



**KEANEKARAGAMAN ODONATA DI SEKITAR KAWASAN SUNGAI
BEDADUNG JEMBER SERTA PEMANFAATANNYA
SEBAGAI BUKU PANDUAN LAPANG**

SKRIPSI

Oleh:

**Mohammad Faid Rizal Fahri
NIM. 150210103101**

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



**KEANEKARAGAMAN ODONATA DI SEKITAR KAWASAN SUNGAI
BEDADUNG JEMBER SERTA PEMANFAATANNYA
SEBAGAI BUKU PANDUAN LAPANG**

SKRIPSI

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

Oleh:

**Mohammad Faid Rizal Fahri
NIM. 150210103101**

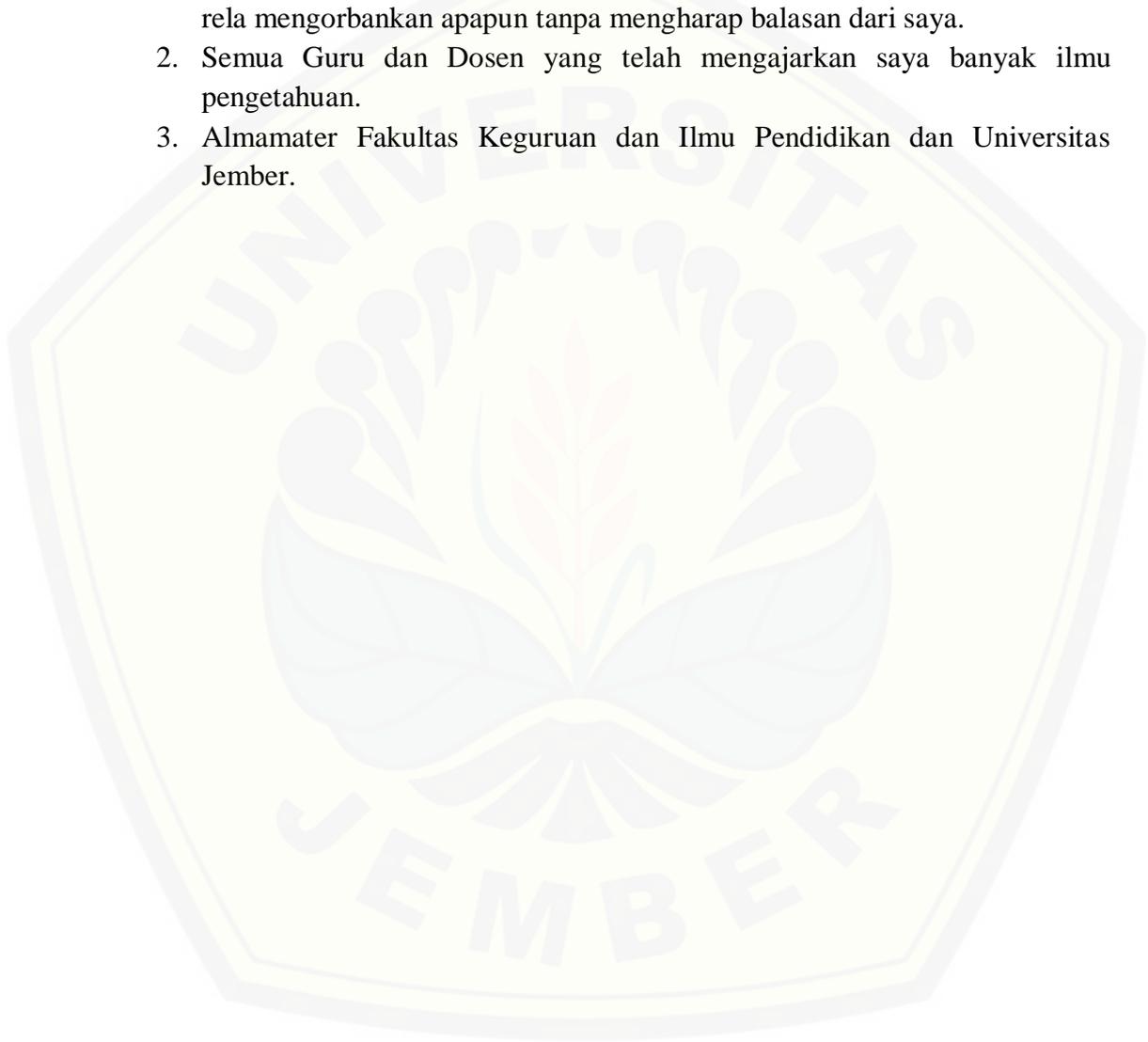
**Dosen Pembimbing Utama : Drs. Wachju Subchan, MS.,Ph.D.
Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si.**

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

PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah Subhaanahu Wa Ta'aala yang telah menciptakan alam semesta beserta isinya, saya persembahkan skripsi saya kepada.

1. Kedua orang tua saya, Bapak Baihaki dan Ibu Suryani yang telah membesarkan dan mendidik saya dengan penuh kasih sayang serta telah rela mengorbankan apapun tanpa mengharap balasan dari saya.
2. Semua Guru dan Dosen yang telah mengajarkan saya banyak ilmu pengetahuan.
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan dan Universitas Jember.



MOTTO

“Maka ingatlah kamu kepada-Ku. Aku ingat (pula) kepadamu, dan bersyukurlah kepada-Ku, dan janganlah kamu mengingkari (nikmat)-Ku”
(Terjemahan Al-Qur’an surat Al-Baqarah Ayat 152)^{*)}



^{*)}Kementrian Agama Republik Indonesia. 2011. *Al-Quran Terjemah 20 Baris Ayat Pojok Tidak Terputus*. Bandung. CV Mikraj Khazanah Ilmu

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :Mohammad Faid Rizal Fahri

NIM: 150210103101

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Keanekaragaman Odonata di Sekitar Kawasan Sungai Bedadung Jember serta Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang dijunjung tinggi.

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

Jember, Juli 2019

Yang menyatakan,

Mohammad Faid Rizal Fahri
NIM 150210103101

SKRIPSI

**KEANEKARAGAMAN ODONATA DI SEKITAR KAWASAN SUNGAI
BEDADUNG JEMBER SERTA PEMANFAATANNYA
SEBAGAI BUKU PANDUAN LAPANG**

Oleh:

**Mohammad Faid Rizal Fahri
NIM. 150210103101**

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Wachju Subchan, MS.,Ph.D.
Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si.

PERSETUJUAN

**KEANEKARAGAMAN ODONATA DI SEKITAR KAWASAN SUNGAI
BEDADUNG JEMBER SERTAPEMANFAATANNYA
SEBAGAI BUKU PANDUAN LAPANG**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (SI) pada Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh

Nama Mahasiswa : Mohammad Faid Rizal Fahri
NIM : 150210103101
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi
Angkatan Tahun : 2015
Daerah Asal : Jember
Tempat, Tanggal Lahir : Jember, 19 Oktober 1997

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.
NIP.19630813 199302 1 001

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

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Keanekaragaman Odonata di Sekitar Kawasan Sungai Bedadung Jember serta Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan pada:

Hari/Tanggal :

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.
NIP. 19630813 199302 1 001

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

Anggota I,

Anggota II,

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

Vendi Eko Susilo, S.Pd., M.Si
NIDN. 0029028803

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

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

RINGKASAN

Keanekaragaman Odonata di Sekitar Kawasan Sungai Bedadung Jember serta Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang; Mohammad Faid Rizal Fahri; 2019; 51 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Universitas Jember.

Sungai Bedadung merupakan sungai terbesar di Kabupaten Jember. Kawasan Sungai Bedadung menjadi tempat hidup bagi spesies Odonata (Capung). Odonata merupakan salah satu Ordo dari Filum Arthropoda yang berperan sebagai bioindikator kualitas air karena nimfa capung sangat peka terhadap perubahan lingkungan perairan, sehingga perubahan populasi capung menjadikan indikasi perubahan pula terhadap lingkungan perairan.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui tingkat keanekaragaman Odonata di kawasan Sungai Bedadung. Hasil dari penelitian ini perlu untuk disebarluaskan supaya hasil penelitian ini lebih bermanfaat bagi pelajar atau masyarakat. Salah satu cara untuk menyebarkan hasil penelitian ini yaitu dibuat produk berupa buku panduan lapang.

Tempat pengambilan sampel mencakup tiga lokasi, yakni Desa Sukowiryo Kecamatan Jelbuk, Desa Tegal Besar Kecamatan Kaliwates, dan Desa Puger Wetan Kecamatan Puger. Pengambilan sampel dilakukan pada Bulan Maret 2019. Metode yang digunakan adalah metode titik hitung (*Index Point Abundance*). Metode ini peneliti berhenti di lokasi yang telah ditentukan menggunakan GPS selama 1 jam, kemudian dilanjutkan dengan mengambil beberapa sampel capung diidentifikasi menggunakan kunci identifikasi serta menghitung jumlah masing-masing spesies capung yang teramati. Data yang diamati meliputi spesies capung, jumlah individu tiap-tiap spesies dan faktor abiotik, sedangkan data yang dianalisis adalah indeks keanekaragaman (H') menggunakan rumus Shannon-Wiener dan uji kelayakan Buku Panduan Lapang.

Capung yang didapatkan sebanyak 7 spesies dari 3 Famili yang meliputi Famili Libellulidae sebanyak 5 spesies yaitu *Diplacodes triviaalis*, *Neurothermis terminata*, *Orthetrum Sabina*, *Pantala flavescens*, dan *Potamarcha congener*.

Famili Chlorocyphidae hanya 1 spesies yaitu *Heliocypha fenestrata*, dan Famili Platyceimidae juga 1 spesies yaitu *Copera marginipes*. Jumlah keseluruhan individu capung yang ditemukan sebanyak 245 dengan indeks keanekaragaman yang didapatkan senilai 1,19. Nilai 1,19 menunjukkan bahwa keanekaragaman capung yang ditemukan di sekitar Sungai Bedadung termasuk dalam kategori tingkat keanekaragaman yang sedang.

Hasil dari uji kelayakan Buku Panduan Lapang didapatkan rata-rata skor sebesar 102,5 dengan nilai yang telah dikonversikan menjadi 84 dengan kategori sangat layak. Hal tersebut menunjukkan bahwa Buku Panduan Lapang yang telah disusun dapat direkomendasikan sebagai salah satu referensi tentang keanekaragaman capung disekitar Sungai Bedadung Jember.

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah Subhaanahu Wa Ta'aala yang telah melimpahkan rahmat dan pertolonganNya sehingga penulisan skripsi dengan judul “Keanekaragaman Odonata di sekitar kawasan Sungai Bedadung Jember serta pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang” dapat terselesaikan. Skripsi ini digunakan untuk melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penulisan menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan FKIP Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam FKIP Universitas Jember;
3. Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember;
4. Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D., selaku Pembimbing Utama dan Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si., selaku Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, perhatian serta memberi dukungan penuh dalam penulisan skripsi ini;
5. Prof. Dr. Suratno, M.Si. dan Vendi Eko Susilo, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Penguji sidang skripsi;
6. Dr. Slamet Hariyadi, M.Si. dan Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd. selaku tim validasi buku panduan lapang;
7. Muhammad Reza Firmantara dan Gogo Surakhman yang telah banyak membantu selama proses penelitian dan penyusunan buku panduan lapang;
8. Sahabat EKSPLISIT (Rafi Dian Pratama, Muhammad Faisol, Akbar Syahputra, Saiful Nizzam, Muhammad Reza Firmantara dan Gogo Surakhman);
9. Teman-teman Organisasi GEMAPITA yang telah memberikan pengalaman yang luar biasa;

10. Teman-teman Pendidikan Biologi angkatan 2015 atas kenangan selama perkuliahan, praktikum, studi lapang, dan responsi yang penuh perjuangan dan tidak akan pernah terlupakan;
11. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis mengharapkan adanya saran dan kritikan yang dapat membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bias bermanfaat sebagaimana mestinya.

Jember, Juli 2018

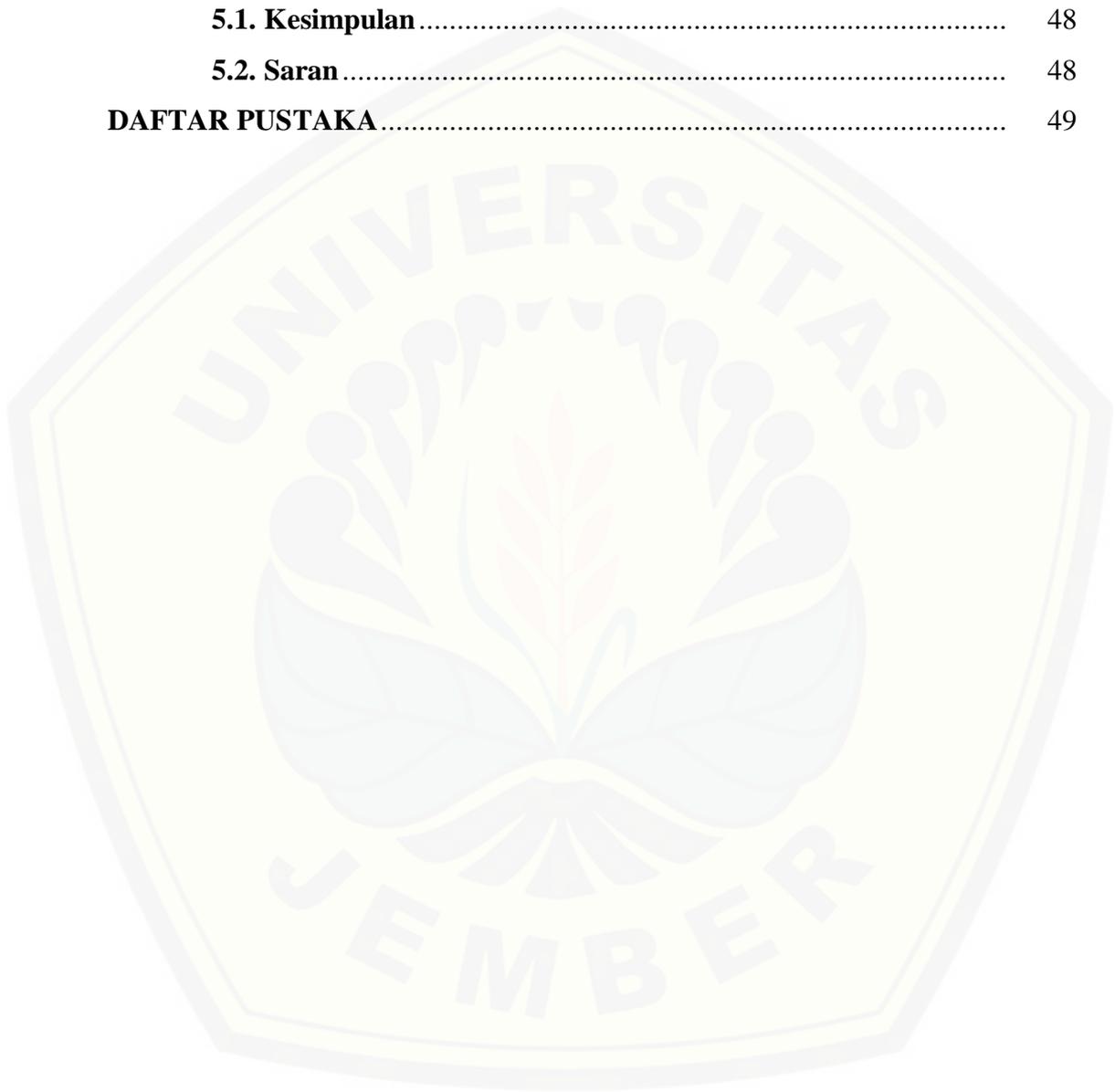
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Batasan Masalah	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Keanekaragaman Spesies	5
2.2. Odonata	5
2.2.1. Morfologi Odonata	5
2.2.2. Klasifikasi Odonata	9
2.2.3. Habitat Odonata	12
2.2.4. Siklus Hidup Odonata	13
2.2.5. Peranan Odonata	14
2.2.6. Faktor-faktor yang mempengaruhi keberadaan Odonata ..	15
2.3. Sungai Bedadung	16

2.4. Buku Panduan Lapang	18
2.5. Kerangka Berfikir	19
BAB 3. METODE PENELITIAN	20
3.1. Jenis Penelitian	20
3.2. Tempat dan Waktu	20
3.2.1. Tempat Penelitian	20
3.2.2. Waktu Penelitian.....	20
3.3. Definisi Operasional	21
3.4. Alat dan Bahan Penelitian	21
3.4.1. Alat Penelitian	21
3.4.2. Bahan Penelitian	21
3.5. Desain Penelitian	22
3.5.1. Penentuan Lokasi Penelitian	22
3.5.2. Teknik Pengambilan Sampel.....	24
3.5.3. Pengawetan Sampel	24
3.6. Prosedur Penelitian	26
3.6.1. Persiapan Sebelum Penelitian	26
3.6.2. Pengambilan data, Inventarisasi, dan Identifikasi	26
3.6.3. Penyusunan Buku Panduan Lapang.....	27
3.6.4. Uji Kelayakan Buku Panduan Lapang	27
3.7. Analisis Hasil Penelitian	29
3.7.1. Indeks Keragaman Shannon-Wiener	29
3.8. Alur Penelitian	30
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1. Hasil Penelitian	31
4.1.1. Keanekaragaman Odonata di Sekitar Kawasan Sungai Bedadung Jember.....	32
4.1.2. Indeks Keanekaragaman Odonata di Sekitar Kawasan Sungai Bedadung Jember	40
4.1.3. Kelayakan Buku Panduan Lapang.....	41
4.2. Pembahasan	43

4.2.1. Tingkat Keanekaragaman Odonata di Sekitar Kawasan Sungai Bedadung Jember	43
4.2.2. Hasil Uji Buku Panduan Lapang	47
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1. Kesimpulan	48
5.2. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Deskripsi skor penilaian produk buku panduan lapang	28
Tabel 3.2 Kualifikasi Kelayakan buku panduan lapang	28
Tabel 3.3 Kriteria nilai H'	29
Tabel 4.1 Hasil identifikasi jenis-jenis Odonata di sekitar Sungai Bedadung Jember	31
Tabel 4.2 Indeks Keragaman Spesies Odonata	40
Tabel 4.3 Hasil Validasi Buku Panduan Lapang	41
Table 4.4 Daftar Saran Validator Terhadap Buku Panduan Lapang	42

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Morfologi Tubuh Capung	6
Gambar 2.2 Morfologi Kepala Capung.....	6
Gambar 2.3 Morfologi Toraks Capung.....	7
Gambar 2.4 Morfologi Sayap Capung	8
Gambar 2.5 a) Ordo <i>Zygoptera</i> dan b) Ordo <i>Anisoptera</i>	9
Gambar 2.6 Siklus Hidup Capung	14
Gambar 2.7 Peranan Capung.....	15
Gambar 2.8 Bagan Kerangka Berfikir	19
Gambar 3.1 Titik Pengambilan Sampel di Kawasan Sungai Bedadung	22
Gambar 3.2 Lokasi I	23
Gambar 3.3 Lokasi II	23
Gambar 3.4 Lokasi III.....	24
Gambar 3.5 Teknik Pengopsetan Capung	25
Gambar 3.6 Bagan Alur Penelitian	30
Gambar 4.1 <i>Diplacodes triviaalis</i>	33
Gambar 4.2 <i>Neurothemis terminate</i>	34
Gambar 4.3 <i>Orthetrum Sabina</i>	35
Gambar 4.4 <i>Pantala flavescens</i>	36
Gambar 4.5 <i>Potamarcha congener</i>	37
Gambar 4.6 <i>Heliocypha fenestrata</i>	38
Gambar 4.7 <i>Copera marginipes</i>	39
Gambar 4.8 Sampul Depan dan Sampul Belakang Buku Panduan Lapang	42

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. <i>Lembar Validasi Buku Panduan Lapang Ahli Materi</i>	53
Lampiran B. <i>Lembar Validasi Buku Panduan Lapang Ahli Media</i>	57
Lampiran C. <i>Instrument Pengamatan Faktor Lingkungan</i>	62
Lampiran D. <i>Validasi Identifikasi Capung Hasil Penelitian</i>	65
Lampiran E. <i>Kunci Determinasi Spesies Capung</i>	73
Lampiran F. <i>Produk Buku Panduan Lapang</i>	87
Lampiran G. <i>Hasil Validasi Ahli Materi</i>	89
Lampiran H. <i>Hasil Validasi Ahli Media</i>	93
Lampiran I. <i>Hasil Validasi Identifikasi Spesies Capung</i>	94
Lampiran J. <i>Foto Kegiatan Penelitian</i>	98

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang sangat tinggi sehingga menjadi salah satu negara yang menjadi pusat keanekaragaman hayati dunia yang lebih dikenal dengan sebutan Negara Mega Biodiversitas (Sunarmi, 2014: 38). Salah satu keanekaragaman di Indonesia yakni memiliki 15% jumlah insekta yang terdapat di dunia (Rachman, dkk., 2017: 436). Insekta (serangga) merupakan jumlah anggota terbanyak yang dimiliki oleh Kingdom Animalia dan juga mendominasi dari filum *Arthropoda*. Kelas Insekta memiliki beberapa ordo salah satunya adalah ordo Odonata (Setiawan, dkk., 2014: 1). Indonesia sebagai negara dengan keanekaragaman tinggi memiliki 900 jenis Odonata atau sekitar 15% dari total capung yang ada di seluruh dunia. Salah satu contoh di Pulau Jawa terdapat 150 jenis capung dengan 18% atau 26 jenis yang endemik (Herlambang, dkk., 2016: 71).

Lingkungan perairan merupakan habitat yang mendukung untuk kelangsungan hidup capung, karena pada fase nimfa hidup di wilayah perairan. Wilayah perairan meliputi kolam, sawah, danau, sungai, dan rawa. Capung betina setelah melakukan kopulasi akan meletakkan telur di dalam air untuk pertumbuhan dan perkembangan nimfa (Wijayanto, dkk., 2016: 427). Capung (Odonata) berperan penting dalam rantai makanan terutama pada lingkungan perairan. Nimfa capung hidup di air yang bersih dan tidak tercemar, sehingga keberadaannya dapat menjadi bioindikator lingkungan perairan karena peka terhadap perubahan kualitas air. Menurunnya jumlah capung merupakan tanda-tanda awal terjadinya pencemaran air disamping tanda lain yang dapat berupa meningkatnya populasi ganggang hijau dan semakin keruhnya air. Oleh karena itu, perlu untuk menjaga tempat hidup capung sebagai salah satu upaya untuk melestarikan capung (Suriana, dkk., 2014: 50).

Selama hidup, Odonata memangsa serangga yang ukurannya lebih kecil bahkan sesama jenisnya pun menjadi mangsa sehingga disebut sebagai serangga predator. Keberadaan Odonata di lingkungan berperan dalam penyeimbang

populasi serangga lain sehingga bermanfaat bagi ekosistem (Wijayanto, dkk., 2016: 427). Odonata juga berperan dalam pertanian sebagai predator serangga hama dan berperan dalam bidang kesehatan sebagai predator jentik-jentik nyamuk (Rachman, dkk., 2017: 436).

Kabupaten Jember memiliki beberapa sungai, salah satunya adalah Sungai Bedadung yang merupakan sungai terbesar di Kabupaten Jember dengan luas 117.053,99 hektar dan memiliki panjang sekitar 46.875 meter yang melintasi Kota Jember dan dapat mengaliri air di lahan sawah seluas 93.000 hektar (Nurjanah, dkk., 2016: 202). Banyak masyarakat sekitar yang menggunakan air sungai bedadung untuk keperluan sehari-hari seperti mandi cuci kakus (MCK). Selain MCK, kegiatan masyarakat yang lebih buruk lagi adalah membuang sampah di sungai tersebut terutama di wilayah kota. Hal tersebut dapat dilihat pada saat musim kemarau, sampah di sekitar sungai tersebut sangat kotor dan menimbulkan bau tidak sedap. Padahal air dari Sungai Bedadung digunakan oleh Perusahaan Air Minum Daerah (PDAM) Kabupaten Jember untuk dimanfaatkan sebagai sumber air baku yang berada di lokasi Perumahan Villa Tegal Besar Kelurahan Tegal Besar Kecamatan Kaliwates. Selain itu, ikan yang terdapat di Sungai Bedadung dimanfaatkan oleh warga sekitar untuk kebutuhan pangan, baik untuk kebutuhan pribadi maupun untuk dijual (Munandar dan Eurika 2016:717).

Sungai Bedadung memiliki beberapa kekayaan biota sehingga beberapa peneliti telah melakukan penelitian tentang kekayaan biota di Sungai Bedadung, beberapa diantaranya oleh Nurjanah, dkk., (2016: 204) telah meneliti keanekaragaman makrobentos di Sungai Bedadung. Selain itu Munandar dan Eurika (2016: 720) telah meneliti keanekaragaman ikan di Sungai Bedadung. Akan tetapi penelitian mengenai keanekaragaman Odonata di Sungai Bedadung belum ada yang meneliti, sehingga penelitian ini perlu untuk dilakukan. Hasil penelitian ini tidak akan bermakna jika tidak disebarluaskan, salah satu cara untuk menyebarkan hasil dari penelitian ini adalah melakukan penyusunan produk berupa buku panduan lapang.

