat yang tak bersayap..... **Lepidoptera**
 (b) tubuh tidak tertutup bulu/ sisik, tipe mulut tidak seperti 18(a) 18
18. (a) tipe mulut pengunyah, biasanya alat mulut tidak dapat dilihat, tersembunyi kedalam kepala, ukuran kurang dari 7 mm..... -
 (b) tipe mulut jelas dapat dilihat, tipe pengunyah atau pengisap, abdomen tanpa furcula seperti pada 18(a), ukuran bervariasi 19
19. (a) alat mulut tipe pengisap, tarsi 5 ruas, antenna sering 3 ruas atau kurang (termasuk jenis lalat tak bersayap) **Diptera**
 (b) alat mulut tipe pengunyah, tarsi 5 ruas, antenna hanya beberapa ruas atau dengan banyak ruas 20

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

20. (a) alat tubuh mirip bentuk larva, tanpa batas jelas antara thorax dan abdomen.....**Coleoptera**
 (b) ciri-ciri tifak seperti tersebut pada 21(a)

KUNCI MENUJU FAMILI

1. (a) coxa kaki belakang membagi sternit abdominal pertama menjadi 2 bagian**Suborder Adephaga**
 (b) coxa kaki belakang tidak membagi sternit abdominal pertama menjadi 2 bagian..... 2
2. (a) kepala biasanya menjorok/ memanjang menjadi sebah moncong, palpis biasanya kaku tidak dapat digerakkan, tarsi dengan 3 atau 4 ruas, antenna berbentuk siku (elbow), larva mempunyai kaki kecil atau tidak berkaki**Seri Rhyncophora**
 (b) kepala tidak memanjang menjadi sebuah moncong, palpi biasanya fleksibel atau dapat digerakkan..... 3
3. (a) elytra pendek sehingga bagian dorsal abdomen terlihat satu atau lebih ruas-ruas, antenna tidak pernah berbentuk lamellatus.... **Seri Brachyletra**
 (b) elytra panjang, biasanya menutup abdomen, bentuk antenna beragam 4
4. (a) antenna dengan ruas ke-3 sampai ke-7 membesar disatu sisinya membentuk seperti sisir yang dapat membuka dan menutup. Kaki mengalami modifikasi sebagai alat untuk menggali **Seri Lamellicornia** 5
 (b) antenna club atau tidak, apabila club tidak berbentuk lamellatus 8
5. (a) elytra sangat kasar, biasanya dengan deretan buncak-buncak (tubercles) yang jelas, ruas terakhir abdomen tertutup oleh elytra..... **Trogidae**
 (b) elytra tidak sangat kasar 6
6. (a) ruas antenna terakhir membentuk benjolan gada panjang dan besar, tibia kaki belakang dengan 2 duri apikal, clypeus meluas menutup mulut dan mandibula, ruas terakhir abdomen hanya sebagian yang tidak tertutup oleh elytra **Scrambidae**
 (b) ruas antenna terakhir membentuk benjolan gada pendek dan kecil 7
7. (a) kepala dengan tanduk dorsal yang pendek, mandibula tidak amat besar, elytra mengkilat dengan garis-garis vertikal.....**Passalidae**
 (b) kepala tidak seperti pada 7(a), mandibula sering amat besar, antenna membentuk siku **Lucanidae**
8. (a) tarsi tampaknya 4 ruas, yang sesungguhnya 5 ruas, ruas ke-4 menjadi sangat kecil dan terletak pada pangkal ruas terakhir, antenna filiform 9
 (b) maxillary palpi panjang dan ramping, hampir sama panjang atau lebih panjang dari antenna, antenna 6-10 ruas, ruas ke-10 kadang-kadang

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

- berbentuk bonggol (club) yang tidak simetris. Tarsi beragam bentuknya, tetapi tidak seperti pada 8(a).....**Seri Palpicornia dan Seri Phytophaga**
9. (a) badan relatif memanjang 10
 (b) badan relatif pendek, agak pendek gemuk dan lonjong (oval) -
10. (a) antenna sangat panjang, biasanya melampaui pangkal elytra**Cerambicidae**
 (b) antenna sedang atau pendek, tubuh licin, banyak yang berwarna mengkilat, cerah, pemakan daun..... -
11. (a) abdomen bersambung dengan thorax dengan sambungan yang besar**Subordo Symphyta**
 (b) abdomen bersambung dengan thorax dengan sebuah ruas yang ramping 12
12. (a) dengan sayap..... 13
 (b) tanpa sayap -
13. (a) trochanter kaki belakang terdiri atas 2 ruas, antenna terdiri atas 14 ruas atau lebih, sayap belakang tanpa sel tertutup..... -
 (b) trochanter terdiri atas 1 ruas, antenna terdiri atas 12 ruas (betina) atau 13 ruas (jantan), sayap belakang dengan sel tertutup 14
14. (a) sudut belakang pronotum menyentuh (atau hampir menyentuh) tegula 15
 (b) sudut belakang pronotum tidak dekat dengan tegula -
15. (a) petiolus dengan sebuah bongkol (nodus) yang tegak, antenna 6-13 ruas, berbentuk menyiku (betina), ruas pertama sangat panjang **Formicidae**
 (b) petiolus tidak seperti 25(a) -