Buku panduan lapang merupakan buku kecil yang didalamnya berisi tentang hasil penelitian seperti identifikasi flora atau fauna (Trei, 2015). Buku panduan

lapang berisi deskripsi singkat mengenai peristiwa yang ada di lapang berdasarkan hasil penelitian (Fulton, 2011). Menurut Schmidt (2008) buku panduan lapang dilengkapi dengan foto objek, klasifikasi, dan deskripsi yang dapat meliputi morfologi atau tambahan deskripsi lainnya serta dilengkapi dengan kunci identifikasi untuk membantu pembaca dalam mengidentifikasi.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian dengan judul "Keanekaragaman Odonata di Sekitar Kawasan Sungai Bedadung Jember serta Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana keanekaragaman Odonata yang terdapat di Sekitar Sungai Bedadung Jember?
- b. Bagaimana kelayakan buku hasil penelitian tentang keanekaragaman Odonata di sekitar kawasan Sungai Bedadung Jember sebagai buku panduan lapang?

1.3 Tujuan Penelitian

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

- a. Mengetahui keanekaragaman Odonata yang terdapat di sekitar Sungai Bedadung Jember.
- b. Menguji kelayakan buku hasil penelitian tentang keanekaragaman Odonata di sekitar kawasan Sungai Bedadung Jember sebagai buku panduan lapang.

1.4 Manfaat penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Bagi peneliti, dapat memberikan informasi keanekaragaman Odonata yang terdapat di sekitar Sungai Bedadung Jember.
- b. Bagi pelajar dan mahasiswa, dapat dijadikan referensi dalam mengetahui jenis-jenis Odonata yang terdapat di sekitar Sungai Bedadung Jember.
- c. Bagi masyarakat atau pemerintah, dapat dijadikan sebagai informasi mengenai pentingnya untuk menjaga lingkungan sungai.

1.5 Batasan masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Capung (Odonata) yang terdiri dari sub ordo *Damselfly* dan *Dragonfly* diidentifikasi pada tahap dewasa berdasarkan morfologinya.
- b. Kunci identifikasi yang digunakan untuk mencari spesies dari Ordo Odonata menggunakan buku *Dragonflies of Yogyakarta* (Setiyono, dkk., 2017), dan *The Complete Field Guide to Dragonflies of Australia* (Theischinger dan Hawking., 2009). Apabila mengalami kesulitan dalam proses identifikasi capung, solusinya akan dikirim spesimen capung ke Laboratorium Entomologi Bidang Zoologi, Pusat Penelitian (Puslit) Biologi, LIPI Cibinong Bogor.
- c. Identifikasi spesies Odonata hanya berdasarkan karakter morfologinya saja, setelah itu diidentifikasi hingga tingkat spesies.
- d. Kawasan Sungai Bedadung sebagai tempat pengambilan sampel dalam penelitian ini meliputi tiga lokasi yang berada di sekitar Sungai Bedadung yakni bagian hulu di Desa Sukowiryo Kecamatan Jelbuk, bagian tengah di daerah Desa Tegal Besar Kecamatan Kaliwates, dan bagian hilir di Desa Puger Wetan Kecamatan Puger.
- e. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2019.
- f. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali di setiap lokasi penelitian.

BAB. 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keanekaragaman Spesies

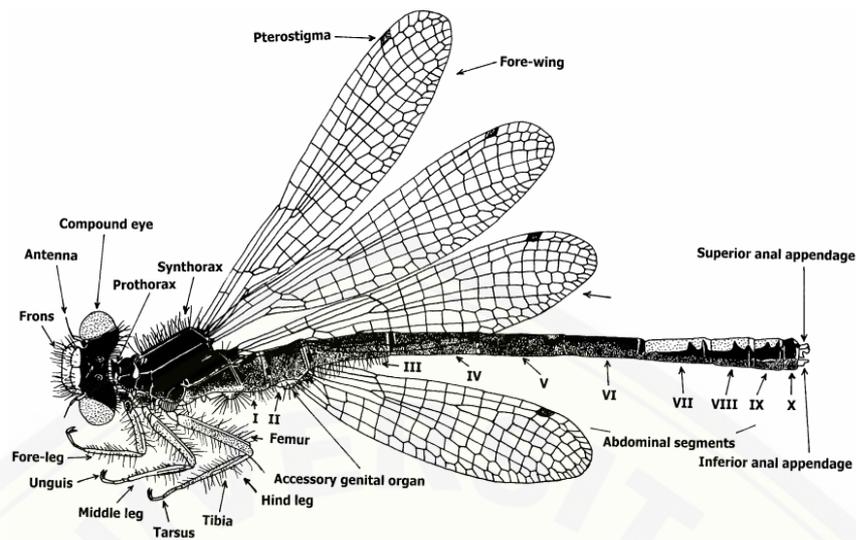
Keanekaragaman spesies menjadi petunjuk bagi seluruh variasi yang ada pada makhluk hidup antar spesies (interspesies) dalam satu genus (Sumarni, 2018: 254). Keanekaragaman menjadi dasar pusat dalam ekologi. Indikator baik atau buruknya sistem ekologi dapat dilihat dari ukuran keanekaragaman. Keanekaragaman meliputi dua komponen, yakni ragam dan kelimpahan relatifnya. Keanekaragaman dapat diketahui dengan mencatat jumlah spesies, dengan menunjukkan kelimpahan relatifnya atau dengan menggabungkan dua komponen tersebut (Magurran, 2004: 19).

Keanekaragaman spesies dapat diambil dengan cara memberi tanda terhadap jumlah spesies dalam lokasi tertentu atau sebagai jumlah spesies di antara jumlah keseluruhan individu dari total spesies yang ada. Keterkaitan tersebut dapat dinyatakan menggunakan angka untuk mengetahui indeks keanekaragaman jumlah spesies dalam suatu daerah. Indeks keanekaragaman memiliki peran yang penting dari sisi ekologis, karena dapat diketahui tingkat stabilitas keanekaragaman di suatu daerah. Total spesies di suatu daerah akan bertambah apabila komunitas menjadi semakin stabil. Akibat dari kerusakan lingkungan atau gangguan lainnya menimbulkan penurunan yang drastis dalam keragaman (Sumarni, 2018: 254).

2.2 Odonata

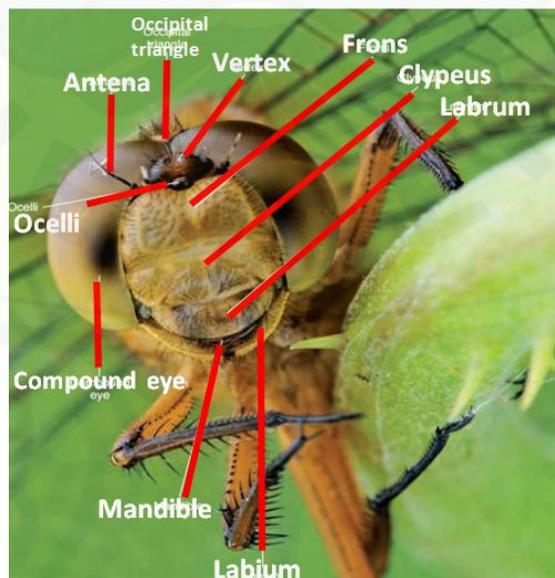
2.2.1 Morfologi Odonata

Odonata (Capung) merupakan kelompok insekta yang memiliki ukuran tubuh sedang sampai besar dan sebagian besar memiliki warna yang menarik. Tubuh Odonata terdiri dari kepala (*cephal*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*) yang memanjang serta memiliki enam kaki (Virgiawan, dkk., 2015: 188). Capung mempunyai struktur rahang yang bergigi dengan bagian labium (bibir bagian bawah) terdapat *spina* (tonjolan) tajam mirip gigi (Rizal dan Hadi 2015: 16).



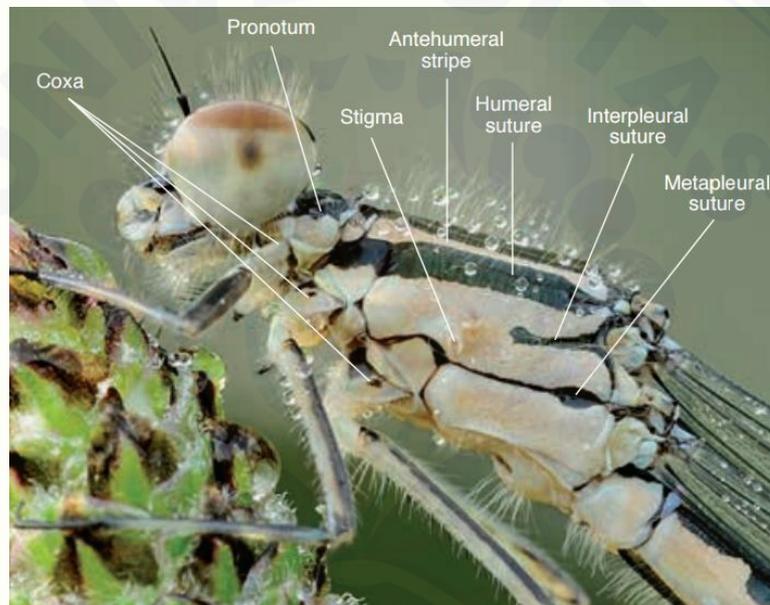
Gambar 2.1 Morfologi Tubuh Capung (Sumber: Hickman, 2006: 13).

Ukuran kepala capung lebih besar dibandingkan ukuran tubuhnya. Bentuk kepalanya membulat atau memanjang ke samping dengan bagian belakang berlekuk ke dalam. Bagian kepala yang sangat menonjol adalah sepasang mata majemuk yang terdapat *ommatidium* atau mata kecil. Terdapat sepasang antena pendek yang halus seperti benang yang terletak di antara sepasang mata majemuk (Ansari, dkk., 2016: 89). Bibir capung terdiri atas bagian labrum, mandibula dan labium (Setiyono, dkk., 2017: 15).



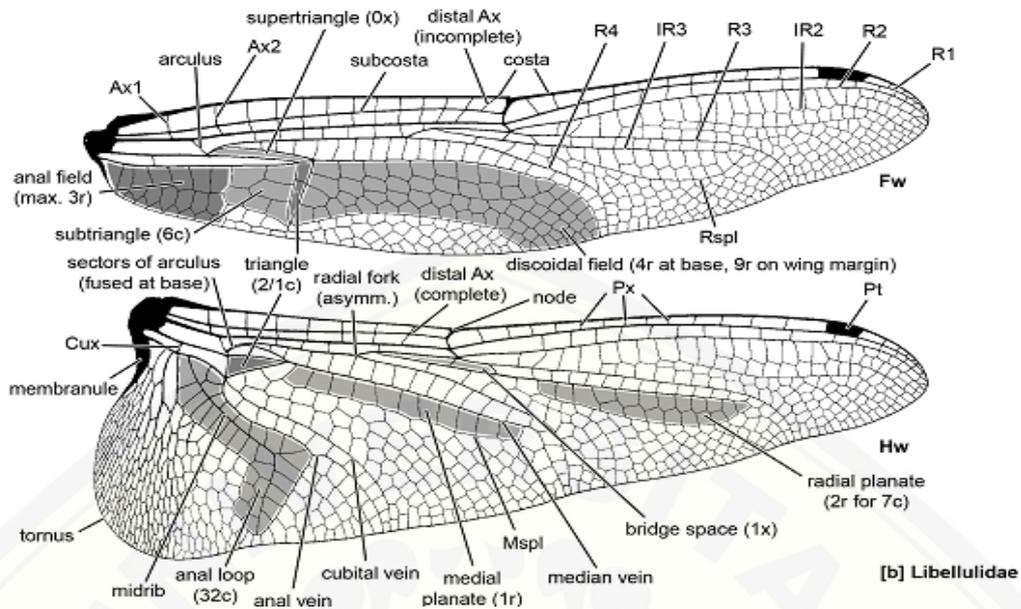
Gambar 2.2 Morfologi Kepala Capung (Sumber: Galliani, dkk., 2017: 13).

Bagian *thorax* terdiri atas dua bagian yakni protoraks dan sintoraks. Protoraks mendukung sepasang kaki bagian depan, sedangkan sintoraks mendukung dua pasang kaki yakni kaki bagian tengah dan belakang. Kaki capung memiliki struktur yang berbentuk seperti duri yang membantu untuk menangkap mangsa (Setiyono, dkk., 2017: 15). Sayap capung memiliki warna yang bermacam-macam, kadang-kadang berwarna menarik seperti merah, biru, hijau atau coklat kekuningan. Lembaran sayap memiliki venasi yang bermacam-macam sehingga para ilmuwan melakukan identifikasi dan membedakan anggota capung dengan mengamati struktur venasi pada sayapnya (Ansari, dkk., 2016: 89).



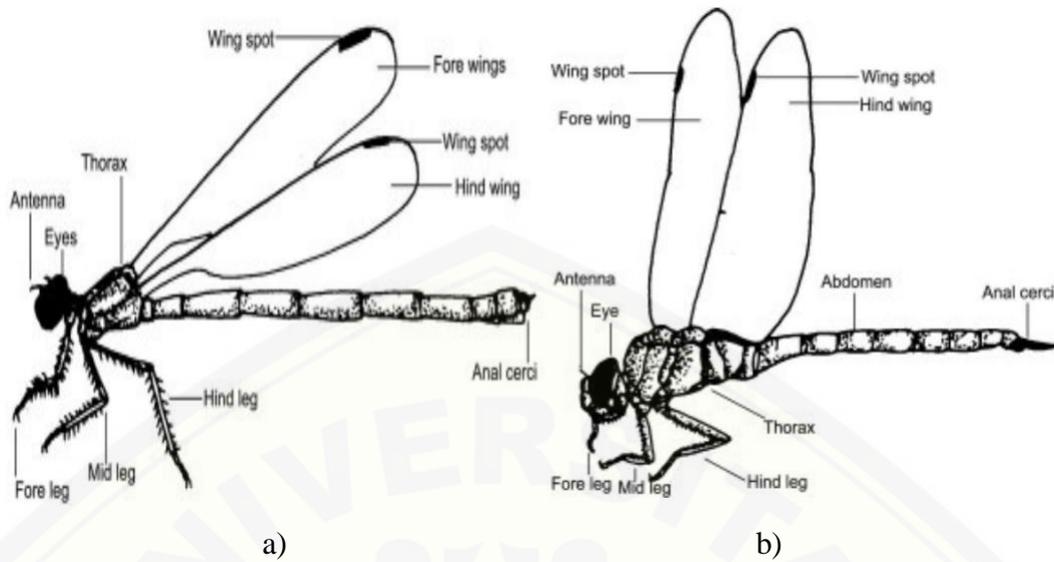
Gambar 2.3 Morfologi Toraks Capung (Sumber: Galliani, dkk., 2017: 11).

Bagian abdomen memiliki bentuk yang memanjang yang terdiri atas 10 ruas. Bagian ujung abdomen terdapat anal *appendages* yang dapat disebut sebagai umbai ekor / embelan yang terdiri atas sepasang *cercus* dan epiprok pada capung jantan. Sedangkan pada capung betina bagian tersebut terdapat ovipositor atau alat peletak telur (Baskoro, dkk., 2018: 4).



Gambar 2.4 Morfologi Sayap Capung (Sumber: Sumber: Addo, 2009).

Berdasarkan sistem klasifikasi, ordo Odonata dibagi menjadi dua sub-ordo yakni sub-ordo *Anisoptera* (capung) dan *Zygoptera* (capung jarum). Kedua sub-ordo tersebut mempunyai perbedaan yang cukup mudah untuk diamati mulai dari sayap, bentuk tubuh, bentuk mata serta perilaku saat terbang. Sub-ordo *Anisoptera* sepasang mata majemuknya menyatu, ukuran tubuh yang relatif besar daripada sub-ordo *Zygoptera*, ukuran sayap bagian depan lebih besar dibandingkan sayap bagian belakang serta saat hinggap posisi sayap terentang, dan memiliki kemampuan terbang cepat dengan wilayah jelajah yang lebih luas. Sub-ordo *Zygoptera* sepasang mata majemuknya terpisah, ukuran tubuhnya lebih kecil dari sub-ordo *Anisoptera*, ukuran antara sayap bagian depan dan bagian belakang relatif sama, dan kemampuan terbangnya lemah dengan wilayah jelajah yang sempit (Pamungkas dan Ridwan, 2015: 1295).



Gambar 2.5 a) Ordo *Zygoptera* dan b) Ordo *Anisoptera* (Sumber: Subramanian, 2005: 13).

2.2.2 Klasifikasi Odonata

Pembagian ordo Odonata menjadi sub-ordo *Anisoptera* dan sub-ordo *Zygoptera* didasarkan atas sifat-sifat sayapnya yang meliputi posisi sayap saat istirahat dan bentuk sayap serta bentuk kepala dan organ tambahan pada capung jantan. Sedangkan pembagian sub-ordo ke famili didasarkan atas sifat sayapnya yang dapat meliputi bentuk sayap dan susunan venasi sayap (Borror dan White, 1970: 68).

a. Sub-ordo *Anisoptera* (capung biasa)

Memiliki sayap bagian belakang yang lebih lebar dibandingkan sayap bagian belakang, ukuran tubuhnya relatif lebih gemuk daripada capung jarum. Pada saat istirahat sayap-sayapnya akan direntangkan secara horizontal. Kelompok capung ini merupakan penerbang kuat dan jarak yang dapat ditempuh jauh. Sub-ordo *Anisoptera* mampu terbang dengan kecepatan maksimal 36 km/jam (Hanum, dkk., 2013: 74). Terdapat tujuh famili dari sub-ordo *Anisoptera*, yaitu: *Aeschnidae*, *Gomphidae*, *Petaluridae*, *Cordulegastridae*, *Marcomiidae*, dan *Libellulidae* (Borror dan White, 1970: 70).

1) Famili *Aeschnidae*

Merupakan capung-capung yang memiliki ukuran terbesar hingga beberapa spesies mencapai 8,89 cm. Sepasang mata majemuk saling bersentuhan. Betina memiliki ovipositor yang berkembang dengan baik. Kemampuan terbang dalam famili ini kuat dan sulit untuk didekati. Mayoritas dari spesies-spesiesnya berwarna coklat gelap, dilengkapi dengan garis berwarna biru atau hijau (Borror dan White, 1970:70).

2) Famili *Gomphidae*

Famili ini sering disebut dengan *clubtails*. Kelompok ini sering ditemukan di sekitar aliran sungai atau sekitar danau besar. Memiliki ukuran tubuh antara 5,05-7,62 cm. Warna tubuhnya coklat gelap disertai garis-garis kuning atau hijau. Sepasang mata majemuk tidak bertemu di bagian sisi dorsal kepala. Pada bagian labium terdapat lubang tengah yang tidak berlekuk. Ukuran stigma biasanya lebih kecil dari 8 mm. Bagian segmen abdomen yang paling ujung melebar. Capung betina tidak memiliki ovipositor (Borror dan White, 1970:70).

3) Famili *Cordulegastridae*

Merupakan capung-capung yang memiliki ukuran besar, memiliki warna hitam kecoklatan dengan garis kuning dan hampir menyerupai famili *Macromiidae*, namun dapat dibedakan dari venasi sayapnya. Famili ini banyak ditemukan di sungai kecil. Anggota ini jumlahnya sedikit dan jarang ditemukan. Capung betina memiliki ovipositor yang mencolok. Memiliki mata majemuk yang sedikit terpisah di bagian sisi dorsal kepala (Borror dan White, 1970:71).

4) Famili *Petaluridae*

Memiliki punggung berukuran yang besar dengan warna coklat keabu-abuan atau kehitam-hitaman. Bagian sisi dorsal kepalanya terdapat mata majemuk yang tidak bertemu. Labium pada bagian tengahnya berlekuk. Ukuran stigma kurang lebih 8 mm. Memiliki ovipositor yang berkembang dengan baik (Borror dan White, 1970:70).

5) Famili *Cordullidae*

Bagian *anal loop* (simpul anal) memanjang pada sayap bagian belakang. Capung jantan memiliki sayap belakang yang sedikit berlekuk pada bagian pinggirnya. Bagian sisi segmen kedua abdomennya terdapat lobus kecil. Mata majemuk pada bagian ujung belakang sedikit berlobus (Borror dan White, 1970:72).

6) Famili *Macromidae*

Ciri khas dari famili ini yaitu memiliki *anal loop* (simpul anal) yang membulat. Capung jantan sayap bagian pinggirannya sedikit berlekuk serta terdapat lobus kecil pada setiap sisi segmen kedua abdomen. Bagian sayapnya tidak ditemukan titik-bintik (Borror dan White, 1970:72).

7) Famili *Libellulidae*

Mempunyai *anal loop* yang memanjang pada bagian sayap belakangnya. Pada bagian tepi belakang mata majemuk tidak berlekuk (lurus). Bagian pinggir sayap belakangnya membulat, baik capung jantan atau betina. Capung yang jantan tidak mempunyai lobus lateral pada segmen kedua dari abdomennya. Famili ini kemampuan terbangnya cepat dan terkadang sering melayang (Borror dan White, 1970:72).

b. Sub-ordo *Zygoptera* (capung jarum)

Mempunyai tubuh yang kecil, langsing, dan kemampuan terbangnya lebih lemah dibandingkan capung biasa. *Chepal* memanjang dengan posisi yang melintang, sayap bagian depan dan sayap bagian belakang memiliki bentuk dan ukuran yang relatif sama. Kedua sayapnya di bagian dasar menyempit dan pada saat istirahat sayap sedikit melebar dan dilipat di atas tubuhnya. Sub-ordo *Zygoptera* mampu terbang dengan kecepatan hanya 10 km/jam (Hanum, dkk.,2013: 74). Sub ordo dari *Zygoptera* terdiri dari empat famili yaitu: *Chlorocyphidae*, *Coenagrionidae*, *Platycnemididae*, dan *Protoneridae* (Sigit, dkk. 2013: 33).

1) Famili *Chlorocyphidae*

Memiliki abdomen yang lebih pendek dibandingkan sayap yang merupakan ciri khas dari famili ini. Kepala terlihat seperti mempunyai moncong, karena kepalanya besar dan menonjol (Sigit, dkk. 2013: 33).

2) Famili *Coenagrionidae*

Merupakan anggota capung jarum yang memiliki ukuran paling kecil. Sayap bening dan tidak melebar. Secara umum, tubuh memiliki corak yang cerah. bagian kaki terdapat seta (rambut) yang tebal dan pendek (Sigit, dkk. 2013: 33).

3) Famili *Platycnemididae*

Famili ini sama seperti *Coenagrionidae* yaitu memiliki corak yang cerah. Tetapi rambut (seta) yang terdapat pada kakinya tipis dan panjang. Beberapa spesies memiliki betis (tibia) yang cerah dan melebar (Sigit, dkk. 2013: 33).

4) Famili *Protoneridae*

Capung jarum dari anggota ini cenderung sering melakukan aktivitas mengambang (*hovering*) di udara. Capung jantan memiliki abdomen yang sangat ramping dibandingkan dengan famili yang lain (Sigit, dkk. 2013: 33).

2.2.3 Habitat Odonata

Fase nimfa hidupnya sangat bergantung pada lingkungan perairan seperti rawa, kolam, danau, sawah, dan sungai. Tidak ada satu spesies capung yang hidup di air asin, tetapi terdapat beberapa spesies yang mampu hidup dengan kadar garam tertentu. (Sigit, dkk., 2013: 7-8 dalam Nuruddin, 2017). Habitat Capung sangat erat dengan keberadaan air di sekitarnya. Capung memanfaatkan air yang menggenang atau mengalir untuk tempat hidup pada fase nimfa. Beberapa spesies capung dapat hidup di lingkungan yang spesifik dan beberapa capung telah mampu beradaptasi di daerah perkotaan dengan memanfaatkan badan air yang dibuat oleh manusia (Setiyono, dkk., 2017: 55).

Beberapa spesies capung menempati lingkungan perairan tertentu, misalnya lingkungan sekitar sungai yang airnya bersih dan mengalir serta dengan intensitas cahaya yang cukup seperti dibawah naungan pepohonan, bahkan beberapa spesies hanya dapat hidup di perairan yang masih bersih dan tidak tercemar. Oleh sebab

itu, keberadaan capung di lingkungan perairan dapat menjadi bioindikator kualitas air. Secara tidak langsung keberadaan capung di suatu lingkungan dapat menjadi indikator lingkungan perairan yang masih bersih. Menurunnya populasi capung di suatu wilayah dapat dijadikan sebagai tahap awal terjadinya pencemaran di lingkungan perairan (Pamungkas dan Ridwan 2015: 1296).

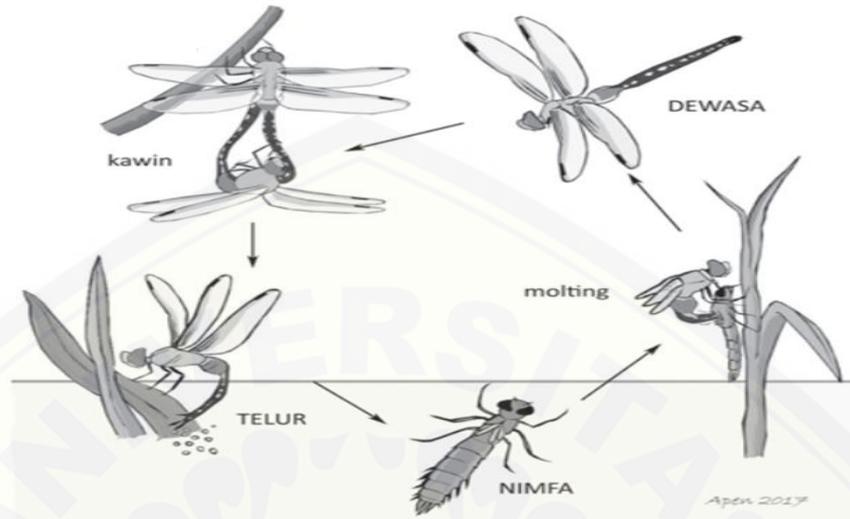
2.2.4 Siklus Hidup Odonata

Ordo Odonata termasuk ke dalam *Pterygota* (serangga bersayap) yang mengalami metamorfosis tidak sempurna (Hemimetabola). Hemimetabola merupakan perkembangan melalui tahap telur, nimfa, dan dewasa. Fase larva dan dewasa memiliki perbedaan bentuk yang mencolok dengan fase nimfa hidup di lingkungan akuatik sedangkan fase dewasa hidup di lingkungan terestrial (Setiyono, dkk., 2017: 19).

Setelah melakukan proses kopulasi, capung betina akan menempatkan telurnya dengan banyak cara sesuai dengan spesiesnya. Beberapa spesies meletakkan telur-telurnya di antara sela-sela batang tanaman, terdapat pula beberapa spesies yang meletakkan telur-telurnya di bagian dasar air. Oleh karena itu, kehidupan capung sangat erat kaitannya dengan lingkungan perairan (Rizal dan Hadi 2015: 17). Setelah capung betina meletakkan telur-telurnya biasanya membutuhkan waktu selama 1-3 minggu untuk menetas menjadi nimfa (Setiyono, dkk., 2017: 23).

Nimfa capung memiliki tingkat sensitif yang berbeda-beda terhadap perubahan kualitas perairan tergantung masing-masing spesies, ada yang hidup di air kolam, sawah, genangan air, waduk, sungai bersih, bahkan beberapa spesies mampu bertahan di sungai yang kotor sehingga dapat dijadikan sebagai bioindikator kualitas lingkungan perairan (Rachman, dkk., 2017: 436). Saat akan melakukan molting nimfa akan naik ke permukaan air untuk menempel pada batang tanaman atau bebatuan disekitarnya. Selanjutnya kulit bagian dada atas akan retak sehingga capung muda akan muncul dari retakan tersebut dengan posisi sayap yang masih terlipat. Selang beberapa waktu sayap capung sedikit

merentang dan tubuhnya mulai mengalami pigmentasi. Sayap mulai terentang penuh sampai akhirnya capung siap untuk terbang (Baskoro, dkk., 2018: 5).



Gambar 2.6 Siklus Hidup Capung (Sumber: Baskoro, dkk., 2018: 5).

2.2.5 Peranan Odonata

Nimfa capung di lingkungan perairan berperan sebagai predator bagi beberapa hewan air seperti protozoa, jentik-jentik, ikan kecil, dan krustacea kecil. Begitupun saat dewasa, capung juga berperan sebagai predator bagi beberapa serangga seperti, lalat, wereng, kupu-kupu, nyamuk, bahkan sesama capung. Selain itu capung juga menjadi mangsa bagi burung, laba-laba, dan katak (Dalia dan Leksono 2014: 26). Capung dewasa juga berperan di bidang pertanian karena beberapa spesies capung menjadi predator bagi beberapa serangga hama, misalnya penggerek batang padi (*Chilo* sp), wereng coklat (*Nilaparvata lugens*), dan walang sangit (*Leptocorisa acuta*) (Hartika, dkk., 2017: 162).

Capung juga berperan di lingkungan perairan yaitu sebagai bioindikator kualitas air karena nimfa capung tidak dapat hidup pada kondisi air yang tercemar atau tidak terdapat tumbuhan. Pernyataan tersebut dapat diartikan bahwa kehidupan capung tergantung kondisi perairan, sehingga capung sering digunakan oleh manusia untuk mengetahui kualitas lingkungan akuatik (Hanum, dkk., 2013: 71).



Gambar 2.7 Peranan Capung (*Orthetrum sabina* sedang memangsa belalang yang merupakan hama bagi tanaman padi) (Sumber: Dalia dan Leksono 2014: 27).

2.2.6 Faktor-faktor yang mempengaruhi keberadaan Odonata

Menurut Hartika, dkk. (2017: 162) faktor-faktor yang dapat mempengaruhi jumlah odonata secara umum dipengaruhi oleh ketersediaan makanan, ketersediaan air, suhu, kelembapan udara, dan intensitas cahaya. Sedangkan menurut Herlambang, dkk. (2016: 76) kecepatan angin juga berpengaruh terhadap keberadaan capung.

a. Ketersediaan makanan

Ketersediaan makanan merupakan faktor utama yang mempengaruhi keberadaan makhluk hidup. Kehadiran capung dipengaruhi oleh keberadaan vegetasi, baik tumbuhan tingkat rendah sampai pohon (Hartika, dkk., 2017: 162). Makanan capung dapat berupa serangga yang ukurannya lebih kecil, bahkan sesama capung juga menjadi sasaran (Wijayanto, dkk., 2016: 427).

b. Ketersediaan air

Air digunakan sebagai habitat yang mendukung untuk kelangsungan hidup capung, karena pada fase nimfa hidup di wilayah perairan. Wilayah perairan meliputi kolam, sawah, danau, sungai, dan rawa. Capung betina setelah

melakukan kopulasi akan meletakkan telur-telurnya di badan perairan untuk pertumbuhan dan perkembangan nimfa (Wijayanto, dkk., 2016: 427).

c. Suhu

Menurut Syarifah, dkk (2018: 51) semakin menurunnya ketersediaan sumber daya alam salah satunya disebabkan oleh meningkatnya suhu permukaan bumi, sehingga mempengaruhi keberadaan tumbuhan yang merupakan faktor penting kehidupan beberapa serangga seperti capung. Selain itu menurut Prakoso (2017: 83) meningkatnya suhu akan berpengaruh terhadap aktivitas serangga, penyebaran, penguapan cairan di dalam tubuh serangga, dan penyebaran geografis lokal.

d. Kelembaban udara

Kelembaban udara juga mempengaruhi aktivitas capung (Julaika, dkk., 2018: 42). Menurut Syarifah, dkk., (2018: 55) pada kondisi kelembaban udara yang relatif cenderung rendah capung akan mengalami dehidrasi atau kekurangan air.

e. Intensitas cahaya

Intensitas cahaya dibutuhkan oleh capung untuk melakukan aktivitas (Hartika, dkk., 2017: 162). Menurut (Purwatiningsih, dkk., 2012: 172) Intensitas cahaya akan mempengaruhi terhadap penyebaran lokal serangga, hal tersebut mengakibatkan serangga akan beraktivitas sesuai dengan respon sinyal yang berasal dari cahaya matahari.

2.3 Sungai Bedadung

Kabupaten Jember memiliki beberapa sungai, diantaranya adalah Sungai Bedadung yang memiliki panjang mencapai 191 km. Sungai tersebut bersumber dari Pegunungan Iyang di bagian tengah. Sungai Bedadung sangat dikenal oleh warga Jember, karena aliran airnya melewati Kota Jember (Munandar, 2016: 86). Daerah Aliran Sungai (DAS) Bedadung dimulai dari Kecamatan Jelbuk yang merupakan bagian hulu dari Sungai Bedadung. Aliran sungai bedadung melewatilima Kecamatan yakni Kecamatan Arjasa, Kecamatan Patrang,

Kecamatan Sumpersari, Kecamatan Kaliwates, dan Kecamatan Rambipuji dengan titik *outlet* di dam Bedadung (Suardi, dkk.,2017: 36).

Sungai Bedadung mempunyai manfaat yang besar bagi warga yang bertempat tinggal disekitar sungai tersebut, sehingga Sungai Bedadung menjadi salah satu ikon di Kabupaten Jember. Daerah Aliran Sungai Bedadung dikategorikan menjadi dua area menurut Badan Pusat Statistik (BPS) yaitu; DAS Bedadung dengan panjang 92.752 meter yang melintasi Kali Sumber Pakem, Kali Bunut, Kali Kramat Agung, Kali Mojo, dan Kali Antirogo; serta DAS Bedadung bagian hilir dengan panjang sungai 69.680 meter yang melintasi Kali Penggung, Kali Besini, Kali Glundengan, dan Kali Bedadung (Santoso, dkk., 2011).

Sungai Bedadung memiliki luas sebesar 117.053,99 hektar sehingga menjadi salah satu sungai terbesar yang berada di Kabupaten Jember. Sepanjang 46.875 meter sungai tersebut mengalir melewati Kota Jember dan mampu mengaliri air ke sawah mencapai 93.000 hektar (Nurjanah, dkk.,2016: 202). Banyak masyarakat sekitar yang menggunakan air sungai Bedadung untuk keperluan sehari-hari seperti mandi cuci kakus (MCK). Selain MCK, kegiatan masyarakat yang lebih buruk lagi adalah membuang sampah di sungai tersebut terutama di wilayah kota. Hal tersebut dapat dilihat pada saat musim kemarau, sampah di sekitar sungai tersebut sangat kotor dan menimbulkan bau tidak sedap. Padahal air dari Sungai Bedadung digunakan oleh Perusahaan Air Minum Daerah (PDAM) Kabupaten Jember untuk dimanfaatkan sebagai sumber air baku yang berada di lokasi Perumahan Villa Tegal Besar Kelurahan Tegal Besar Kecamatan Kaliwates. Selain itu, ikan yang terdapat di Sungai Bedadung dimanfaatkan oleh warga sekitar untuk kebutuhan pangan, baik untuk kebutuhan pribadi maupun untuk dijual (Munandar dan Eurika 2016: 717).

Sungai Bedadung semakin mengalami pencemaran yang disebabkan oleh aktivitas manusia dengan membuang sampah di sepanjang aliran sungai, terutama di wilayah kota. Sampah-sampah tersebut berasal dari rumah tangga yang meliputi sampah plastik dan sisa pembalut perempuan maupun bayi serta berasal dari kegiatan industri. Sampah dan limbah tersebut sangat berbahaya bagi

kesehatan karena mengandung senyawa-senyawa kimia yang toksik dan logam berat (Munandar dan Eurika 2016: 717).

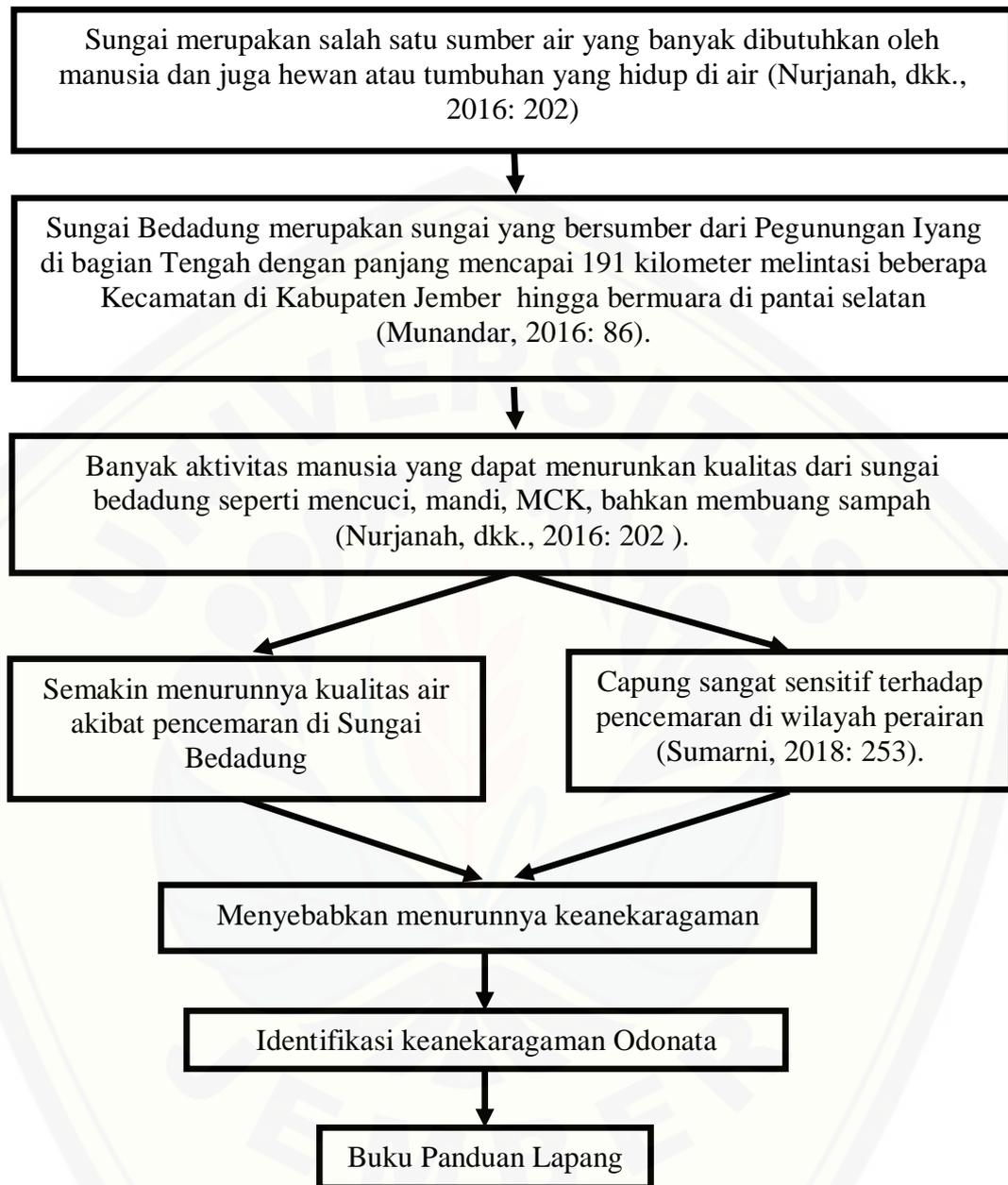
2.4 Buku Panduan Lapang

Secara garis besar buku dapat dikategorikan menjadi dua macam, yakni Buku Teks Pelajaran dan Buku Nonteks. Buku referensi merupakan salah satu contoh dari buku nonteks yang didalamnya berisi tentang materi-materi sebagai jawaban atas permasalahan mengenai ilmu pengetahuan. Buku referensi banyak digunakan sebagai rujukan karena di dalamnya berisi tentang informasi mengenai istilah atau konsep pada bidang keilmuan (Puskurbuk, 2014). Salah satu contoh dari buku referensi adalah buku panduan lapang.

Buku panduan lapang adalah sebuah buku kecil yang berisi tentang hasil penelitian-penelitian seperti identifikasi tanaman, hewan atau benda-benda lainnya sehingga buku panduan lapang merupakan hasil rancangan untuk digunakan di lapangan (Trei, 2015). Buku panduan lapang berisi deskripsi singkat mengenai peristiwa yang ada di lapang dalam suatu penelitian (Fulton, 2011). Desain dari buku panduan lapang secara garis besar berisi tentang foto atau gambar supaya dapat membantu pengguna mengenali spesies-spesies capung yang ada dalam kawasan sekitar Sungai Bedadung Jember.

Buku panduan lapang disusun sesuai objek yang ditemukan di lapangan dengan dilengkapi foto objek, klasifikasi, dan deskripsi yang meliputi ciri-ciri, habitat, atau deskripsi yang lainnya serta memberi kunci identifikasi untuk membantu pembaca dalam mengidentifikasi (Schmidt, 2008).

2.5 Kerangka Berfikir



Gambar 2.8 Bagan Kerangka Berfikir

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif yang merupakan metode deskripsi untuk mendeskripsikan objek penelitian berdasarkan fakta yang ada di lapang. Menurut Linarwati, dkk. (2016: 1) penelitian deskriptif merupakan penelitian yang berisi deskripsi mengenai fenomena yang ada, baik fenomena yang terjadi secara alamiah maupun buatan manusia. Kuantitatif menurut Erwinsyah (2014: 275) merupakan data yang ditemukan dalam penelitian berupa angka-angka maupun hasil dari analisis statistik. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman odonata yang berada di kawasan sekitar Sungai Bedadung. Hasil penelitian disusun dalam bentuk buku panduan lapang yang berisi gambar objek penelitian, klasifikasi dan deskripsi singkat.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat penelitian

Sampel yang diambil dilakukan di tiga lokasi yang berbeda di sekitar Sungai Bedadung Jember yang meliputi Desa Sukowiryo Kecamatan Jelbuk, Desa Tegal Besar Kecamatan Kaliwates, dan Desa Puger Wetan Kecamatan Puger.

3.2.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada Bulan Maret 2019. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga kali pada masing-masing tiga lokasi supaya data yang diperoleh lebih valid. Sampel yang diambil pada masing-masing lokasi dilakukan pada jam yang sama, yakni mulai pukul 07:00 sampai 12:00 WIB.

3.3 Definisi Operasional

Definisi digunakan untuk mengurangi terjadinya kesalahan penafsiran dalam suatu penelitian. Berikut ini merupakan istilah yang dapat didefinisikan dalam penelitian ini antara lain:

- a. Keragaman spesies Odonata merupakan ukuran dari berbagai spesies Odonata yang berbeda di dalam komunitas dengan diukur menggunakan rumus Shanon-Wiener.
- b. Sungai Bedadung merupakan sungai yang bersumber dari Pegunungan Iyang di bagian Tengah dengan panjang mencapai 191 kilometer yang melintasi lima kecamatan di Kabupaten Jember hingga bermuara di pantai selatan
- c. Buku Panduan Lapangan adalah buku yang digunakan untuk membantu mengidentifikasi spesies Odonata. Buku ini berisi gambar yang dilengkapi klasifikasi dan deskripsi mengenai keragaman spesies Odonata.

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1 Alat

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- a. Pengambilan Sampel = Camera digital *Cannon*, meteran, lux meter *thermohigrometer*, *Global Positioning System (GPS)*, *sweep net*, alat tulis, dan plastik sampel klip.
- b. Pengopsetan Sampel = Sterofoam, jarum pentul, penggaris, kertas label, *killing bottle*, dan kertas minyak.
- c. Pengawetan Sampel = Siring dan inkubator

3.4.2 Bahan

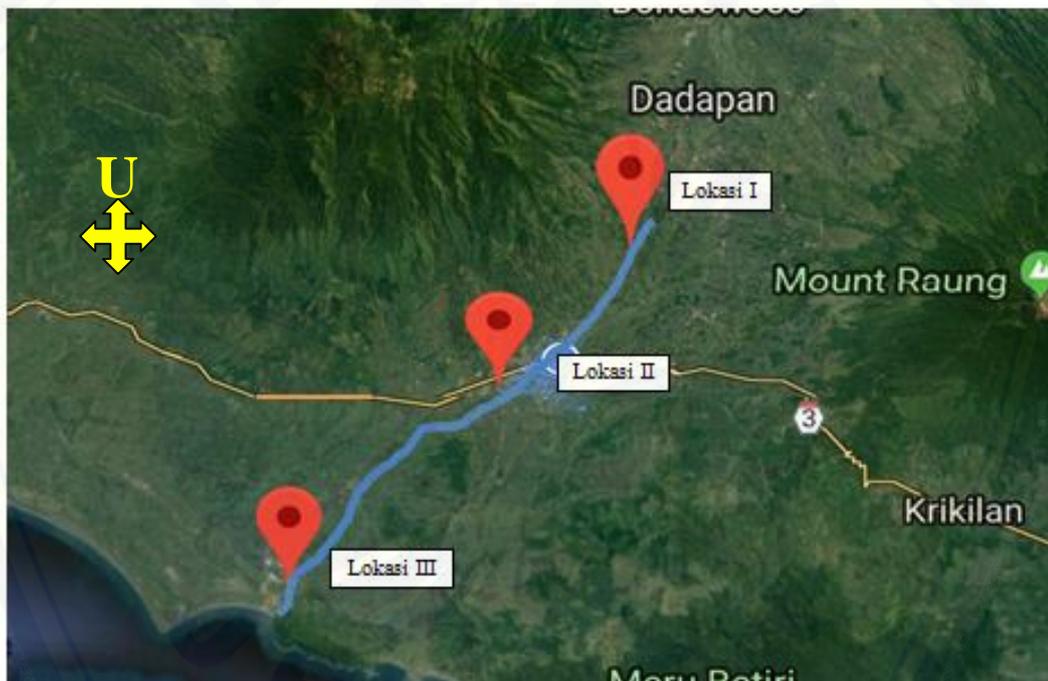
Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- a. Pengopsetan Sampel = Kloroform, batang rumput teki, dan kapas
- b. Pengawetan Sampel = Formalin 4%.

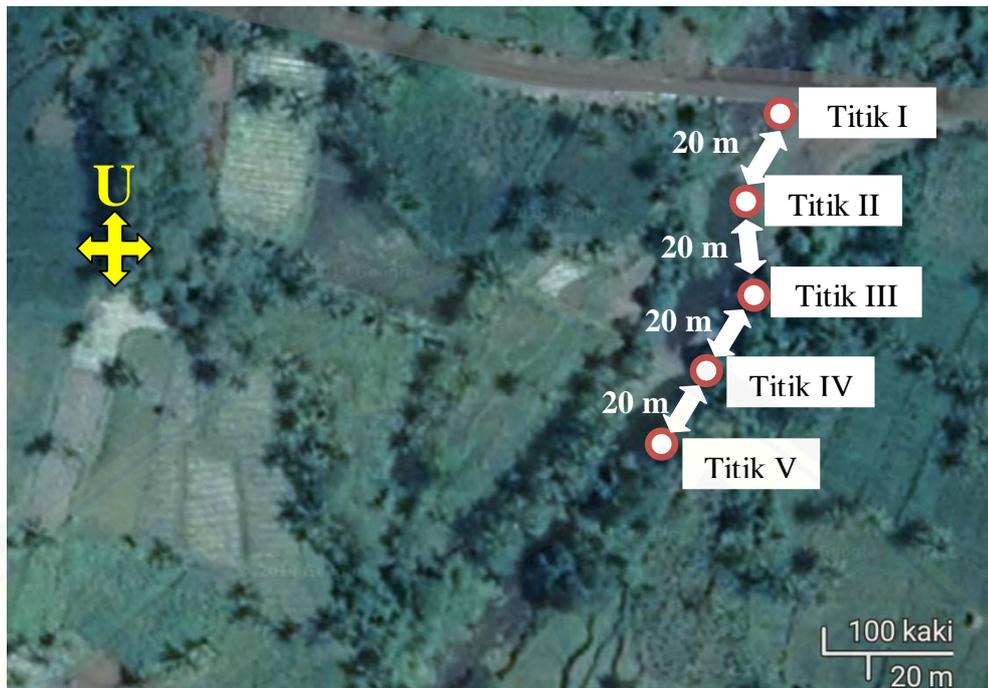
3.5 Desain Penelitian

3.5.1 Penentuan lokasi penelitian

Berdasarkan hasil survey, lokasi penelitian ini dilakukan di tiga tempat yang berbeda di sekitar Sungai Bedadung Jember bagian salah satu sisi sungai. Lokasi pertama yang diambil adalah Desa Sukowiryo Kecamatan Jelbuk yang merupakan daerah bagian hulu sungai, lokasi kedua berada di Desa Tegal Besar Kecamatan Kaliwates yang merupakan daerah bagian median sungai, dan lokasi ketiga berada di Desa Puger Wetan Kecamatan Puger yang merupakan bagian hilir sungai. Berikut merupakan lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 3.1, Gambar 3.2, Gambar 3.3, dan Gambar 3.4.



Gambar 3.1 Titik Pengambilan Sampel di Kawasan Sungai Bedadung (Sumber: Google map).



Gambar 3.2 Lokasi I (Titik pengambilan sampel di Sungai Bedadung yang terletak di Desa Sukowiryo Kecamatan Jelbuk). Panjang pengambilan sampel 100 meter (Sumber: Google map).



Gambar 3.3 Lokasi II (Titik pengambilan sampel di Sungai Bedadung yang terletak di Desa Tegal Besar Kecamatan Kaliwates). Panjang pengambilan sampel 100 meter (Sumber: Google map).



Gambar 3.4 Lokasi III (Titik pengambilan sampel di Sungai Bedadung yang terletak di Desa Puger Wetan Kecamatan Puger). Panjang pengambilan sampel 100 meter (Sumber: Google map).

3.5.2 Teknik Pengambilan Sampel

Sampel yang diambil terletak di pinggir sungai dengan memberi jarak 1 meter dari sungai. Pengambilan sampel hanya pada bagian satu sisi sungai. Selanjutnya memberi tanda batas wilayah pengambilan sampel dengan panjang 100 meter yang dibagi menjadi 5 titik, jarak antar titik sebesar 20 meter. Sampel yang diambil menggunakan jaring *sweep net*. Penangkapan capung dapat dilakukan saat capung hinggap di tanaman, tanah, dan pada batu-batuan dekat sungai.