KUNCI MENUJU SPESIES

Batocera (Slipinski dan Hermes, 2013)

1. (a) antenna tubercles sangat dekat satu sama lainnya, dipisahkan oleh satu diameter atau kurang dari antennal foramen.....
 (b) antenna tubercles dipisahkan oleh 1,2 atau lebih diameter dari antennal foramen 2
2. (a) prothorax sangat panjang, membentuk leher panjang dengan cincin melintang *Gnoma*
 (b) prothorax tidak membentuk leher 3
3. (a) cakar pretarsal berbentuk appendiculate -
 (b) cakar pretarsal simpel.....4

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

4. (a) rongga procoxal terbuka lebar secara eksternal, prosternal menyempit menjadi puncak, panjang tubuh lebih dari 30,0 mm dan antenna sangat panjang.....5
- (b) tongga procoxal ditutup secara eksternal, prosternal biasanya diperluas secara apikal, tubuh dan antenna memiliki ukuran yang beragam -
5. (a) antenna scape apikal tanpa carina atau tusukan kasar, mesoventrite di depan dengan proyeksi median *Rosenbergia*
- (b) antenna scape dengan apikal carina dan tusukan kasar, mesoventrite tanpa proyeksi median *Batocera*

Camponotus (Bolton, 1994)

1. (a) antenna dengan 9 segments *Brachymyrmex*
- (b) antenna dengan 11 atau 12 segments2
2. (a) antenna dengan 11 segments -
- (b) antenna dengan 12 segments3
3. (a) metapleuron dengan lubang lebar yang berbeda untuk kelenjar metapleurale, terletak di atas koksa belakang dan di bawah tingkat spirakel propodeal. Lubang kelenjar metapleurale dilindungi oleh garis atau seberkas penjaga setae yang biasanya sangat mencolok. Antennal sockets terletak sangat dekat dengan margin posterior clypeus -
- (b) tidak ada lubang kelenjar metapleurale, permukaan metapleuron tidak terganggu oleh lubang kelenjar di atas coxa belakang dan di bawah tingkat spirakel propodeal. Soket antenna terletak jauh di belakang margin posterior clypeus4
4. (a) memiliki sedikitnya 7 gigi pada bagian mandibula, biasanya lebih dari 7. Pada bagian anterior muka segmen pertama dengan area cekung kecil tepat berada di atas helium, tetapi muka tidak cekung melintang secara luas disepanjang ketinggian. Bentang antena jauh lebih pendek, ketika diletakkan lurus ke belakang dari sisipannya dengan panjang kurang dari setengah yang menonjol di luar batas oksipetal. Mesothorax tidak menyempit tepat dibelakang pronotum *Lasius*
- (b) gastral tergite bagian pertama pendek, terhitung kurang dari setengah panjangnya dalam tampilan dorsal, tergite dorsal hanya sedikit lebih panjang dari bagian yang kedua. Tidak memiliki bagian duri. Protodeum dan sudut humerus dari pronotum tidak memiliki duri. Termasuk dalam spesies polimorfik..... *Camponotus*

Aegus (Noerdjito, 2016)

1. (a) memiliki ukuran tubuh ♂ 9,0-14,5 mm; ♀ 9,6-10,7 mm2
- (b) memiliki ukuran tubuh kurang dari 1(a)

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

2. (a) permukaan tubuh bagian atas (kepala, pronotum, dan elitra) dengan tepi melebar datar *Aegus*
- (b) permukaan tubuh bagian atas (kepala, pronotum, dan elitra) dengan tepi melebar panjang

Lepidiota (Arnett, *et al*, 2002)

1. (a) tepi lateral elytra dengan batas membran2
- (b) batas lateral elytra tanpa batas membran
2. (a) protibial spur tidak ada, lacinia berkurang dengan 2 atau lebih sedikit gigi..... *Lepidiota*
- (b) adanya protibial spur, lacinia tidak berkurang dengan lebih dari 2 gigi