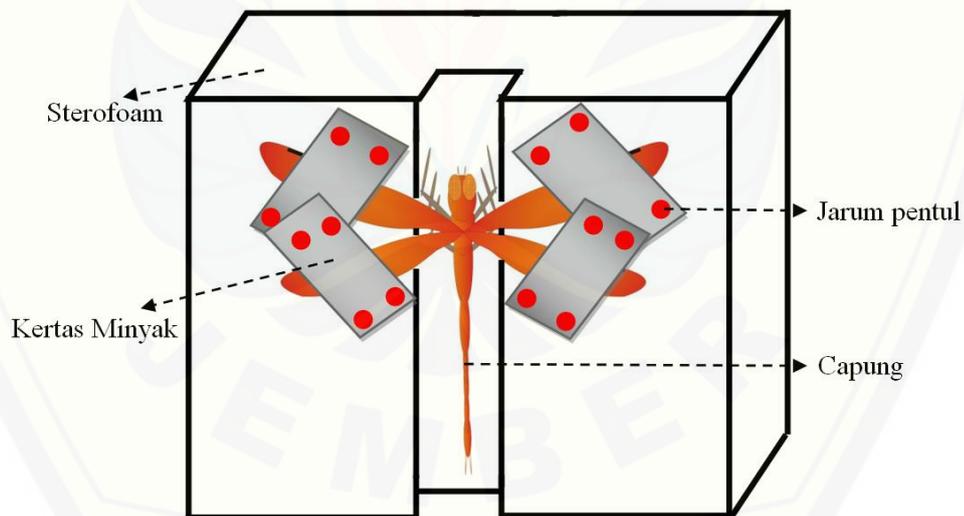
3.5.3 Pengawetan sampel

Langkah pertama yang dilakukan yaitu memasukkan kapas yang telah diberi kloroform. Capung yang berhasil ditangkap kemudian dimasukkan ke dalam *killing bottle* yang telah berisi kapas dan kloroform.

Langkah selanjutnya yaitu pengopsetan setelah capung dikeluarkan dari *killing bottle*. Teknik pengopsetan ini yaitu dengan memasukkan batang rumput

teki (*Cyperus rotundus*) ke dalam tubuh capung mulai dari kepala sampai ujung abdomen. Setelah itu melakukan fiksasi dengan cara merentangkan sayap menggunakan bahan styrofoam dengan mengatur posisi tubuh capung, selain itu juga menggunakan kertas minyak dan jarum pentul. Setelah itu capung diberi formalin 4% dengan cara disuntikkan. Capung yang telah diberi formalin akan dibawa ke Laboratorium Zoologi Pendidikan Biologi FKIP untuk diawetkan dan dikeringkan menggunakan inkubator dengan suhu $40^{\circ}\text{C} - 50^{\circ}\text{C}$ selama seminggu.

Tahap selanjutnya yaitu mengidentifikasi capung yang telah diawetkan sampai tingkatan spesies di Laboratorium Zoologi Pendidikan Biologi FKIP menggunakan buku pedoman *Dragonflies of Yogyakarta* (Setiyono, dkk., 2017) dan *Identification Guide to the Australian Odonata* (Theischinger, 2009). Apabila mengalami kendala kesulitan dalam proses identifikasi capung, solusinya mengirimkan spesimen capung ke Laboratorium Entomologi Bidang Zoologi, Pusat Penelitian (Puslit) Biologi, LIPI Cibinong Bogor, untuk identifikasi spesies capung.



Gambar 3.5 Teknik Pengopsetan Capung

3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.6.1 Persiapan Sebelum Penelitian

a. Penentuan Lokasi Penelitian

Lokasi yang dipilih dari penelitian ini yaitu kawasan sekitar Sungai Bedadung Jember yang dibagi menjadi 3 lokasi. Pertimbangan memilih lokasi tersebut adalah:

- 1) Lokasi yang dipilih merupakan lokasi yang berada di pinggiran sungai, karena sungai menjadi salah satu tempat hidup nimfa capung;
- 2) Lokasi 1 merupakan lokasi Sungai Bedadung daerah bagian hulu. Lokasi 2 merupakan Sungai Bedadung daerah bagian tengah. Lokasi 3 merupakan Sungai Bedadung daerah bagian hilir;

3) Observasi Pendahuluan

Sebelum melakukan penelitian, peneliti melakukan observasi pendahuluan terlebih dahulu tentang lokasi yang dijadikan sebagai tempat penelitian. Tujuan dari peneliti melakukan observasi pendahuluan terhadap lokasi penelitian supaya peneliti dapat mengetahui masalah yang muncul saat melakukan penelitian.

3.6.2 Pengambilan Data, Inventarisasi dan Identifikasi

a. Faktor abiotik

Pengukuran faktor abiotik ini bertujuan untuk mengetahui faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi keanekaragaman dari spesies Odonata. Faktor-faktor abiotik yang dapat mempengaruhi keanekaragaman Odonata meliputi intensitas cahaya, suhu, dan kelembapan udara. Setiap pengambilan spesimen, harus dilakukan pengukuran faktor abiotik. Instrumen pengukuran faktor abiotik dapat dilihat di lampiran.

b. Inventarisasi

Sampel yang telah diambil kemudian diletakkan ke dalam *killing bottle*. Selanjutnya melakukan pengopsetan di laboratorium dilanjutkan dengan proses fiksasi. Sesudah difiksasi, capung dimasukkan ke inkubator untuk

dilakukan pengeringan. Setelah proses fiksasi selesai, tahap terakhir melakukan identifikasi.

c. Identifikasi

Pada tahap ini mengambil spesimen capung yang telah siap untuk dilakukan identifikasi. Kemudian dilanjutkan dengan mengamati morfologi capung yang meliputi warna sayap, vena sayap, warna tubuh, bentuk tubuh dan ukuran mata. Proses identifikasi ini dapat dibantu dengan bantuan alat berupa kaca pembesar. Identifikasi sampel yang ada dibantu menggunakan kunci identifikasi capung. Instrumen identifikasi Odonata dapat dilihat di lampiran.

3.6.3 Penyusunan Buku Panduan Lapang

Hasil penelitian ini dimanfaatkan sebagai bahan penyusunan buku panduan lapang mengenai “Keanekaragaman Spesies Capung di Sekitar Kawasan Sungai Bedadung Jember”. Tujuan penyusunan buku panduan lapang ini untuk memberi informasi kepada pembaca tentang spesies Capung yang ditemukan di sekitar Sungai Bedadung Jember. Komponen kerangka produk buku panduan lapang mengenai Keanekaragaman Spesies Capung di Sekitar Kawasan Sungai Bedadung Jember dapat dilihat pada lampiran.

3.6.4 Uji Kelayakan Buku Panduan Lapang

Setelah melakukan penyusunan buku panduan lapang perlu dilakukan uji kelayakan buku panduan lapang. Tujuan uji kelayakan buku panduan lapang supaya dapat mengetahui tingkat kelayakan hasil penelitian Keanekaragaman Spesies Odonata di Sekitar Kawasan Sungai Bedadung Jember serta pemanfaatannya sebagai buku panduan lapang. Kelayakan buku panduan lapang ini akan diuji oleh 2 validator, yaitu 1 validator yang ahli dalam bidang media (dosen) dan 1 validator yang ahli dalam bidang materi (dosen).

Presentase penilaian buku panduan lapang akan diubah menjadi data kuantitatif deskriptif yang akan menggunakan kriteria penilaian validasi seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Deskripsi skor penilaian produk buku panduan lapang.

Kategori	Skor Maksimum		
	Skor	Ahli Materi	Ahli Media
Sangat tidak layak	1	1x14 [*])=14	1x21 [*])=21
Tidak layak	2	2x14 [*])=28	2x21 [*])=42
Cukup layak	3	3x14 [*])=42	3x21 [*])=63
Layak	4	4x14 [*])=56	4x21 [*])=84
Sangat layak	5	5x14 [*])=70	5x21 [*])=105

^{*})jumlah item validasi penilaian produk buku panduan lapang

Buku panduan lapang dilakukan analisis berdasarkan hasil dari data kuantitatif dari validator. Berikut ini merupakan rumus pengolahan data.

$$P = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Keterangan: P= Persentase penilaian

Untuk mengetahui Kualifikasi kelayakan buku panduan lapang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.2 Kualifikasi Kelayakan buku panduan lapang

Kualifikasi	Skor	Keputusan
Sangat tidak layak	$20 \leq X < 36$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan sangat banyak kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang
Tidak layak	$36 \leq X < 52$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan banyak kekurangan dengan produk ini sehingga dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Cukup layak	$52 \leq X < 68$	Semua item pada unsur yang dinilai cukup sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk ini dan perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Layak	$68 \leq X < 84$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran dengan produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.

Sangat Layak	$84 \leq X \leq 100$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk buku jadi dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
--------------	----------------------	---

)didapatkan dari persentase skor (P) (Sumber: Sujarwo (2006)).

3.7 Analisis Hasil Penelitian

3.7.1 Indeks Keragaman Shannon-Wiener

Penelitian ini menggunakan rumus Shannon-Wiener untuk mengetahui indeks keanekaragaman jenis dalam suatu komunitas. Berikut ini merupakan rumus indeks Keanekaragaman Shanon-Wiener:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Keterangan:

H = indeks Shannon-Wiener

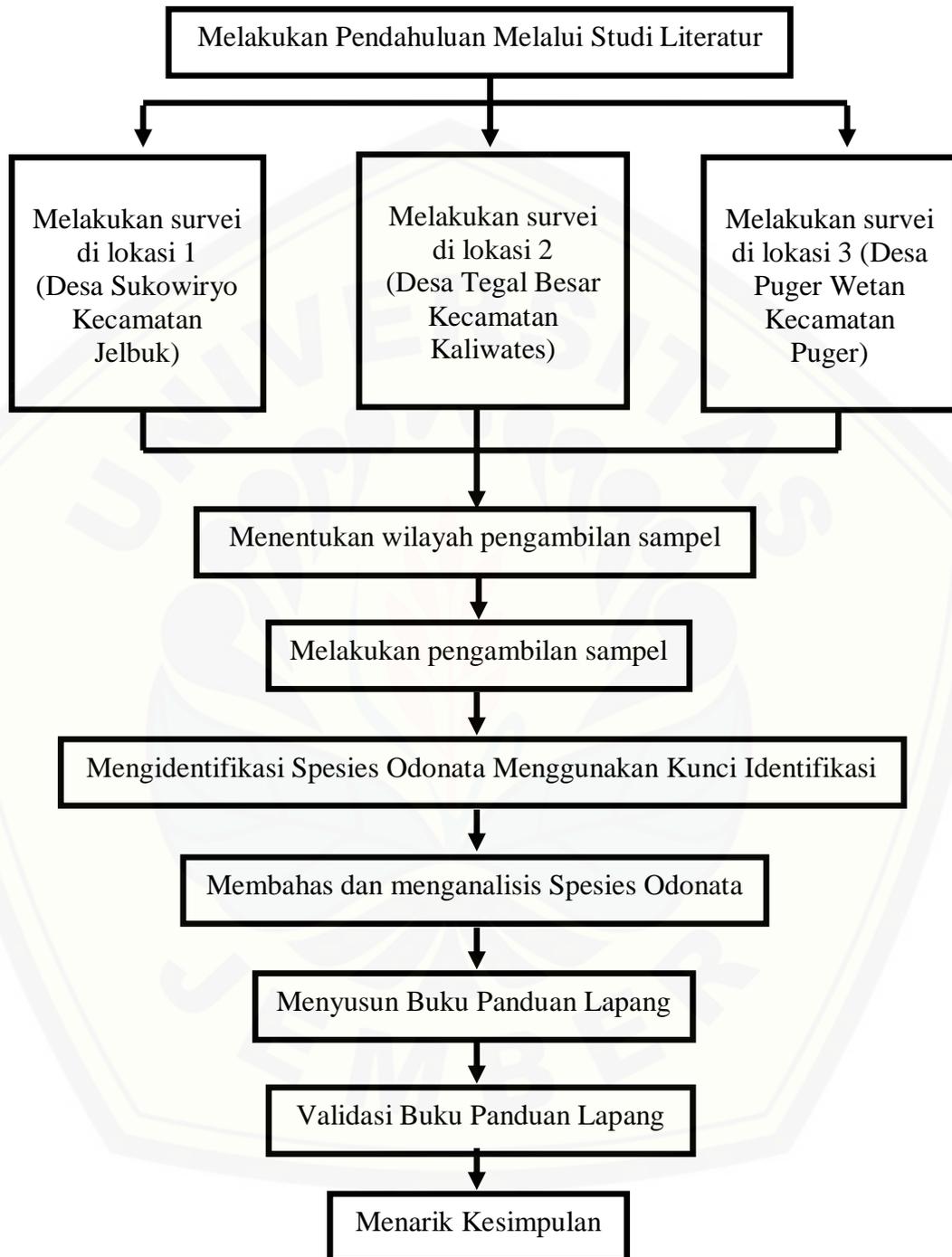
p_i = proporsi individu yang ditemukan di spesies ke-i (Magurran, 2004: 107).

Untuk mengetahui kriteria nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria nilai H' Menurut Magurran (2004: 107).

Kriteria	Indikator	Keterangan
Keragaman rendah	$H' < 1$	Keragaman rendah, produktivitas sangat rendah menunjukkan terdapat tekanan ekologis yang berat dan tidak stabilnya ekosistem
Keragaman sedang	$1 < H' < 3$	Keragaman sedang, produktivitas cukup menunjukkan terdapat tekanan ekologis yang sedang dan kondisi ekosistem cukup seimbang
Keragaman tinggi	$H' > 3$	Keragaman tinggi, produktivitas tinggi menunjukkan tahan terhadap tekanan ekologis dan stabilitas ekosistem mantap

3.8 Alur Penelitian



Gambar 3.6 Bagan Alur Penelitian

BAB. 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1. Keanekaragaman Odonata di sekitar kawasan Sungai Bedadung Jember

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Keanekaragaman Odonata di sekitar kawasan Sungai Bedadung Jember yang dilakukan pada Bulan Maret 2019, telah ditemukan sebanyak 7 spesies Ordo Odonata. Jenis-jenis spesies yang telah dilakukan identifikasi dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil identifikasi jenis-jenis Odonata di sekitar Sungai Bedadung Jember.

No	Subordo	Famili	Spesies	Jumlah			Total
				Lokasi I	Lokasi II	Lokasi III	
1	Anisoptera	Libellulidae	<i>Diplacodes trivialis</i> (Rambur, 1842)	6	3	2	11
2	Anisoptera	Libellulidae	<i>Neurothermis terminata</i> (Ris, 1911)	5	2	1	8
3	Anisoptera	Libellulidae	<i>Orthetrum sabina</i> (Drury, 1770)	45	53	39	137
4	Anisoptera	Libellulidae	<i>Pantala flavescens</i> (Fabricius, 1798)	28	18	10	56
5	Anisoptera	Libellulidae	<i>Potamarcha congener</i> (Rambur, 1842)	5	-	1	6
6	Zygoptera	Chlorocyphidae	<i>Heliocypha fenestrata</i> (Burmeister, 1839)	4	-	-	4
7	Zygoptera	Platycnemididae	<i>Copera marginipes</i> (Rambur, 1842)	16	7	5	23
Jumlah Total							245

Spesies Odonata yang ditemukan berada di sekitar kawasan Sungai Bedadung Jember yang mencakup tiga lokasi, yakni lokasi pertama Desa Sukowiryo Kecamatan Jelbuk, lokasi kedua Desa Tegal Besar Kecamatan Kaliwates, dan lokasi ketiga Desa Puger Wetan Kecamatan Puger. Setelah mendapatkan sampel Odonata, selanjutnya semua sampel diidentifikasi hingga tingkat spesies menggunakan buku *Dragonflies of Yogyakarta* (Setiyono, 2017) dan *Identification Guide to the Australian Odonata* (Theischinger, 2009). Berdasarkan tabel 4.1, sebanyak 7 spesies Odonata yang ditemukan dengan total 245 individu. Jenis-jenis Odonata yang ditemukan tergolong dalam 3 famili yang meliputi Libellulidae, Chlorocyphidae, dan Platycnemididae.

Jumlah individu capung pada masing-masing lokasi berbeda. Jumlah individu yang paling banyak ditemukan berada pada Lokasi I yakni Desa Sukowiryo Kecamatan Jelbuk, sedangkan jumlah individu yang paling sedikit ditemukan berada pada Lokasi III yakni Desa Puger Wetan Kecamatan Puger. Hal tersebut karena terjadi perbedaan kualitas lingkungan yang mendukung bagi kehidupan capung. Saat penelitian kondisi air dan sekitarnya pada Lokasi 1 belum mengalami pencemaran, berbeda halnya dengan Lokasi III yang mengalami pencemaran pada aliran sungai maupun disekitarnya yang diakibatkan oleh masuknya limbah atau sampah dari sisa aktivitas manusia. Hal tersebut berdampak terhadap kehidupan capung yang sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan.

Setiap spesies Odonata yang ditemukan memiliki jumlah individu yang bervariasi, spesies yang paling banyak ditemukan adalah *Orthetrum sabina* dari family Libellulidae yang berjumlah 128 ekor. Spesies Odonata yang paling sedikit ditemukan adalah *Heliocypha fenestrata* dari famili Chlorocyphidae yang berjumlah 4 ekor.

Berdasarkan Tabel 4.1, klasifikasi, gambar, dan deskripsi spesies Odonata yang ditemukan di sekitar kawasan Sungai Bedadung Jember adalah sebagai berikut.

a. *Diplacodes triviaalis*

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

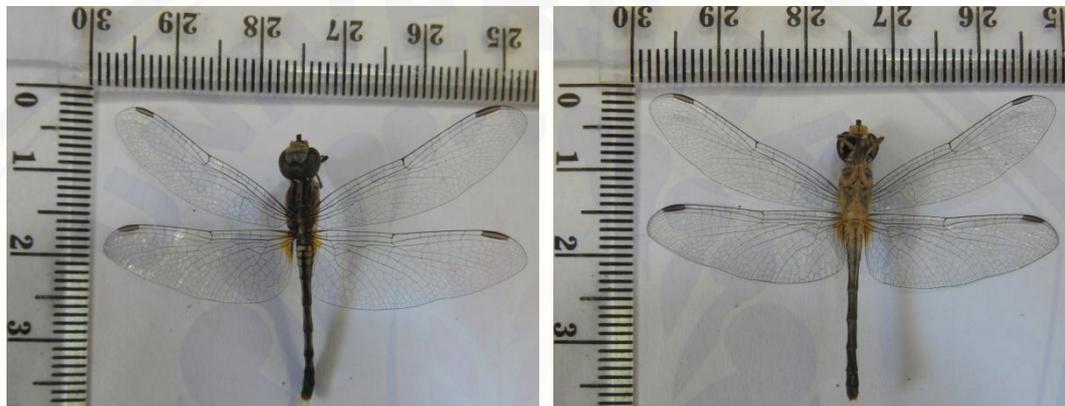
Ordo : Odonata

Subordo : Anisoptera

Famili : Libellulidae

Genus: *Diplacodes*

Spesies: *Diplacodes triviaalis* (Rambur, 1842)



Dorsal

Ventral

Gambar 4.1 *Diplacodes triviaalis*

Deskripsi:

Capung yang berukuran kecil dengan panjang tubuh hanya 3,3 cm. Bentuk kepala membulat. Memiliki mata mejemuk berwarna coklat kehijauan pada bagian atas dan bagian bawah berwarna biru kehijauan. Bagian toraks kuning kehijauan dan terdapat garis-garis hitam pada bagian samping dan atas. Abdomen panjangnya 1,8 cm berwarna hijau kekuningan dan terdapat garis hitam pada bagian atas. Bagian abdomen Ruas 7-10 hitam dan terdapat umbai berwarna putih. Sayap transparan dengan venasi berwarna hitam. Panjang sayap hanya 2,3 cm. Pterostigma hitam kecoklatan.

b. *Neurothermis terminata*

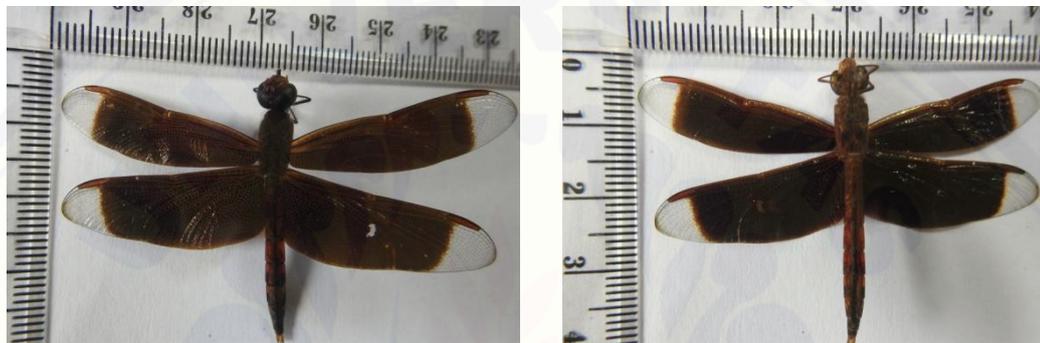
Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

Ordo : Odonata

Subordo : Anisoptera

Famili : Libellulidae

Genus: *Neurothermis*Spesies: *Neurothermis terminata* (Ris, 1911)

Dorsal

Ventral

Gambar 4.2 *Neurothermis terminata*

Deskripsi:

Termasuk capung yang berukuran sedang dengan panjang tubuh mencapai 4 cm. Kepala membulat dengan mata majemuk berwarna merah. Memiliki toraks coklat. Bagian abdomen merah tua dan terdapat garis-garis hitam di bagian samping dan atas. Bagian abdomen hitam yang berangsur semakin tebal menuju bagian ujung abdomen. Panjang abdomen mencapai 2,5 cm. Ruas abdomen ke 10 hitam dan embelan (umbai) merah. Panjang sayap mencapai 3 cm dengan warna merah tua dan bagian tepi transparan. Warna merah dan transparan pada bagian sayap dibatasi oleh garis lurus secara vertikal. Venasi sayap berwarna merah. Pterostigma berwarna merah.

c. *Orthetrum sabina*

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

Ordo : Odonata

Subordo : Anisoptera

Famili : Libellulidae

Genus: *Orthetrum*

Spesies: *Orthetrum sabina* (Drury, 1770)



Dorsal

Ventral

Gambar 4.3 *Orthetrum sabina*

Deskripsi:

Capung ini dikenal dengan sebutan capung tentara karena bagian tubuhnya terdapat warna loreng hijau-hitam yang mirip dengan baju tentara. Termasuk capung yang berukuran sedang dengan panjang tubuh sekitar 4,8 cm. Bentuk kepala membulat dengan mata majemuk biru kehijauan. Bagian toraks belang-belang dengan warna hijau dan hitam. Abdomen berukuran panjang 2,8 cm. Abdomen membesar pada bagian Ruas 1 sampai 3 berwarna hijau kekuningan disertai gari-garis berwarna hitam. Abdomen ramping pada bagian Ruas 4 sampai 6 warna hitam dan putih. Abdomen membesar lagi pada bagian Ruas 7 sampai 10 yang berwarna hitam. Bagian ujung abdomen hitam dengan umbai putih. Sayap transparan dengan venasi hitam dan bagian pangkal sayap belakang berwarna kuning kecoklatan. Panjang sayap mencapai 4,5 cm. Pterostigma coklat.

d. *Pantala flavescens*

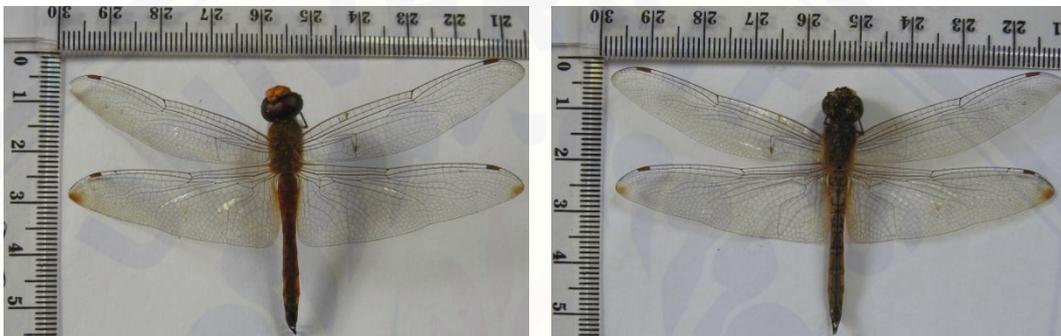
Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

Ordo : Odonata

Subordo : Anisoptera

Famili : Libellulidae

Genus: *Pantala*Spesies: *Pantala flavescens* (Fabricius, 1798)

Dorsal

Ventral

Gambar 4.4 *Pantala flavescens*

Deskripsi:

Termasuk ke dalam capung yang berukuran besar dengan panjang tubuh mencapai 5,5 cm. Capung ini sering disebut sebagai capung kembara karena memiliki kemampuan terbang dalam jumlah individu yang banyak dengan jarak tempuh yang jauh. Bentuk kepala membulat dengan mata merah di bagian sisi atas dan berangsur berwarna hijau kekuningan di sisi bawah. Bagian toraks dan abdomen kuning kemerahan. Abdomen memiliki panjang mencapai 3 cm. Abdomen bagian atas bergaris hitam dan semakin menebal menuju ujung dengan umbai hitam. Sayap transparan dengan venasi hitam dan bagian pangkal sayap belakang berwarna kekuningan, bagian ujung sayap kuning. Panjang sayap mencapai 4 cm. Pterostigma berwarna merah kecoklatan.

e. *Potamarcha congener*

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

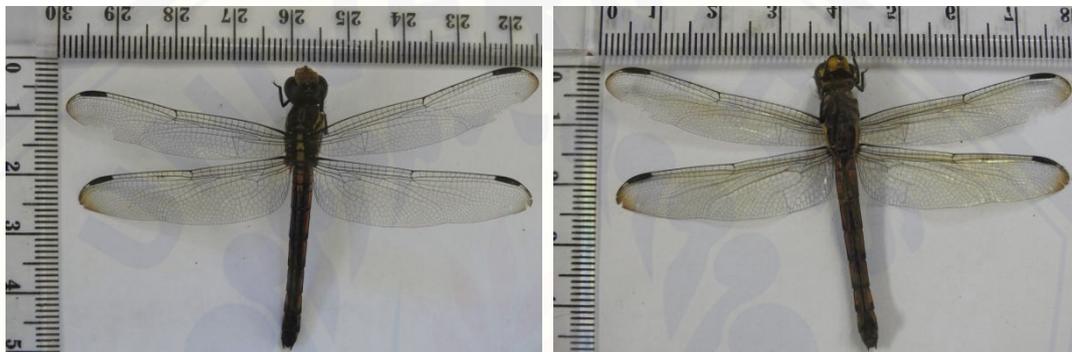
Ordo : Odonata

Subordo : Anisoptera

Famili : Libellulidae

Genus: *Potamarcha*

Spesies: *Potamarcha congener* (Rambur, 1842)



Dorsal

Ventral

Gambar 4.5 *Potamarcha congener*

Deskripsi:

Capung yang berukuran sedang. Warna tubuh belang kuning-hitam-jingga dengan panjang 5 cm. Kepala membulat dengan mata majemuk coklat tua pada bagian atas, sedangkan bagian bawah berwarna hijau kekuningan dan terdapat bintik-bintik hitam. Toraks berwarna kuning dengan 6 garis hitam dan 1 garis tebal berwarna coklat kekuningan pada bagian atas. Abdomen memiliki panjang mencapai 3 cm. Abdomen jingga kekuningan dengan cincin hitam suram membatasi antar ruas. Terdapat tonjolan melebar di bawah Ruas ke-8. Sayap transparan berukuran 3,8 cm. Venasi sayap hitam kecoklatan. Pterostigma hitam.

f. *Heliocypha fenestrata*

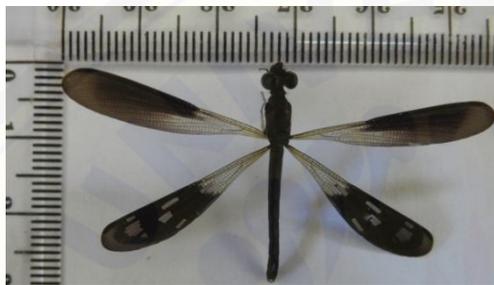
Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

Ordo : Odonata

Subordo : Zygoptera

Famili : Chlorocyphidae

Genus: *Heliocypha*Spesies: *Heliocypha fenestrata* (Burmeister, 1839)

Dorsal



Ventral

Gambar 4.6 *Heliocypha fenestrata*

Deskripsi:

Tubuh dominan berwarna hitam dengan panjang 3 cm. Bentuk kepala melebar dengan mata majemuk berwarna hitam. Bagian median humeral toraks terdapat strip merah muda. Toraks bagian samping hitam dengan garis biru muda. Abdomen hitam dengan panjang 1,8 cm. Terdapat bercak biru pada bagian abdomen di Ruas 1 sampai 5. Sayap hitam dengan panjang 2,5 cm. Sayap akan merefleksikan warna merah jambu ketika terkena cahaya matahari. Venasi sayap berwarna hitam. Pangkal sayap transparan. Sayap memiliki ukuran yang lebih panjang dibandingkan abdomen. Memiliki tungkai hitam abu-abu.

g. *Copera marginipes* (Rambur, 1842)

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

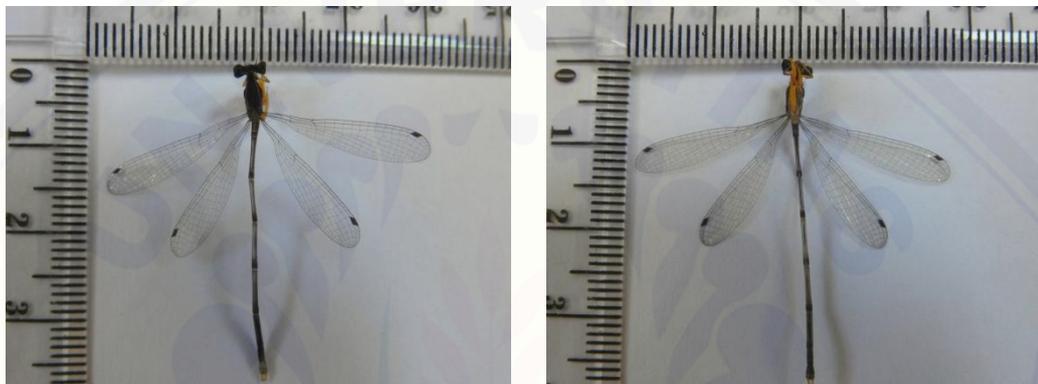
Ordo : Odonata

Subordo : Zygoptera

Famili : Platycnemididae

Genus: *Copera*

Spesies: *Copera marginipes* (Rambur, 1842)



Dorsal

Ventral

Gambar 4.7 *Copera marginipes*

Deskripsi:

Tubuh berwarna hitam disertai belang-belang putih. Ukuran panjang tubuh sekitar 3,7 cm. Bentuk kepala melebar dengan mata majemuk hitam pada bagian atas, kuning di bagian bawah, dan terdapat garis kuning horisontal diantara kedua mata. Bagian toraks hitam dan terdapat garis-garis kuning tidak beraturan. Abdomen ramping dengan panjang sekitar 2,9 cm. Sisi atas abdomen hitam dan sisi bawahnya putih pada bagian Ruas 1 sampai 7. Bagian Ruas 8 sampai 10 berwarna putih di sisi atas. Bagian pangkal pada setiap ruas abdomen berwarna putih. Sayap transparan dengan panjang mencapai 2,2 cm. Venasi pada sayap berwarna hitam. Warna coklat gelap pada bagian pterostigma. Ciri khas dari spesies ini adalah memiliki kaki yang berwarna kuning cerah serta terdapat duri-duri pada kakinya.

4.1.2. Indeks Keanekaragaman Odonata di sekitar kawasan Sungai Bedadung Jember.

Berdasarkan data hasil dari perhitungan dalam penelitian ini, nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H) dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Indeks Keragaman Spesies Odonata

No	Spesies	Jumlah	Proporsi (pi)	ln (pi)	H'
1	<i>Diplacodes trivialis</i> (Rambur, 1842)	11	0,04	-3,21	0,12
2	<i>Neurothermis terminate</i> (Ris, 1911)	8	0,03	-3,50	0,10
3	<i>Orthetrum sabina</i> (Drury, 1770)	137	0,55	-0,59	0,32
4	<i>Pantala flavescens</i> (Fabricius, 1798)	56	0,22	-1,51	0,33
5	<i>Potamarcha congener</i> (Rambur, 1842)	6	0,02	-3,91	0,07
6	<i>Heliocypha fenestrata</i> (Burmeister, 1839)	4	0,01	-4,60	0,04
7	<i>Copera marginipes</i> (Rambur, 1842)	23	0,09	-2,40	0,21
Jumlah		245			1,19

Keterangan:

$H' = -\sum pi \ln pi$ (indeks keanekaragaman Shannon-Wiener)

pi = Peluang kepentingan untuk tiap jenis ni/N (jumlah individu jenis ke i dibagi total jumlah individu)

Tabel 4.2 telah diketahui indeks keanekaragaman Odonata yang didapatkan adalah 1,19. Nilai tersebut menjadi petunjuk kelimpahan spesies Odonata. Berdasarkan nilai indeks keanekaragaman tersebut, keanekaragaman Odonata yang ditemukan di sekitar kawasan Sungai Bedadung Jember memiliki tingkat keanekaragaman yang sedang.

4.1.3. Kelayakan Buku Panduan Lapang

Buku panduan lapang yang telah disusun selanjutnya dilakukan proses validasi. Validasi buku dilakukan oleh Dosen Pendidikan Biologi Universitas Jember yang meliputi validator ahli materi dan validator ahli media. Validasi buku panduan lapang dilakukan guna untuk mengetahui seberapa besar tingkat kelayakan buku panduan lapang sebagai referensi mengenai keanekaragaman odonata di sekitar kawasan Sungai Bedadung Jember. Hasil validasi buku panduan lapang dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Hasil Validasi Buku Panduan Lapang

No	Validator	Jumlah Skor	Nilai	Kategori
1	Ahli Materi	58	83	Layak
2	Ahli Media	89	85	Sangat Layak
	Rata-rata	73,5	84	Sangat Layak

Hasil uji kelayakan buku panduan lapang oleh validator ahli materi diperoleh jumlah skor 58 Skor tersebut telah dikonversikan menjadi nilai 83. Nilai tersebut menunjukkan bahwa buku panduan lapang oleh ahli materi layak untuk digunakan. Jumlah skor yang didapatkan oleh ahli media yaitu 89 dengan nilai 85 yang telah dikonversikan. Nilai tersebut menunjukkan bahwa buku panduan lapang oleh ahli media sangat layak untuk digunakan. Jumlah rata-rata dari kedua validator tersebut sebesar 73,5 dengan nilai rata-rata sebesar 84, nilai rata-rata tersebut menunjukkan bahwa buku panduan lapang tergolong dalam kategori sangat layak untuk digunakan. Selain melakukan penilaian, validator juga menambahkan saran terhadap buku tersebut. Saran dari validator ahli materi dan validator ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut.

Table 4.4 Daftar Saran Validator Terhadap Buku Panduan Lapang

No	Saran	Tindak Lanjut
1	Validator Ahli Materi	
	a. Hindari kata Bab dalam buku panduan lapang	a. Kata Bab sudah dihilangkan
	b. Hindari kata Pendahuluan dan Penutup, diganti dengan kata lain	b. Kata Pendahuluan dan Penutup sudah diganti dengan kata lain
	c. Ditambahkan mengenai ekologi capung	c. Materi tentang ekologi capung sudah ditambahkan
	d. Informasi terkait Sungai Bedadung lebih dirinci lagi mengenai kondisi sungai yang dapat mendukung kehidupan capung	d. Telah ditambahkan terkait kondisi Sungai Bedadung yang mendukung kehidupan capung
2	Validator Ahli Media	
	a. Diperjelas lagi posisi penulis dan editor	a. Posisi penulis dan editor telah dibedakan
	b. Ukuran font kurang besar	b. Ukuran font pada buku telah diperbesar
	c. Fitur terkait “Informasi Tambahan” sebaiknya diletakkan pada posisi bagian luar buku supaya saat dijilid tidak kepotong	c. Fitur “Informasi Tambahan” sudah dipindahkan pada posisi buku bagian luar
	d. Beberapa keterangan gambar kurang jelas	d. Keterangan pada gambar sudah diperjelas



Gambar 4.8 Sampul Depan dan Sampul Belakang Buku Panduan Lapang.

4.2. Pembahasan

4.2.1. Tingkat Keanekaragaman Odonata di sekitar kawasan Sungai Bedadung Jember

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sekitar kawasan Sungai Bedadung Jember, terdapat 7 spesies Odonata yang telah ditemukan. Spesies tersebut tergolong dalam 3 kategori, diantaranya 5 spesies dari famili Libellulidae, 1 spesies dari famili Chlorocyphidae, dan 1 spesies dari famili Platycnemididae. Keseluruhan spesies Odonata yang ditemukan adalah *Diplacodes triviaalis*, *Neurothermis terminata*, *Orthetrum sabina*, *Pantala flavescens*, *Potamarcha congener*, *Heliocypha fenestrata*, dan *Copera marginipes*. Beberapa peneliti yang lain telah melakukan penelitian terkait keanekaragaman odonata di sungai, seperti Virgiawan dan Sukarsono (2015: 191) berhasil menemukan 10 spesies odonata di Sungai Brantas Batu-Malang, selain itu Lino, dkk (2019: 60) berhasil menemukan 19 spesies odonata di Sungai Desa Kali Kabupaten Minahasa.

Nilai H' berdasarkan kriteria keanekaragaman Shannon-Wiener menunjukkan nilai 1,19 yang tergolong dalam kriteria tingkat keragaman yang sedang. Kisaran pengelompokan indeks keragaman menurut Magurran (2004: 107) dibagi menjadi tiga, yaitu $H' < 1$ = rendah, $1 < H' < 3$ = sedang, dan $H' > 3$ = tinggi. Semakin tinggi nilai H' yang diperoleh, menunjukkan semakin tinggi pula keragaman di tempat tersebut. Jumlah individu pada masing-masing spesies tidak sama, terdapat spesies yang ditemukan dalam jumlah banyak seperti *Orthetrum sabina* dan terdapat pula spesies yang ditemukan dalam jumlah yang sedikit seperti *Heliocypha fenestrata*.

Spesies Odonata yang paling banyak ditemukan adalah *Orthetrum sabina* yang termasuk dalam famili Libellulidae dengan jumlah 128 individu. Menurut Setiyono, dkk (2017: 195) *Orthetrum sabina* merupakan capung kanibal yang gemar memakan jenis yang sama atau capung spesies lain yang ukurannya lebih kecil. Selain itu menurut Pamungkas dan Ridwan (2015: 1297) *Orthetrum sabina* merupakan jenis capung yang jumlahnya sangat melimpah karena memiliki persebaran yang sangat luas dan memiliki toleransi yang tinggi (adaptif) apabila terjadi perubahan pada lingkungannya, seperti perubahan kondisi perairan

Famili Libellulidae yang telah ditemukan pada saat penelitian sebanyak 5 spesies yaitu, *Diplacodes triviaalis*, *Neurothermis terminata*, *Orthetrum sabina*, *Pantala flavescens*, dan *Potamarcha congener*. Menurut Setiyono, dkk (2017: 153) capung dari famili Libellulidae merupakan anggota capung yang mudah dijumpai. Tubuhnya berwarna merah, biru, kuning, dan spesies yang lain banyak mengalami *pruinescence* (adanya serbuk lilin yang memiliki warna abu-abu atau kebiruan pada bagian tubuh tertentu saat capung telah dewasa). Banyak spesies dari famili ini memiliki pola yang khas pada sayapnya. Bagian abdomen lebar dan datar. Capung betina pucat, kekuningan atau kecoklatan.

Famili Chlorocyphidae yang ditemukan dalam penelitian ini hanya satu spesies, yakni *Heliocypha fenestrata*. Menurut Sigit, dkk (2013: 33) famili Chlorocyphidae memiliki ciri khas yaitu panjang abdomen lebih pendek dari sayapnya, bagian kepalanya besar dan menonjol sehingga tampak seperti moncong. Selain itu, Menurut Setiyono, dkk (2017: 79) famili Chlorocyphidae memiliki warna sayap yang mengkilap seperti permata.

Famili Platycnemididae yang berhasil ditemukan dalam penelitian ini hanya satu spesies juga, yaitu *Copera marginipes*. Menurut Setiyono, dkk (2017: 89) famili Platycnemididae merupakan anggota capung jarum yang memiliki sayap sempit dan agak terbuka jalanya. Menurut Sigit, dkk. (2013: 33) merupakan capung jarum yang memiliki rambut-rambut halus dan tipis pada tungkainya yang panjang. *Copera marginipes* memiliki ciri khas warna kuning pada tungkainya. Spesies ini menyukai rerumputan dan tumbuhan kecil yang berada di dekat perairan untuk berlindung dari predator. Aktif terbang di pagi dan siang hari dengan kemampuan terbang yang lemah.

Faktor-faktor yang mempengaruhi terhadap keanekaragaman capung adalah faktor abiotik (kondisi fisik) dan biotik. Kondisi fisik yang berpengaruh terhadap keanekaragaman capung meliputi intensitas cahaya, suhu udara dan kelembapan udara (Herlambang, dkk., 2016: 73). Hasil rata-rata pengukuran faktor abiotik di tempat penelitian yaitu suhu udara sebesar 36,3°C, kelembapan udara 55%, dan intensitas cahaya 521 Lux. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh

terhadap jumlah individu dan spesies capung karena menjadi pembatas persebaran capung. Selain itu, terdapat pula faktor-faktor secara umum yang mempengaruhi terhadap jumlah individu capung Menurut Herlambang, dkk. (2016: 75) yaitu Ketersediaan air, Ketersediaan makanan, musuh alami, habitat (lingkungan) dan Menurut Virgiawan, dkk.(2015: 192) aktivitas manusia memiliki berpengaruh yang besar terhadap keanekaragaman capung, seperti pembuangan sampah di sungai dan penggundulan hutan.

Kehadiran capung erat kaitannya dengan air, karena nimfa capung hidup di dalam air yang kualitasnya baik, maka dari itu capung selalu dikaitkan dengan indikator baik buruknya perairan (Baskoro, dkk. 2018: 3). Sebab itu, keberadaan capung dapat menjadi petunjuk bahwa lingkungan tersebut masih terdapat air bersih. Menurunnya populasi capung dapat dijadikan pertanda awal semakin menurunnya kualitas air (Pamungkas dan Ridwan, 2015: 1296). Capung betina tidak meletakkan telur-telurnya di air yang tercemar, karena air yang telah tercemar memiliki tegangan permukaan yang kecil sehingga mengakibatkan telur capung akan tenggelam (Julaika, dkk. 2018: 37). Selain itu, nimfa capung tidak mampu hidup pada air yang kualitasnya buruk atau tidak terdapat vegetasi (Hanum, dkk. 2013: 71). Hal tersebut disebabkan nimfa capung sangat sensitif terhadap berubahnya kandungan zat-zat yang terdapat di air (Sumarni, 2018: 253). Lokasi pengambilan sampel banyak ditemukan capung di area sekitar pinggiran sungai. Kondisi sungai tempat pengambilan sampel di Desa Sukowiryo Kecamatan Jelbuk masih bersih, sehingga banyak jumlah individu capung yang ditemukan. Berbeda halnya dengan tempat pengambilan sampel di Desa Tegal Besar Kecamatan Kaliwates dan Desa Puger Wetan Kecamatan Puger yang kondisi airnya sudah tercemar, mengakibatkan jumlah individu capung yang ditemukan lebih sedikit.

Ketersediaan makanan di alam sangat mempengaruhi terhadap keberadaan capung. Saat masih nimfa capung menjadi predator bagi beberapa hewan kecil, seperti protozoa, jentik-jentik, ikan kecil, berudu, kumbang air, krustasea kecil bahkan sesama nimfa capung (Dalia dan Leksono, 2014: 27). Capung dewasa memangsa serangga-serangga kecil seperti kutu daun, lalat, wereng bahkan kupu-

kupu (Sigit, dkk., 2013: 28). Jika ketersediaan makanan sedikit di suatu area capung akan menyebabkan keanekaragaman capung juga sedikit. Hal tersebut akan menyebabkan terjadinya kompetisi untuk mendapatkan makanan antar sesama capung maupun dengan serangga lain. Selain itu, hanya capung-capung yang ukurannya besar saja yang sering dijumpai di tempat ketersediaan makanannya sedikit, hal ini dikarenakan capung yang berukuran kecil akan menjadi mangsa bagi capung yang berukuran besar. Saat penelitian sering dijumpai spesies *Orthetrum sabina* memangsa serangga-serangga kecil maupun sesama capung yang ukurnya lebih kecil.

Keberadaan capung di lingkungan selain sebagai predator, capung juga memiliki predator alami yang juga berpengaruh terhadap keanekaragaman capung. Kumbang air dan kodok/katak merupakan predator yang sering memangsa telur atau nimfa capung (Soendjoto, 2016: 14). Fase imago capung menjadi mangsa bagi burung, laba-laba, kadal dan katak dalam jaring-jaring makanan (Dalia dan Leksono, 2014: 27). Adanya predator capung pada fase telur atau nimfa akan mengurangi jumlah individu capung sebelum sampai pada tahap dewasa, sehingga mengakibatkan jumlah imago berkurang. Saat penelitian beberapa kali dijumpai predator bagi capung, contohnya terdapat beberapa spesies capung yang terperangkap pada jaring laba-laba.

Lingkungan yang disukai capung adalah tempat yang dekat dengan air serta terdapat beberapa vegetasi di dalam air maupun sekitarnya. Menurut Rizal dan Hadi (2017: 17) batang tumbuhan yang terdapat di dalam air dimanfaatkan oleh beberapa spesies capung untuk meletakkan telur-telurnya. Selain itu, Menurut Hartika, dkk (2017: 162) vegetasi yang terdapat di sekitar perairan dimanfaatkan oleh capung untuk dijadikan tempat mencari makanan dan berlindung dari predator. Lokasi pengambilan sampel banyak terdapat tumbuhan disekitar sungai baik tumbuhan tingkatan rendah sampai pohon, sehingga banyak ditemukan spesies capung di dekat vegetasi untuk mencari mangsa maupun menghindari predator.

Aktivitas manusia sangat mempengaruhi terhadap keanekaragaman capung, misalnya kegiatan manusia yang sering membuang sampah di sekitar sungai.

Faktanya saat melakukan pengambilan sampel di Desa Tegal Besar Kecamatan Kaliwates dan Desa Puger Wetan Kecamatan Puger jumlah individu capung yang ditemukan sedikit, karena pada dua lokasi tersebut banyak ditemukan sampah di aliran sungai maupun di sekitarnya sehingga akan mengurangi keanekaragaman capung. Berbeda halnya saat melakukan pengambilan sampel di Desa Sukowiryo Kecamatan Jelbuk, jumlah individu capung yang ditemukan lebih banyak, karena daerah di aliran sungai maupun di sekitarnya belum tercemar sehingga sangat mendukung kehidupan capung baik pada fase nimfa maupun imago.

4.2.2. Hasil Uji Kelayakan Buku Panduan Lapang

Spesies odonata yang telah ditemukan di Sungai Bedadung telah teridentifikasi. Informasi terkait spesies odonata tersebut akan dibukukan supaya bermanfaat bagi masyarakat dan pelajar, oleh sebab itu dilakukan penyusunan buku yang berjudul “Keanekaragaman Spesies Capung di sekitar kawasan Sungai Bedadung Jember”. Hasil penyusunan buku tersebut akan dilakukan tahap validasi oleh ahli materi dan ahli media yang berasal dari Dosen FKIP Biologi Universitas Jember.

Hasil validasi oleh ahli materi mendapatkan nilai 83 yang tergolong dalam kategori layak untuk digunakan, sedangkan hasil validasi oleh ahli media mendapatkan nilai 85 yang tergolong dalam kategori sangat layak untuk digunakan, hasil rata-rata dari uji validasi yang didapatkan sebesar 84. Berdasarkan hasil rata-rata uji validasi, menunjukkan bahwa produk buku panduan lapang Keanekaragaman Spesies Capung di sekitar kawasan Sungai Bedadung Jember sangat layak untuk digunakan.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa:

- a. nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener sebesar 1,19, menunjukkan bahwa keanekaragaman Odonata di sekitar kawasan Sungai Bedadung Jember tergolong dalam keanekaragaman tingkat sedang. Sebanyak 245 individu capung yang telah ditemukan di kawasan sekitar Sungai Bedadung mencakup 7 spesies yakni tergolong kedalam 3 famili yaitu Libellulidae, Chlorocyphidae, dan Platycnemididae;
- b. hasil rata-rata uji validasi buku telah diperoleh rata-rata skor sebesar 73,5 dengan nilai rata-rata sebesar 84. Nilai tersebut menunjukkan bahwa produk buku panduan lapang yang telah disusun tergolong dalam kategori sangat layak untuk digunakan.

5.2. Saran

Adapun saran dalam penelitian ini adalah:

- a. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai perkembangan tingkat keanekaragaman odonata di sekitar kawasan Sungai Bedadung Jember, karena odonata dapat dijadikan bioindikator kualitas lingkungan terutama wilayah perairan;
- b. Perlu diadakan upaya konservasi kawasan Sungai Bedadung yang kondisi airnya semakin mengalami penurunan kualitas yang diakibatkan oleh pencemaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Addo. 2009. *African Dragonflies & Damselflies Online*. http://addo.adu.org.za/imdex.php?doc=Identifying_Odonata. (Diakses pada Tanggal 14 Juni 2019).
- Ansari, M. L., M. A. Soendjoto, dan Dharmono. 2016. Capung di Kawasan Rawa Desa Sungai Lumbah, Kabupaten Barito Kuala. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah*. 89-95.
- Baskoro, K., F. Irawan, dan N. Kamaludin. 2018. *Odonata Semarang Raya: Atlas Biodiversitas Capung di Kawasan Semarang*. Semarang: Departemen Biologi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
- Borror, D.J dan R.E. White. 1970. *A Field Guide to The Insects*. New York: United States of America.
- Dalia, B. P. M. dan A. S. Leksono. 2014. Interaksi antara Capung dengan Arthropoda dan Vertebrata Predator di Kepanjen, Kabupaten Malang. *Jurnal Biotropika*. **2** (1):26-30.
- Erwinsyah, A. 2014. Pemahaman Penelitian Kuantitatif bagi Mahasiswa Program Studi Manajemen Pendidikan Islam. *Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*. **2** (2): 275-180.
- Fitriani.2016. Keanekaragaman Arthropoda pada Ekosistem Tanaman Padi dengan Aplikasi Pestisida. *Agrovital*. **1** (1): 6-8.
- Fulton, C. 2011. International Field Guides. www.library.Illinois.edu/bix/fieldguides. (Diakses pada tanggal 10 Desember 2018).
- Galliani, C., R. Scherini, dan A. Piglia. 2017. *Dragonflies and Damselflies of Europe*. Verona: WBA Project Srl.
- Hanum, S. O. dan S. D. Salmah. 2013. Jenis-jenis Capung (Odonata) di Kawasan Taman Satwa Kandi Kota Sawahlunto, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. **2** (1): 71-76.
- Hartika, W., F. Diba, dan Wahdina. 2017. Keanekaragaman Jenis Capung (Odonata) pada Ruang Terbuka Hijau Kota Pontianak. *Jurnal Hutan Lestari*. **5** (2): 156 – 163.
- Hickman, C. W. 2006. *Encyclopedia of South American Aquatic Insects: Odonata – Anisopetra*. Hamburg: Institute for Hydrology and Fishery Science.

- Herlambang, A. E.N., M. Hadi, dan U. Tarwotjo. 2016. Struktur Komunitas Capung di Kawasan Wisata Curug Lawe Benowo Ungaran Barat. *Bioma*. **18** (1): 70-78.
- Julaika, W., Junardi, dan Kustiani. 2018. Spesies Capung (Ordo: Odonata) di Taman Nasional Gunung Palung Kalimantan Barat. *Protobiont*. **7** (2): 37-42.
- Linarwati, M., A. Fathoni, dan M. M. Minarsih. 2016. Studi Deskriptif Pelatihan dan Pengembangan Sumberdaya Manusia serta Penggunaan Metode Behavioral *Event Interview* dalam Merekrut Karyawan Baru di Bank Mega Cabang Kudus. *Journal of Management*. **2** (2): 1-8.
- Lino, J., R. Koneri, dan R. R. Butarbutar. 2019. Keanekaragaman Capung (Odonata) di Tepi Sungai Kali Desa Kali Kabupaten Minahasa Sulawesi Utara. *Jurnal Mipa Unsrat*. **8** (2): 59-62.
- Magurran, A.E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Padstow: Blackwell.
- Munandar, K. 2016. Kandungan Logam Berat Pb dan Cd pada Ikan Sapu-sapu yang Tertangkap di Sungai Bedadung Kabupaten Jember. *Prosiding Seminar Nasional II*. 85-93.
- Munandar, K dan N. Eurika. 2016. Keanekaragaman Ikan yang Bernilai Ekonomi dan Kandungan Logam Berat Pb dan Cd pada Ikan Sapu-sapu di Sungai Bedadung Jember. *Proceeding Biology Education Conference*. **13** (1): 717-722.
- Nurjanah, U., Ibrohim, dan Dahlia. 2016. Studi Keanekaragaman Makrobentos sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai Bedadung Jember. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*: 202-109.
- Nuruddin, M. 2017. Keanekaragaman Jenis Capung (Odonata) di Kawasan Taman Nasional Sebangau Resort Habaring Hurung Palangka Raya. *Skripsi*. IAIN Palangkaraya.
- Pamungkas, D. W dan M. Ridwan. 2015. Keragaman Jenis Capung dan Capung Jarum (Odonata) di Beberapa Sumber Air di Magetan, Jawa Timur. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. **1** (6): 1295-1301.
- Prakoso, B. 2017. Biodiversitas Belalang (*Acrididae*: ordo *Orthoptera*) pada Agroekosistem (*Zea mays* L.) dan Ekosistem Hutan Tanaman di Kebun Raya Baturaden, Banyumas. *Biosfera*. **34** (2): 80-88.

- Purwatiningsih, B., A. S. Leksono, dan B. Yanuwadi. 2012. Kajian Komposisi Serangga Polinator pada Tumbuhan Penutup di Poncokusumo-Malang. *Berk .Penel. Hayati*. **17**: 165-172.
- Puskurbuk.2014. *Penilaian Buku Non Teks Pelajaran*. [www.http://litbang.kemendikbud.go.id/index.php/15-ban-pt/115-penilaian-bukunonteks-pelajaran](http://litbang.kemendikbud.go.id/index.php/15-ban-pt/115-penilaian-bukunonteks-pelajaran) (Diakses tanggal 2 November 2018).
- Rachman, H. T., S. Hidayati, dan Triatmanto. 2017. Penyusunan Panduan Identifikasi Spesies Capung Berdasarkan Penelitian Keanekaragaman Capung di Rawa Jombor Klaten. *Jurnal Prodi Pendidikan Biologi*. **6** (7): 435-446.
- Rizal, S. dan M. Hadi. 2015. Inventarisasi Jenis Capung (Odonata) pada Areal Persawahan di Desa Pundenarum Kecamatan Karangawen Kabupaten Demak. *Bioma*. **17** (1): 16-20.
- Santoso, B., K. Hendrijanto, A. Rahmawati, dan R. Jannah. 2011. *Model Intervensi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) (Community Based Action Research pada Masyarakat di Daerah Aliran Sungai Bedadung Kabupaten Jember)*. <http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/>. (Diakses pada tanggal 28 November 2018).
- Schmidt, D. 2008. *International Field Guides*. <https://www.library.illinois.edu/biology/fieldguides/>. (Diakses pada tanggal 10 Desember 2018).
- Setiawan, D. D., J. Prihatin, dan Suratno. 2014. Keanekaragaman Capung (Ordo Odonata) di Kawasan PTP Nusantarax Kecamatan Ajung Kabupaten Jember. *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa*. 1-3.
- Setiyono, J., S. Diniasih, E. N. Respatika, dan N.S. Budi. 2017. *Dragonflies of Yogyakarta*. Yogyakarta: Indonesia Dragonfly Society.
- Sigit, W., B. Feriwibisono, M. P. Nugrahani, B. Putri, dan T. Makitan. 2013. *Naga Terbang Wendit*. Malang: Indonesia Dragonfly Society
- Soendjoto, M. 2016. Capung Predator Cantik Penghuni Perairan. *Warta Konservasi Lahan Basah*. **24** (1): 13-18.
- Subramanian. 2005. *Dragonflies and Damselflies of Peninsular*. Bangalore: Bangalore and Indian Academy of Sciences.
- Suhardi. 2017. Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan (JST) untuk Analisis Debit DAS Bedadung di Kabupaten Jember. *Konferensi Nasional Teknik Sipil dan Infrastruktur*. **1**: 35-43.

- Sujarwo. 2006. Penyusunan Karya Tulis Ilmiah Populer. <http://staff.uny.ac.id/sites/>. [Diakses pada 24 November 2018].
- Sumarni, S. 2018. Keanekaragaman Jenis Capung (Odonata) di Desa Nibung Kecamatan Selimbau Kabupaten Kapuas Hulu. *Piper*. **14** (26): 253-266.
- Sunarmi.2014. Melestarikan Keanekaragaman Hayati melalui Pembelajaran di Luar Kelas dan Tugas yang Menantang. *Jurnal Pendidikan Biologi*. **6** (1): 38-49.
- Suriana.,D. A. Adi, dan W. O. D. Hardiyanti. 2014. Inventarisasi capung (Odonata) di Sekitar Sungai dan Rawa Moramo, Desa Sumber Sari Kecamatan Moramo Kabupaten Konawe Selatan Sulawesi Tenggara. *Biowallacea*. **1** (1): 51-64.
- Syarifah, E, B., N. Fitriana, dan F. Wijayanti.2018. Keanekaragaman Capung (Odonata) di Taman Mini Indonesia Indah dan Taman Margasatwa Ragunan, DKI Jakarta, Indonesia. *Bioprospek*. **13** (1): 50-58.
- Theischinger dan Hawking, J. 2006. *The Complete Field Guide to Dragonflies Of Australia*. Archerfield: CSIRO Publishing.
- Trei,K. 2015. *International Field Guides*.www.library.illinois.edu/bix/fieldguides/. (Diakses pada 02 November 2018).
- Virgiawan, C., I. Hindun, dan Sukarsono. 2015. Studi Keanekaragaman Capung (Odonata) sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai Brantas Batu-Malang dan Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. **1** (2): 188-196.
- Wijayanto, A. G., N. A. Nafisah, Z. Laily, dan M. N. Zaman. 2016. Inventarisasi capung (Insecta: Odonata) dan variasi habitatnya di Resort Tegal Bunder dan Teluk Terima Taman Nasional Bali Barat (TNBB). *Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek*. 427-434.

Lampiran A. Lembar Validasi Buku Panduan Lapang Ahli Materi**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU PANDUAN LAPANG
KEANEKARAGAMAN ODONATA OLEH AHLI MATERI**

Petunjuk:

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

I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI

Sub Komponen	Butir	Skor				
		1	2	3	4	5
A. Cakupan Materi	1. Kejelasan tujuan penyusunan buku					
	2. Keluesan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku					
	3. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku					

	4. Kejelasan materi					
B. Akurasi Materi	1. Akurasi fakta dan data					
	2. Akurasi konsep/teori					
	3. Akurasi gambar atau ilustrasi					
C. Kemutakhiran Materi	1. Kesesuaian dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini					

II. KOMPONEN PENGEMBANGAN

Sub Komponen	Butir	Skor				
		1	2	3	4	5
A. Teknik Penyajian	1. Konsistensi sistematika sajian					
	2. Kelogisan penyajian dan keurutan konsep					
	3. Penyajian materi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, serta mudah digunakan dan dipahami.					
B. Pendukung Penyajian Materi	1. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi					
	2. Pembangkit motivasi pembaca					
	3. Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar					
JUMLAH SKOR KESELURUHAN						

(Sumber : Puskurbuk (2014))

Kelayakan produk buku panduan lapang sebagai buku bacaan masyarakat diketahui dengan mengkonversikan skor kedalam bentuk persentase berikut.

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

$$\text{Skor maksimal} = 70$$

Persentase skor =

Kualifikasi	Skor	Keputusan
Sangat tidak layak	$20 \leq X < 36$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan sangat banyak kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang
Tidak layak	$36 \leq X < 52$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan banyak kekurangan dengan produk ini sehingga dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Cukup layak	$52 \leq X < 68$	Semua item pada unsur yang dinilai cukup sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk ini dan perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Layak	$68 \leq X < 84$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran dengan produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Sangat layak	$84 \leq X < 100$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk buku jadi dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.

Saran dan komentar perbaikan produk Buku Panduan 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,

Validator Materi

.....

Lampiran B. Lembar Validasi Buku Panduan Lapang Ahli Media**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU PANDUAN LAPANG
KEANEKARAGAMAN ODONATA OLEH AHLI MEDIA****Petunjuk:**

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

I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI

Sub Komponen	Butir	Skor				
		1	2	3	4	5
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. Kecerasingan teks dan grafis					
	6. Tata letak unsur grafika estetis, dinamis, dan menarik serta menggunakan ilustrasi yang memperkelas pemahaman materi/isi buku					
B. Fungsi keseluruhan	1. Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca					
	2. Produk bersifat informative					
	3. Secara keseluruhan produk buku menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca					

II. KOMPONEN PENGEMBANGAN

Sub Komponen	Butir	Skor				
		1	2	3	4	5
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 ketepatan ilustrasi dengan materi					
	2. Kesesuaian gambar dan					

	keterangan					
	3. Adanya rujukan/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 mengenai Keanekaragaman Odonata di Sekitar Kawasan Sungai Bedadung Jember dengan Lokasi Ketinggian yang Berbeda serta Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang diketahui dengan mengkonversikan skor kedalam bentuk persentase berikut.

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

Skor maksimal = 105

Persentase skor =

Kualifikasi	Skor	Keputusan
Sangat tidak layak	$20 \leq X < 36$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan sangat banyak kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang
Tidak layak	$36 \leq X < 52$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan banyak kekurangan dengan produk ini sehingga dibutuhkan pembenaran agar dapat

		digunakan sebagai buku panduan lapang.
Cukup layak	$52 \leq X < 68$	Semua item pada unsur yang dinilai cukup sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk ini dan perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Layak	$68 \leq X < 84$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran dengan produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Sangat Layak	$84 \leq X \leq 100$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk buku jadi dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.



Saran dan komentar perbaikan produk Buku Panduan Lapang



Kesimpulan:

Berdasarkan penilaian diatas, maka produk buku ini:

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

Jember,

Validator Media

.....

Lampiran C. Instrument Pengamatan Faktor Lingkungan**INSTRUMEN PENGAMATAN FAKTOR LINGKUNGAN DI KAWASAN
SEKITAR SUNGAI BEDADUNG JEMBER****Desa Sukowiryo, Kecamatan Jelbuk**

Hari/ Tanggal	Titik	Faktor lingkungan		
		Suhu(°C)	Kelembaban (%)	Intensitas cahaya (Lux)
Kamis/ 21 Maret 2019	1	33	66	619
	2	36	56	687
	3	37	48	574
	4	37	54	591
	5	36	55	29
Senin/ 25 Maret 2019	1	33	62	553
	2	36	56	533
	3	37	53	436
	4	38	48	572
	5	36	58	120
Kamis/ 28 Maret 2019	1	35	58	404
	2	35	56	585
	3	37	51	417
	4	38	49	467
	5	36	55	238
Rata-rata		36	55	456

Desa Tegal Besar, Kecamatan Kaliwates

Hari/ Tanggal	Titik	Faktor lingkungan		
		Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Intensitas cahaya (Lux)
Sabtu/ 23 Maret 2019	1	35	60	528
	2	37	61	407
	3	38	52	512
	4	38	49	693
	5	39	47	247
Selasa/ 26 Maret 2019	1	35	62	560
	2	36	60	480
	3	37	55	473
	4	37	52	623
	5	38	50	554
Sabtu/ 30 Maret 2019	1	36	60	509
	2	37	58	528
	3	37	57	578
	4	38	55	612
	5	39	52	568
Rata-rata		37	55	525

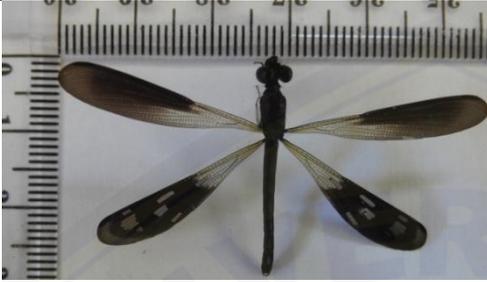
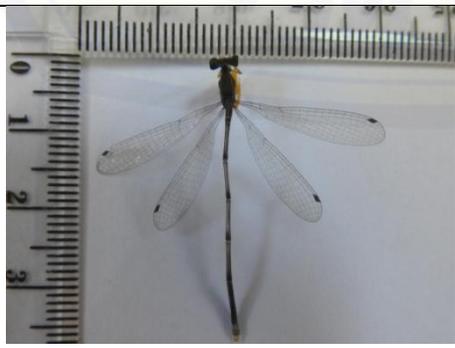
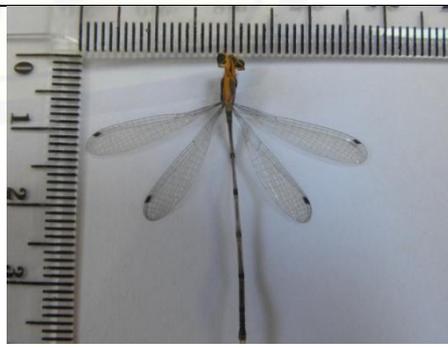
Desa Puger Wetan, Kecamatan Puger

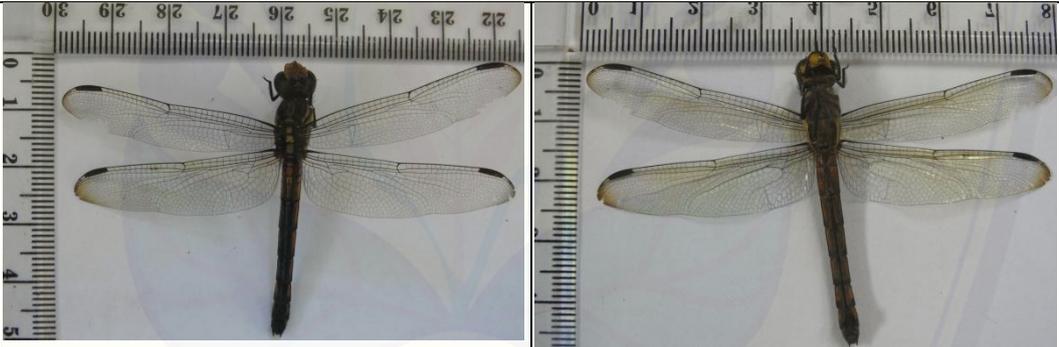
Hari/ Tanggal	Titik	Faktor lingkungan		
		Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Intensitas cahaya (Lux)
Minggu/ 24 Maret 2019	1	33	65	553
	2	34	59	604
	3	36	52	599
	4	37	55	646
	5	37	50	638
Rabu/ 27 Maret 2019	1	34	62	606
	2	34	59	509
	3	37	52	575
	4	38	50	617
	5	37	53	559
Minggu/ 31 Maret 2019	1	34	60	570
	2	35	55	617
	3	38	51	576
	4	38	53	548
	5	37	51	510
Rata-rata		36	55	582

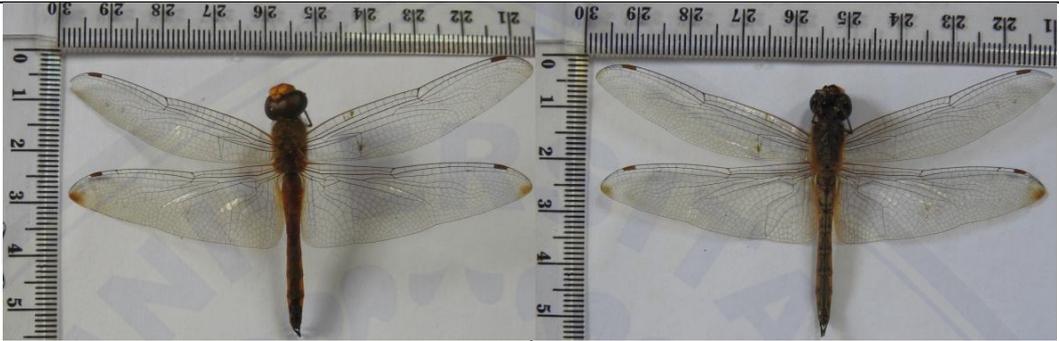
Lokasi	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Intensitas cahaya (Lux)
Desa Sukowiryo, Kecamatan Jelbuk	36	55	456
Desa Tegal Besar, Kecamatan Kaliwates	37	55	525
Desa Puger Wetan, Kecamatan Puger	36	55	582
Rata-rata	36,3	55	521

Lampiran D. Validasi Identifikasi Capung Hasil Penelitian

Validasi Identifikasi Spesies Capung

No	Gambar	
1		
	Dorsal	Ventral
<p>Klasifikasi</p> <p>Phylum : Arthropoda</p> <p>Class : Insecta</p> <p>Ordo : Odonata</p> <p>Subordo : Zygoptera</p> <p>Famili : Chlorocyphidae</p> <p>Genus : <i>Heliocypha</i></p> <p>Spesies : <i>Heliocypha fenestrata</i> (Burmeister, 1839)</p>		
<p>Kunci Identifikasi</p> <p>1b; 40a; 41a; 43b</p> <p>Sumber:</p> <p>Setiyono, J., S. Diniarsih, E .N. Respatika, dan N. S. Budi. 2017. <i>Dragonflies of Yogyakarta</i>. Yogyakarta: Indonesia Dragonfly Society.</p>		
2		
	Dorsal	Ventral

<p>Klasifikasi</p> <p>Phylum : Arthropoda</p> <p>Class : Insecta</p> <p>Ordo : Odonata</p> <p>Subordo : Zygoptera</p> <p>Famili : Platycnemididae</p> <p>Genus : <i>Copera</i></p> <p>Spesies : <i>Copera marginipes</i> (Rambur, 1842)</p>	
<p>Kunci Identifikasi</p> <p>1b; 40b; 44b; 45b; 47a; 49a</p> <p>Sumber:</p> <p>Setiyono, J., S. Diniarsih, E .N. Respatika, dan N. S. Budi. 2017. <i>Dragonflies of Yogyakarta</i>. Yogyakarta: Indonesia Dragonfly Society.</p>	
3	
	<p>Dorsal</p> <p>Ventral</p>
<p>Klasifikasi</p> <p>Phylum : Arthropoda</p> <p>Class : Insecta</p> <p>Ordo : Odonata</p> <p>Subordo : Anisoptera</p> <p>Famili : Libellulidae</p> <p>Genus : <i>Potamarcha</i></p> <p>Spesies : <i>Potamarcha congener</i> (Rambur, 1842)</p>	

<p>Kunci Identifikasi</p> <p>1a; 2b; 4b; 5b; 6a; 7b; 8a; 9b; 19a; 20b; 21a</p> <p>Sumber:</p> <p>Theischinger, G. 2009. <i>Identification Guide to the Australian Odonata</i>. Goulburn Street Sydney: Department of Environment, Climate Change and Water NSW.</p>			
4			
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Dorsal</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Ventral</td> </tr> </table>	Dorsal	Ventral
Dorsal	Ventral		
<p>Klasifikasi</p> <p>Phylum : Arthropoda</p> <p>Class : Insecta</p> <p>Ordo : Odonata</p> <p>Subordo : Anisoptera</p> <p>Famili : Libellulidae</p> <p>Genus : <i>Pantala</i></p> <p>Spesies : <i>Pantala flavescens</i> (Fabricius, 1798)</p>			
<p>Kunci Identifikasi</p> <p>1a; 2b; 4b; 5b; 6a; 7b; 8a; 9b; 19b; 22b; 23b; 24b; 25b; 30a; 31b; 32a</p> <p>Sumber:</p> <p>Theischinger, G. 2009. <i>Identification Guide to the Australian Odonata</i>. Goulburn Street Sydney: Department of Environment, Climate Change and Water NSW.</p>			

5		
	Dorsal	Ventral
<p>Klasifikasi</p> <p>Phylum : Arthropoda</p> <p>Class : Insecta</p> <p>Ordo : Odonata</p> <p>Subordo : Anisoptera</p> <p>Famili : Libellulidae</p> <p>Genus : <i>Neurothermis</i></p> <p>Spesies : <i>Neurothermis terminata</i> (Ris, 1911)</p>		
<p>Kunci Identifikasi:</p> <p>1a; 2b; 4b; 5b; 6a; 7b; 8a; 9b; 19a; 20b; 21b; 34a</p> <p>Sumber:</p> <p>Theischinger, G. 2009. <i>Identification Guide to the Australian Odonata</i>. Goulburn Street Sydney: Department of Environment, Climate Change and Water NSW.</p>		
6		
	Dorsal	Ventral

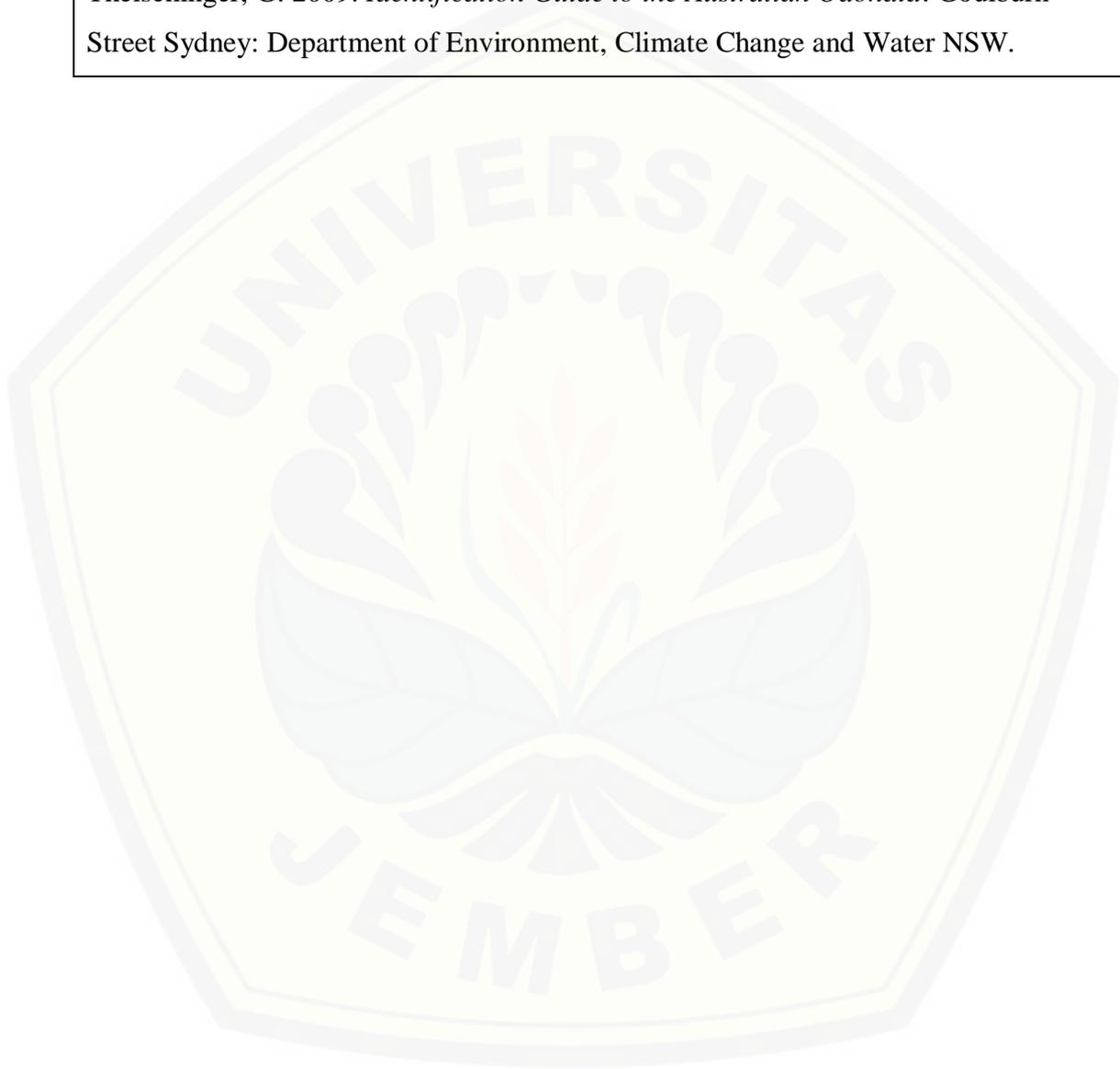
<p>Klasifikasi</p> <p>Phylum : Arthropoda</p> <p>Class : Insecta</p> <p>Ordo : Odonata</p> <p>Subordo : Anisoptera</p> <p>Famili : Libellulidae</p> <p>Genus : <i>Orthetrum</i></p> <p>Spesies : <i>Orthetrum sabina</i> (Drury, 1770)</p>		
<p>Kunci Identifikasi:</p> <p>1a; 2b; 4b; 5b; 6a; 7b; 8a; 7b; 8a; 9a; 10b; 11b; 12b; 13b; 14b; 15b; 16b; 17b; 18a; 33a</p> <p>Sumber:</p> <p>Theischinger, G. 2009. <i>Identification Guide to the Australian Odonata</i>. Goulburn Street Sydney: Department of Environment, Climate Change and Water NSW.</p>		
7		
	Dorsal	Ventral
<p>Klasifikasi</p> <p>Phylum : Arthropoda</p> <p>Class : Insecta</p> <p>Ordo : Odonata</p> <p>Subordo : Anisoptera</p> <p>Famili : Libellulidae</p> <p>Genus : <i>Diplacodes</i></p> <p>Spesies : <i>Diplacodes trivialis</i> (Rambur, 1842)</p>		

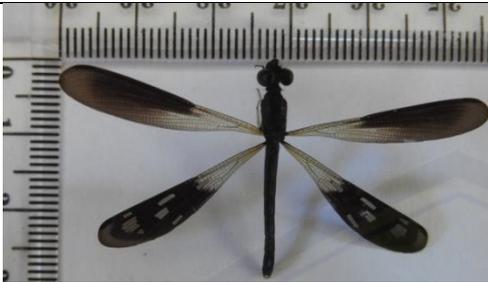
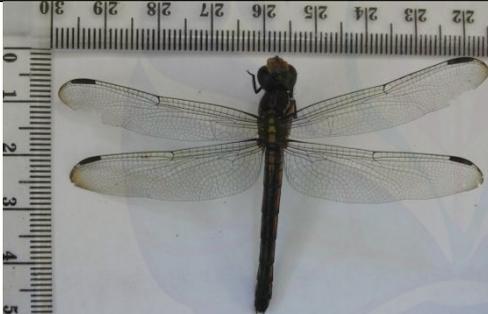
Kunci Identifikasi

1a; 2b; 4b; 5b; 6a; 7b; 8a; 9b; 19b; 22b; 23b; 24b; 25a; 26b; 27b; 28b; 29b; 36b; 37a

Sumber:

Theischinger, G. 2009. *Identification Guide to the Australian Odonata*. Goulburn Street Sydney: Department of Environment, Climate Change and Water NSW.



No	Gambar		Valid	Tidak valid
	Asli	Sumber		
1	 <p><i>Heliocypha fenestrata</i></p>	 <p>Sumber: biodiversitywarriors.org</p>		
2	 <p><i>Copera marginipes</i></p>	 <p>Sumber: Eol.org</p>		
3	 <p><i>Potamarcha congener</i></p>	 <p>Sumber: Eol.org</p>		
4	 <p><i>Pantala flavescens</i></p>	 <p>Sumber: Eol.org</p>		

5	 <p><i>Neurothermis terminata</i></p>	 <p>Sumber: Eol.org</p>		
6	 <p><i>Orthetrum sabina</i></p>	 <p>Sumber: Eol.org</p>		
7	 <p><i>Diplacodes trivialis</i></p>	 <p>Sumber: lkenhm.nus.edu.sg</p>		

Validator

Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si.

Lampiran E. Kunci Determinasi Spesies Capung

Kunci menuju Subordo dari Ordo Odonata

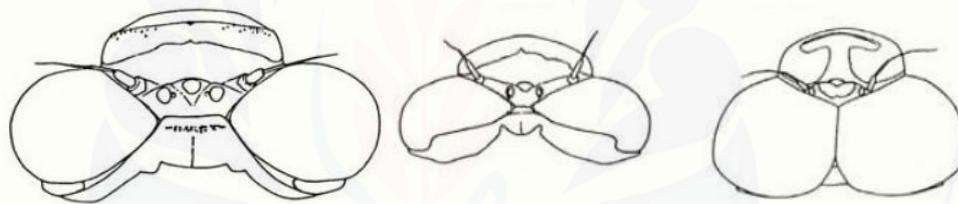
Menurut Setiyono, 2017

- 1a Sayap panjang dan lebar, sayap depan dan belakang berbeda bentuk. Saat hinggap, sayap terentang.....**2.Anisoptera**
- b Sayap panjang dan sempit di pangkal, semua sayap sama bentuknya. Saat hinggap biasanya sayap dilipat di atas badan.....**40.Zygoptera**

Kunci menuju beberapa Famili dan Genus dari Sub Ordo Anisoptera

Menurut Theischinger, 2009

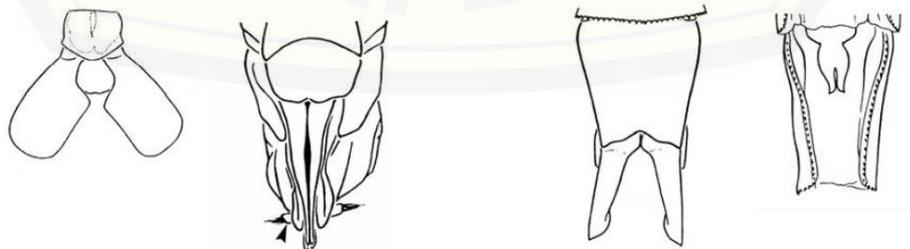
- 2a Mata terpisah lebar di atas kepala..... **3**
- b Pada umumnya mata berdekatan di atas kepala, atau menyatu..... **4**



(a)

(b)

- 3a Jantan dengan *anal appendages* yang lebar seperti daun; betina dengan ovipositor kompleks dengan sepasang *styli* dekat ujung, yang meluas melampaui ujung segmen perut ke-10.....**Petaluridae: *Petalura***
- b Jantan dengan *anal appendages* relatif ramping; betina dengan ovipositor yang mereduksi menjadi struktur seperti sisik yang tidak melampaui ujung segmen perut ke 9, dan tidak ada *styli*.....**Lindeniidae dan Gomphidae**



(a)

(b)

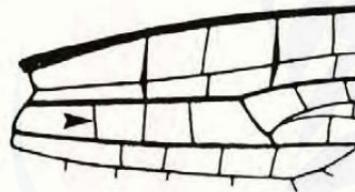
- 4a *Triangle* pada sayap depan memanjang mengikuti sumbu

sayap.....**Austropetaliidae, Brachytronidae, Telephlebiidae, dan Aeshnidae**

- b *Triangle* pada sayap depan tidak memanjang sampai sumbu sayap, seringkali membentangi sayap.....5



- 5a Terdapat *crossveins* pada ruang tengah (*median space*).....**Synthemistidae**
- b Tidak terdapat *crossveins* pada ruang tengah (*median space*).....6



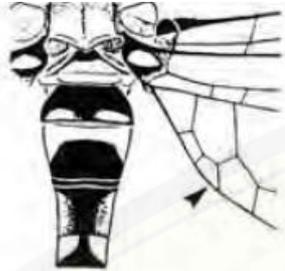
A

- 6a *Triangle* pada sayap belakang dekat dari *arculus*.....7
- b *Triangle* pada sayap belakang jauh dari *arculus*.....
.....**Cordulephyidae: Cordulephya**

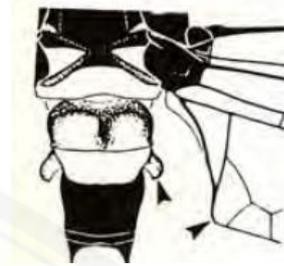


- 7a Spesies besar, sayap belakang lebih dari 45 mm.....**Macromiidae: Macromia**
- b Spesies kecil, sayap belakang kurang dari 45 mm.....8
- 8a Bagian bawah sayap membulat; jantan tanpa aurikula (*auricles*)
.....**9.Libellulidae**

- b Bagian bawah sayap menyudut; jantan dengan aurikula (*auricles*).....**Pseudocorduliidae: *Pseudocordulia***



(a)



(b)

**Kunci menuju beberapa Genus sampai Spesies dari Famili Libellulidae
Menurut Theischinger, 2009**

- 9a Bagian *distal antenodal* pada sayap depan sempurna, ada pada bagian *costal* dan *sub costal*.....**10**
- b Bagian *distal antenodal* pada sayap depan tidak sempurna, hanya ada pada bagian *costal*..... **19**

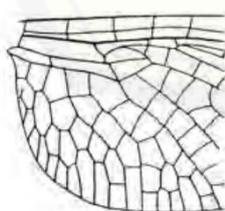


(a)

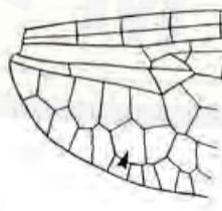


(b)

- 10a Sayap belakang tidak terdapat *anal loop*.....***Nannophya***
- b Sayap belakang terdapat *anal loop*..... **11**



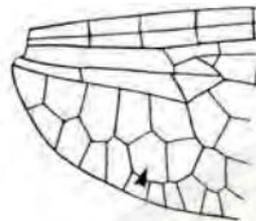
(a)



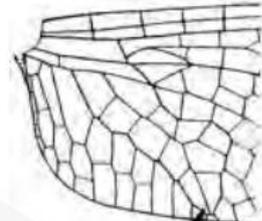
(b)

- 11a *Anal loop* bulat, tidak berkembang dengan baik, terdiri dari 3 sampai 5 *cell*.....***Tetrathemis* dan *Nannophlebia***

- b *Anal loop* berkembang dengan baik, secara umum berbentuk seperti kaos kaki.....12



(a)



(b)

- 12a Kecil (sayap belakang 25 mm); Warna *syntoraks* dan *abdomen* hitam dengan batas loreng hijau kekuningan yang jelas.....*Huonia melvillensis*(part)

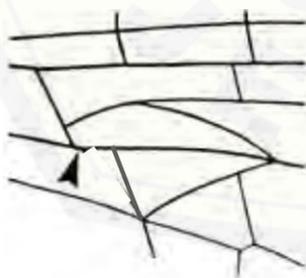
- b Tidak seperti diatas.....13



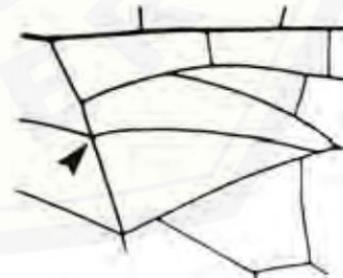
(a)

- 13a *Triangle* pada sayap belakang melebihi *arculus*.....
.....*Brachydiplax, Agrionoptera, dan Notolibellula*

- b *Triangle* pada sayap belakang dekat dengan *arculus*.....14



(a)

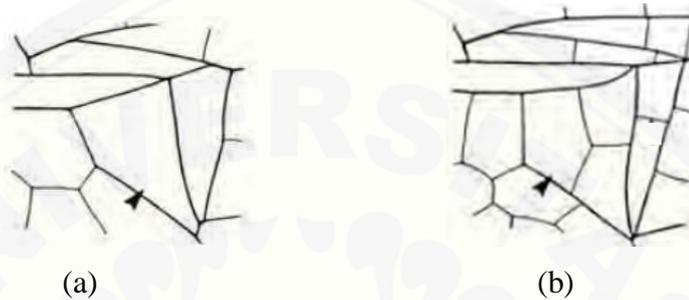


(b)

- 14a Capung besar, sayap belakang 45 mm atau memanjang, sayap lebar seperti selaput dengan warna kemerah-merahan atau coklat kehitaman.....

.....*Camacinia othello*

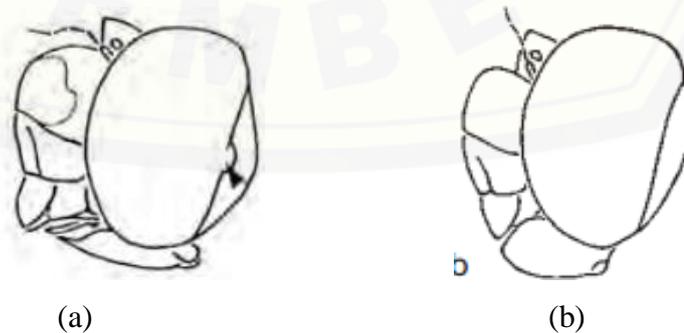
- b Capung kecil, sayap belakang memanjang hingga 40 mm; sayap transparan.....15
- 15a *Subtriangle* pada sayap depan terdapat satu *cell*.....
.....*Aethriamantha* dan *Nannodiplax*
- b *Subtriangle* pada sayap depan terdapat tiga *cell* atau lebih.....16



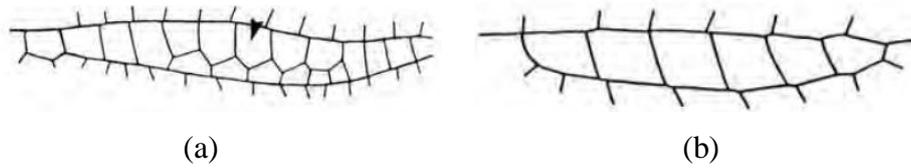
- 16a *Triangle* pada sayap depan tidak terdapat sekat.....
.....*Rhodothermis*, *Urothermis*, dan *Macrodiplax*
- b *Triangle* pada sayap depan bersekat.....17



- 17a Terdapat lekukan kecil di belakang garis mata*Austrothermis nigrescens*
- b Belakang garis mata melengkung.....18



- 18a Terdapat dua ruang diantara IR3 dan Rspl.....33.*Orthetrum*
- b Hanya terdapat satu ruang diantara IR3 dan Rspl.....*Rhodothermis lieftincki*

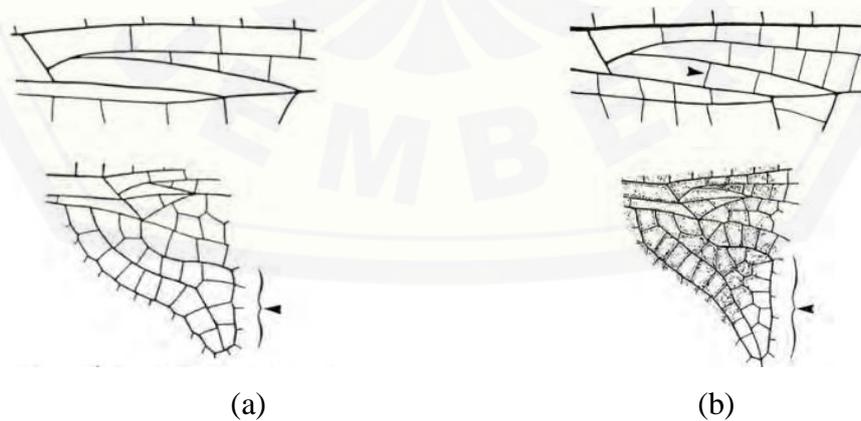


- 19a *Triangle* pada sayap belakang bersekat.....20
- b *Triangle* pada sayap belakang tidak bersekat.....22



- 20a Capung besar, sayap belakang panjang mencapai 45 mm....*Camacinia othello*
- b Capung kecil, sayap belakang lebih pendek dari 45 mm.....21

- 21a Sayap transparan; *supertriangle* tidak terdapat *cell*; bagian *anal loop* yang berbentuk seperti kaos kaki biasanya terdapat tiga atau empat *cell* pada bagian ‘tapak kaki’ termasuk bagian ‘tumit’ *Potamarcha congener*
- b Sayap biasanya bermotif coklat gelap, coklat kemerah-merahan, merah atau orange, namun beberapa transparan; *supertriangle* pada sayap depan terdapat tiga atau lebih *cell*; bagian *anal loop* yang berbentuk seperti kaos kaki biasanya terdapat lima atau lebih *cell* pada bagian ‘tapak kaki’ termasuk bagian ‘tumit’34.*Neurothemis*



- 22a Kecil (sayap belakang 25 mm); Warna *syntoraks* dan *abdomen* hitam dengan batas loreng hijau kekuningan yang jelas.....*Huonia melvillensis(part)*

b Tidak seperti di atas.....23



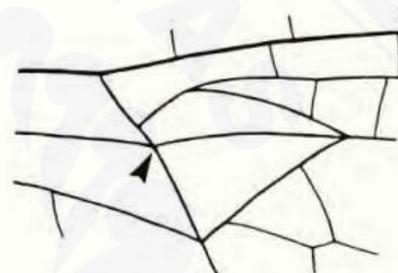
(a)

23a *Triangle* pada sayap belakang jauh dari *arculus*.....***Raphismia bispina***

b *Triangle* pada sayap belakang sangat dekat dengan *arculus*.....24



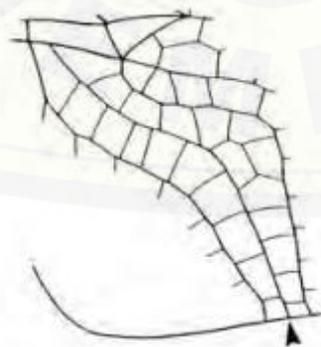
(a)



(b)

24a Ujung *anal loop* biasanya terbuka satu atau dua sisi, bagian *loop* memanjang sampai tepi sayap, terkadang tertutup hingga bertemu pada tepi sayap.....***Tholymis tillarga dan Zyxomma***

b Ujung *anal loop* tertutup dengan jarak satu *cell* dari tepi sayap.....25



(a)



(b)

25a *Subtriangle* pada sayap depan berisi satu sampai tiga *cell*.....26

- b *Subtriangle* pada sayap depan berisi lebih dari tiga *cell*.....30



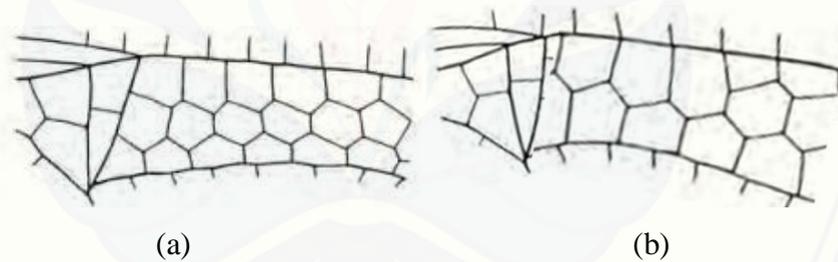
- 26a Capung besar, sayap belakang melebihi 38 mm; jantan dengan abdomen hitam, dengan bagian dorsal terdapat bintik kuning.....

.....*Hydrobasileus brevistylus*

- b Capung kecil, sayap belakang kurang dari 38 mm.....27

- 27a *Discoidal field* pada sayap depan berisi tiga atau empat baris *cell*, diantara *triangle* dan IR3.....*Crocothemis* dan *Lathrecista*

- b *Discoidal field* pada sayap depan, diantara *triangle* dan IR3, dimulai dengan dua baris *cell*, kemudian diikuti dengan tiga baris *cell*.....28

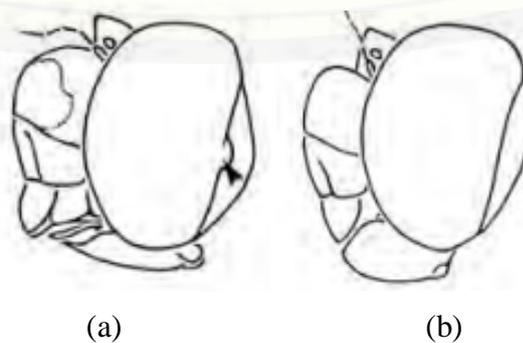


- 28a Sayap belakang lebih panjang dari 30 mm.....*Urothemis* dan *Rhodothemis*

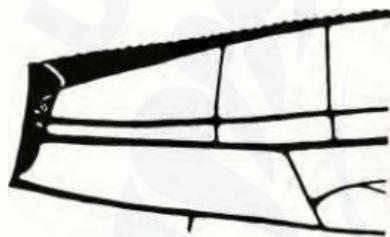
- b Sayap belakang lebih pendek dari 30 mm.....29

- 29a Terdapat lekukan kecil di belakang garis mata.....*Austrothemis nigrescens*

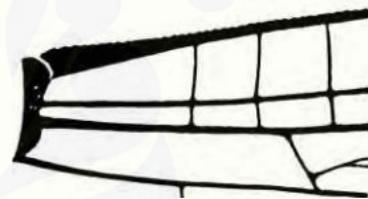
- b Belakang garis mata melengkung.....36.*Diplacodes*



- 30a Sayap bening atau kuning, sebagian besar dengan sedikit gelap pada bagian paling ujung.....**31**
- b Sayap coklat kemerahan, coklat gelap atau hitam, lebih sedikit pada bagian sayap belakang.....*Tramea* dan *Ryothemis*
- 31a Abdomen hitam, dengan bagian dorsal terdapat bintik-bintik kuning.....*Hydrobasileus brevistylus*
- b Abdomen kuning kecoklatan hingga merah jingga, dengan tanda hitam pada beberapa segmen.....**32**
- 32a *Arculus* berada diantara pertama dan kedua *antenodal crossveins*..... *Pantala flavescens*
- b *Arculus* berada di antara kedua dan ketiga *antenodal crossveins*..... *Lathrecista asiatica*



(a)



(b)

**Kunci menuju beberapa Spesies dari Genus *Orthetrum*
Menurut Theischinger, 2009**

- 33a Tanda kuning pada abdomen terbatas pada bagian sisi dan bagian bawah.....*Orthetrum sabina*
- b Tanda kuning pada abdomen lebih kompleks, termasuk garis posterior, garis lurus sisi garis tengah, sering menyatu dengan pita lateral.....*Orthetrum serapia*



(a)

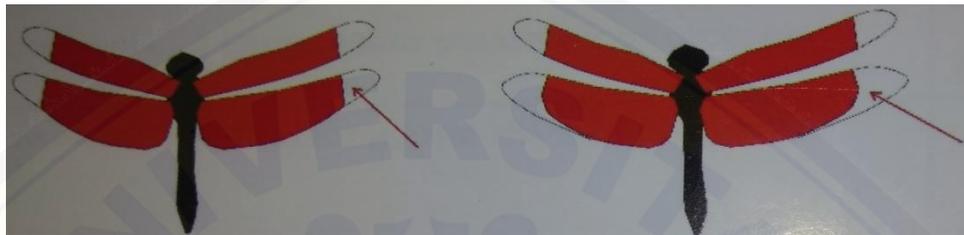


(b)

Kunci menuju beberapa Spesies dari Genus *Neurothemis*

Menurut Setiyono, 2017

- 34a Sayap berwarna merah tua dan transparan di ujung, kedua warna tersebut dipisahkan oleh garis lurus.....*Neurothemis terminata*
- b Sayap berwarna merah tua dan transparan di ujung, kedua warna di pisahkan oleh garis melengkung ke arah pangkal sayap.....**35**



(a)

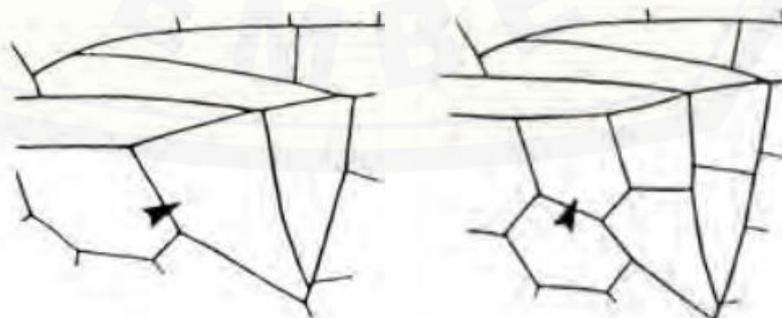
(b)

- 35a Garis yang memisahkan warna merah dan transparan pada sayap tidak melengkung terlalu dalam. Total panjang tubuh 39 mm.....
.....*Neurothemis ramburii*
- b Garis yang memisahkan warna merah dan transparan pada sayap melengkung sangat dalam. Total panjang tubuh 34 mm.....*Neurothemis fluctuans*

Kunci Menuju Beberapa Spesies Dari Genus *Diplacodes*

Menurut Theischinger, 2009

- 36a *Subtriangle* pada sayap depan terdiri dari satu *cell*.....*Diplacodes nebulosa*
- b *Subtriangle* pada sayap depan terdiri dari dua atau tiga *cell*.....**37**

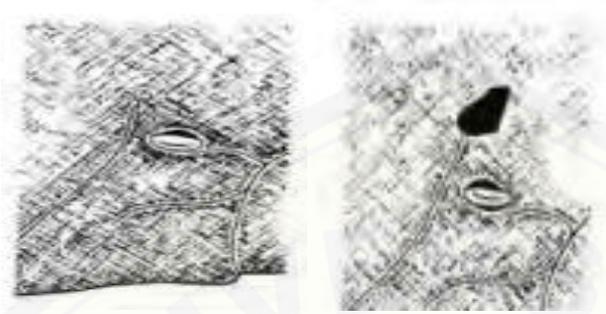


(a)

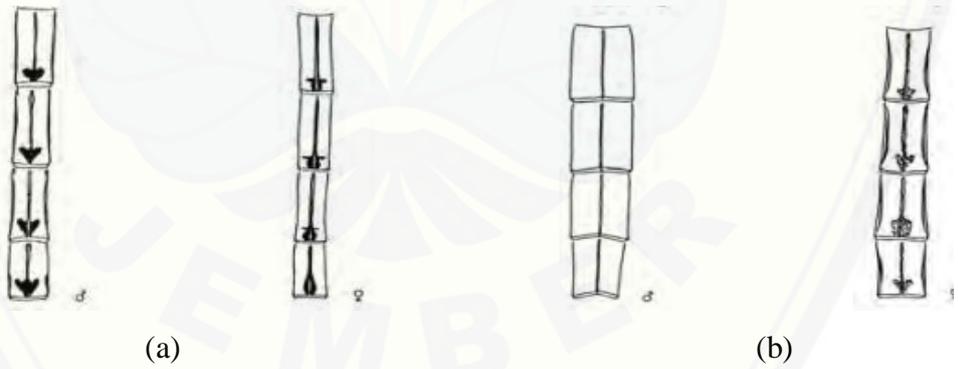
(b)

- 37a Abdomen hitam dengan tanda kuning.....*Diplacodes trivialis*

- b Abdomen coklat kekuningan hingga merah terang kekuningan.....38
- 38a Tidak terdapat bintik hitam di dekat stigma.....*Diplacodes melanopsis*
- b Terdapat bintik kecil coklat sampai hitam tepat diatas stigma.....39

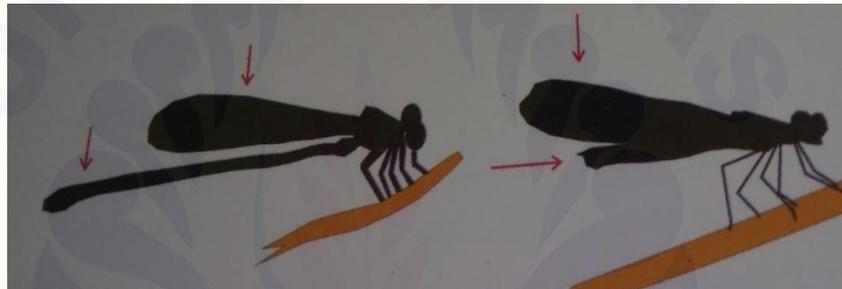


- 39a Abdomen jantan dengan tanda hitam yang menonjol pada terga 4-7; betina pada segmen 5-7 terdapat garis hitam di tengah yang melebar; sayap transparan kecuali bintik kuning dan kecoklatan di bagian pangkal.....*Diplacodes bipunctata*
- b Abdomen jantan tidak terdapat tanda hitam; betina pada segmen 4-7 terdapat garis tengah berwarna merah kecoklatan yang bentuknya tidak beraturan, melebar ke setiap segmen akhir; *triangle* capung jantan kuning; bagian ujung sayap pada betina kuning kecoklatan.....*Diplacodes haematodes*



**Kunci menuju beberapa Famili sampai Spesies dari Sub Ordo Zygoptera
Menurut Setiyono, 2017**

- 40a Berukuran relatif besar dengan sayap relatif lebar. Sayap lebih panjang atau lebih pendek dari panjang abdomen. Sayap biasanya memiliki corak warna.....**41**
- b Berukuran kecil (panjang kurang dari 50 mm). Abdomen sangat ramping. Sayap transparan dan tanpa corak.....**44**
- 41a Sayap lebih pendek dari panjang abdomen. Saat terbang mirip kupu-kupu. Biasanya berwarna metalik.....**42**
- b Sayap lebih panjang dari abdomen.....**43. Chlorocyphidae**



(a)

(b)

- 42a Bertubuh panjang, berwarna metalik. Sayap belakang lebar dan membulat di bagian ujung, sering kali dengan area gelap. Sayap depan dan sayap belakang sama panjang. Kaki panjang dan ramping**Calopterygidae**
- b Tubuh relatif pendek dan kokoh, abdomen gelap. Ujung sayap tidak terlalu membulat, berwarna gelap dengan bercak ungu lebar pada bagian tengah sayap belakang. Sayap depan lebih panjang dari pada sayap belakang. Kaki pendek.....**Euphaeidae – Euphaea variegata**
- 43a Tubuh berwarna kuning-hitam. Mata majemuk hitam. Toraks hitam bercoret hijau kekuningan. Sisi atas abdomen pada Ruas 1-Ruas 4 kuning cerah dan sisanya hitam. Umbai hitam. Sayap transparent dengan pangkal kecoklatan atau kekuningan.....**Libellago lineata**
- b Warna tubuh dominan hitam. Toraks hitam bercoret biru, terdapat titik merah jambu pada protoraks. Sayap hitam dengan pangkal

- transparan.....*Heliocypha (Rhinochypha) fenestrata*
 44a Kaki depan relatif pendek dibanding kaki lainnya.....**Coenagrionidae**
 b Kaki depan relatif panjang.....**45**



(a)

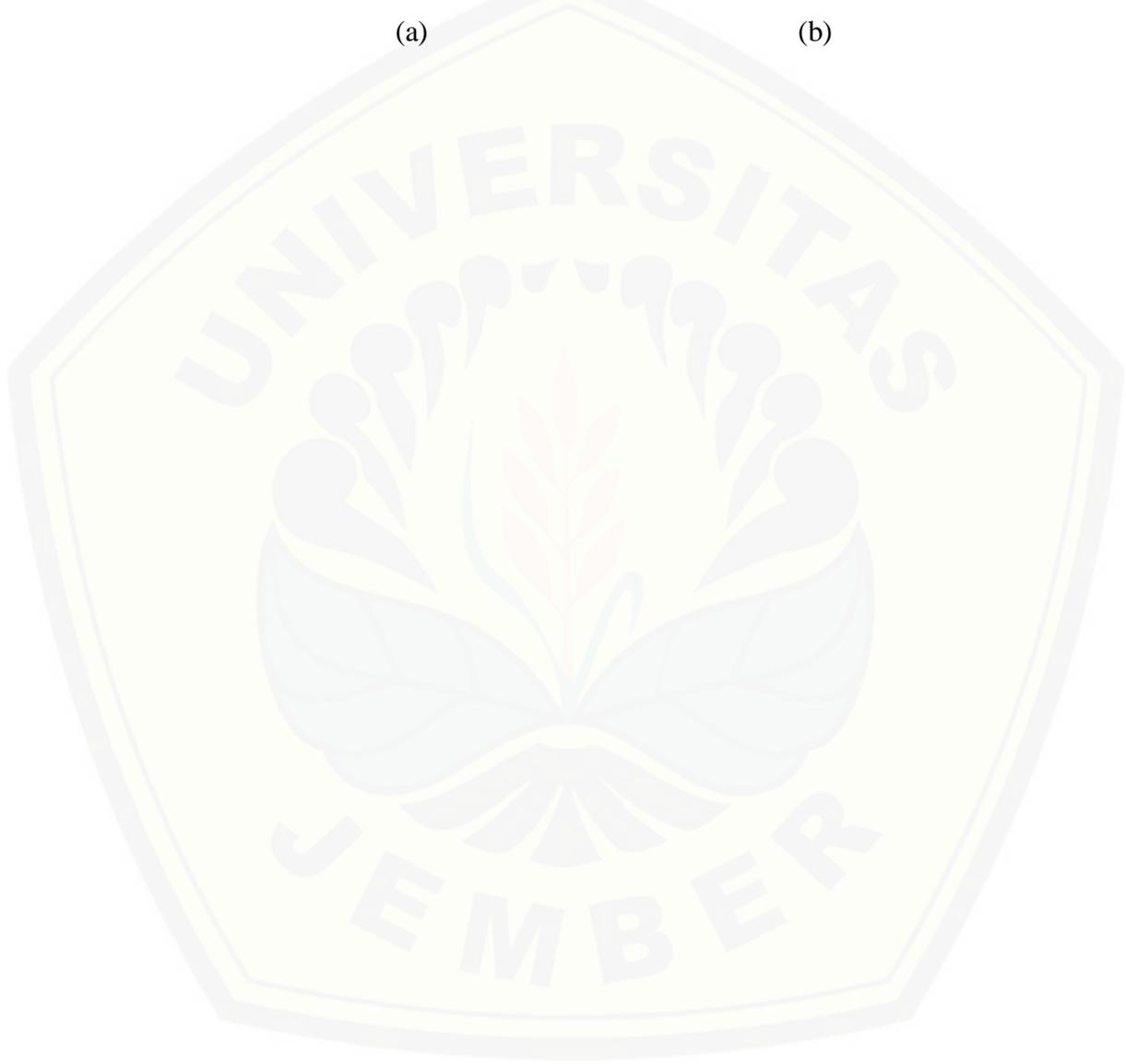
(b)

- 45a Sayap setengah terbuka saat hinggap.....**46**
 b Sayap tetap menutup/dilipat sempurna di atas abdomen saat hinggap.....**47**
 46a Pterostigma sangat memanjang. *Anal apandages* panjang dan sangat melengkung jika dilihat dari dorsal.....**Lestidae**
 b Pterostigma pendek. Tubuh hitam dengan toraks biru muda. Dorsal toraks hitam, pada syntoraks terdapat 1 garis hitam. Ditemukan di tempat teduh. Habitat pada sungai mengalir di tepi/di dalam hutan...*Coeliccia membranipes*
 47a Warna tubuh dominan gelap dan tanpa warna mencolok. ditemukan di tempat teduh di tepi perairan.....**48**
 b Terdapat warna yang mencolok pada bagian tubuh tertentu seperti warna biru dan kuning.....**49**
 48a Seluruh tubuh berwarna gelap dengan mata majemuk cokelat-merah. Habitat di tepi perairan mengalir maupun menggenang.....*Prodasineura autumnalis*
 b Ditemukan pada habitat hutan dengan sungai berbatu yang airnya masih jernih.....**Platystictidae**
 49a Tubuh berwarna gelap belang putih. Tungkai berwarna kuning cerah. Duri-duri pada tungkai sangat panjang dan berwarna kuning mencolok.....*Copera marginipes*
 b Tubuh berwarna gelap. Toraks berwarna kuning mencolok dengan garis-garis hitam. Ujung abdomen bagian dorsal memiliki 2 bercak biru langit. Kaki sangat panjang dan berwarna gelap.....*Nososticta insignis*

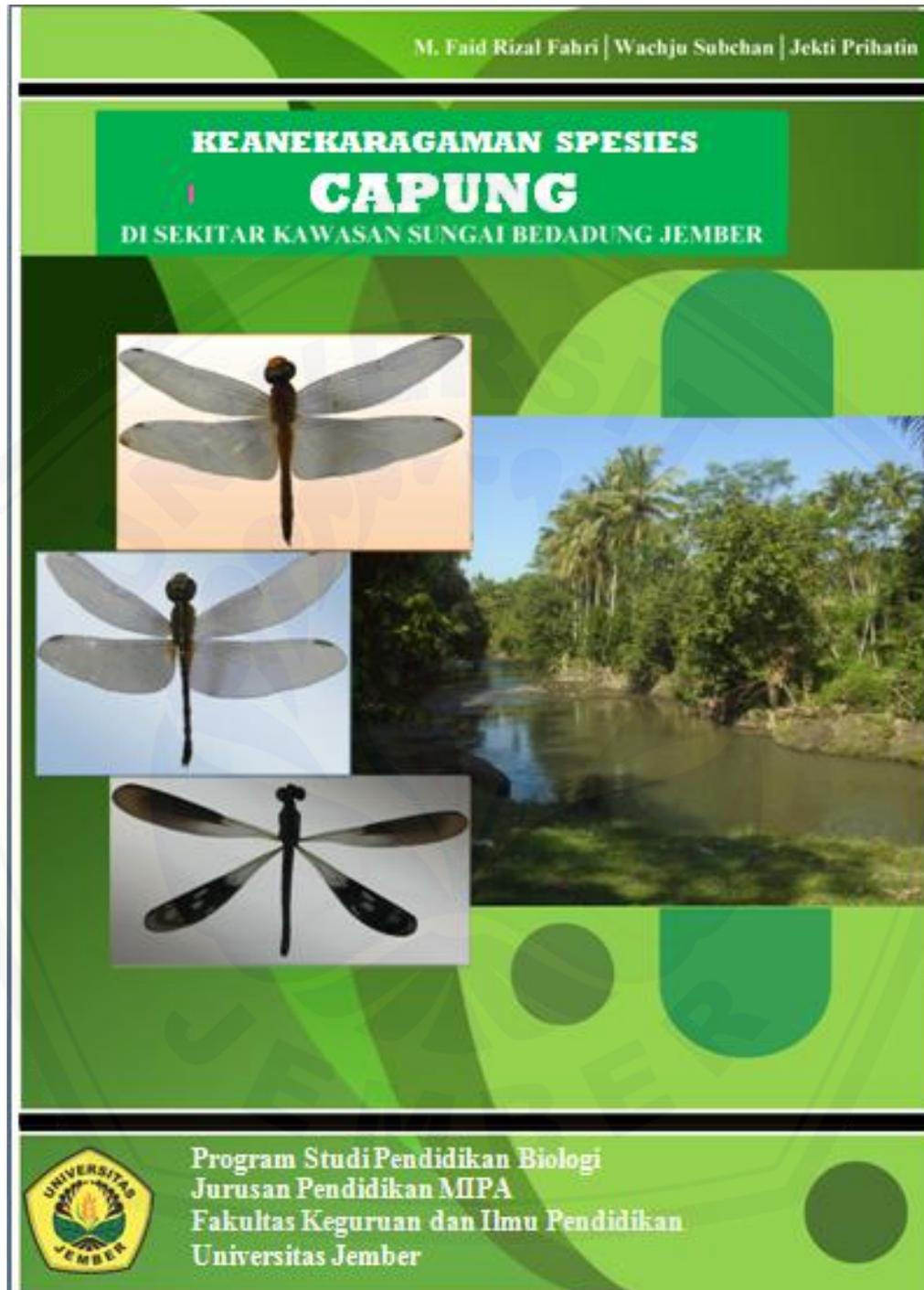


(a)

(b)



Lampiran F. *Produk Buku Panduan Lapangan*



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
BAB. 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Keanekaragaman di Indonesia.....	1
1.2. Mengenal Capung dan Lingkungannya.....	2
1.3. Sungai sebagai Habitat Potensial Capung.....	3
BAB. 2 SUNGAI BEDADUNG JEMBER	5
2.1. Kawasan Sungai Bedadung.....	5
2.2. Kondisi Sungai Bedadung.....	7
2.3. Keanekaragaman Biota di Sungai Bedadung.....	8
BAB. 3 BIOLOGI CAPUNG	9
3.1. Morfologi Capung.....	9
3.2. Klasifikasi Capung.....	13
3.3. Habitat Capung.....	16
3.4. Siklus Hidup Capung.....	17
3.5. Peranan Capung.....	19
BAB. 4 KEANEKARAGAMAN SPESIES CAPUNG DI SEKITAR KAWASAN SUNGAI BEDADUNG JEMBER	21
4.1. <i>Diplacodes trivialis</i>	21
4.2. <i>Neurothemis terminata</i>	22
4.3. <i>Orthetrum sabina</i>	23
4.4. <i>Pantala flavescens</i>	25
4.5. <i>Potamarcha congener</i>	26
4.6. <i>Heliocypha fenestrata</i>	27
4.7. <i>Copera marginipes</i>	28
BAB. 5 PENUTUP	29
5.1. Kesimpulan.....	29
5.2. Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	31
GLOSARIUM	35
KUNCI IDENTIFIKASI	37

Lampiran G. Hasil Validasi Ahli Materi

**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU PANDUAN LAPANG
KEANEKARAGAMAN SPESIES ODONATA OLEH AHLI MATERI**

Petunjuk:

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

I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI

Sub Komponen	Butir	Skor				
		1	2	3	4	5
A. Cakupan Materi	1. Kejelasan tujuan penyusunan buku					✓
	2. Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku				✓	
	3. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku			✓		
	4. Kejelasan materi				✓	
B. Akurasi	1. Akurasi fakta dan data				✓	

Materi	2. Akurasi konsep/teori				✓	
	3. Akurasi gambar atau ilustrasi				✓	
C. Kemutakhiran Materi	1. Kesesuaian dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini				✓	

II. KOMPONEN PENGEMBANGAN

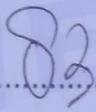
Sub Komponen	Butir	Skor				
		1	2	3	4	5
A. Tehnik Penyajian	1. Konsistensi sistematika sajian				✓	
	2. Kelogisan penyajian dan keurutan konsep					✓
	3. Penyajian materi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, serta mudah digunakan dan dipahami.					✓
B. Pendukung Penyajian Materi	1. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				✓	
	2. Pembangkit motivasi pembaca				✓	
	3. Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar				✓	
JUMLAH SKOR KESELURUHAN						

(Sumber : Puskurbuk (2014))

Kelayakan produk buku panduan lapang sebagai buku bacaan masyarakat diketahui dengan mengkonversikan skor kedalam bentuk persentase berikut.

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

$$\text{Skor maksimal} = 70$$

Persentase skor = 

Kualifikasi	Skor	Keputusan
Sangat tidak layak	$20 \leq X < 36$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan sangat banyak kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Tidak layak	$36 \leq X < 52$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan banyak kekurangan dengan produk ini sehingga dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Cukup layak	$52 \leq X < 68$	Semua item pada unsur yang dinilai cukup sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk ini dan perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Layak	$68 \leq X < 84$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran dengan produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Sangat layak	$84 \leq X < 100$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk buku jadi dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.

Saran dan komentar perbaikan produk Buku Panduan Lapang

- > Struktur kata BAB dalam buku lapang, kurang
 tujuan masih opt strip.
- > Hindari juga perbedaan & perbedaan, tapi
 ganti dg kata lain dg mencerminkan isi.
- > Hal penting: tidak hanya menyebutkan
 macam/jenis? capur, tapi juga kondisi
 lingkungan/ekologi yg bagaimana dg di-
 tembak pada capur? tdk.
- > Informasi tdk sugai bedanya masih umum,
 perlu & spesifik. tdk kondisi? yg mender-
 kang syarat hidup capur. Ini buku
 panduan lapang, bukan strip. tampilan
- > Baca lagi bagaimana seharusnya Buku
 Panduan Lapang itu

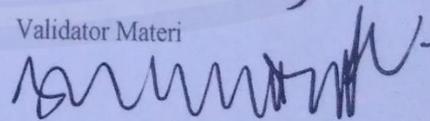
Kesimpulan:

Berdasarkan penilaian diatas, maka produk buku ini:

- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- Dapat digunakan dengan revisi
- Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 11-7-2019

Validator Materi



Dr. Slamet Hariyanto, M.Si

Lampiran H. Hasil Validasi Ahli Media

**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU PANDUAN LAPANG
KEANEKARAGAMAN SPESIES ODONATA OLEH AHLI MEDIA**

Petunjuk:

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

I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI

Sub Komponen	Butir	Skor				
		1	2	3	4	5
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 estetis, dinamis, dan menarik serta menggunakan ilustrasi yang memperkelas pemahaman materi/isi buku					✓	
B. Fungsi keseluruhan	1. Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca					✓	
	2. Produk bersifat informatif					✓	
	3. Secara keseluruhan produk buku menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca					✓	

II. KOMPONEN PENGEMBANGAN

Sub Komponen	Butir	Skor				
		1	2	3	4	5
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 ketepatan ilustrasi dengan materi			✓		
	2. Kesesuaian gambar dan keterangan					✓
	3. Adanya rujukan/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						85

(Sumber : Puskurbuk (2014))

Kelayakan produk buku panduan lapang mengenai Keanekaragaman Spesies Odonata di Sekitar Kawasan Sungai Bedadung Jember dengan Lokasi Ketinggian yang Berbeda serta Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang diketahui dengan mengkonversikan skor kedalam bentuk persentase berikut.

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

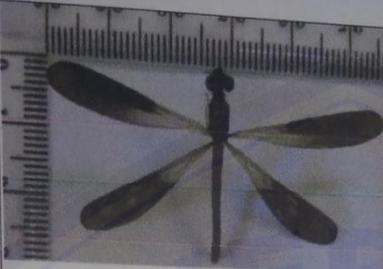
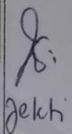
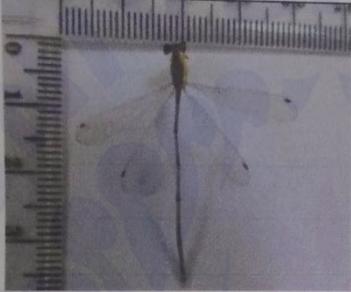
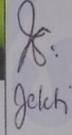
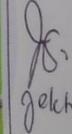
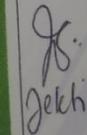
$\frac{85}{105} \times 100\%$
 $= 85$

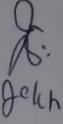
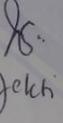
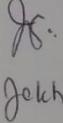
Skor maksimal = 105

Persentase skor = 85

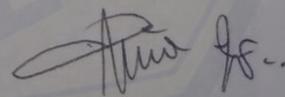
Kualifikasi	Skor	Keputusan
Sangat tidak layak	$20 \leq X < 36$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan sangat banyak kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang
Tidak layak	$36 \leq X < 52$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan banyak kekurangan dengan produk ini sehingga dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Cukup layak	$52 \leq X < 68$	Semua item pada unsur yang dinilai cukup sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk ini dan perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.

Lampiran I. Hasil Validasi Identifikasi Spesies Capung

No	Gambar		Valid	Tidak valid
	Asli	Sumber		
1	 <p><i>Heliocypha fenestrata</i></p>	 <p>Sumber: biodiversitywarriors.org</p>		
2	 <p><i>Copera marginipes</i></p>	 <p>Sumber: Eol.org</p>		
3	 <p><i>Potamarcha congener</i></p>	 <p>Sumber: Eol.org</p>		
4	 <p><i>Pantala flavescens</i></p>	 <p>Sumber: Eol.org</p>		

5	 <p><i>Neurothermis terminata</i></p>	 <p>Sumber: Eol.org</p>		
6	 <p><i>Orthetrum sabina</i></p>	 <p>Sumber: Eol.org</p>		
7	 <p><i>Diplacodes trivialis</i></p>	 <p>Sumber: lkenhm.nus.edu.sg</p>		

Validator



Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si.

Lampiran J. Foto Kegiatan Penelitian



(1) Melakukan survey untuk menentukan lokasi yang akan dijadikan pengambilan sampel dan mengukurnya serta memastikan lokasi tersebut terdapat capung



(2) Mengukur faktor abiotik pada masing-masing titik di lokasi penelitian



(3) Mengambil sampel menggunakan *sweep net* dan menghitung capung yang ditemukan



(4) Melakukan perentangan bagian tubuh capung



(5) Pemberian Formalin