



**KEANEKARAGAMAN CAPUNG DI KAWASAN
GOA KREO SEBAGAI SUMBER BELAJAR**

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Biologi

oleh

Ulfa Kusumawati

4401414050

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2018

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi Saya berjudul “Keanekaragaman Capung di Kawasan Goa Kreo sebagai Sumber Belajar” disusun berdasarkan hasil penelitian Saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, 1 Agustus 2018



Ulfa Kusumawati
4401414050

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

Keanekaragaman Capung di Kawasan Goa Kreo sebagai Sumber Belajar
disusun oleh

Ulfa Kusumawati

4401414050

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Unnes pada
tanggal 1 Agustus 2018.



Panitia
Ketua

Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si., Akt.
NIP. 196412231988031001

Sekretaris



Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si.
NIP. 196412051990021001

Ketua Penguji



Prof. Dr. Ir. Amin Retnoningsih, M.Si.
NIP. 196007121990032001

Anggota Penguji/
Pembimbing 1



Dr. Yustinus Ulung Anggraito, M.Si.
NIP. 196404271990031003

Anggota Penguji/
Pembimbing 2



Dr. Siti Alimah, M.Pd.
NIP. 197411172005012002

MOTTO

Semakin aku banyak membaca, semakin aku banyak berpikir; semakin aku banyak belajar, semakin aku sadar bahwa aku tak mengetahui apa pun - Voltaire.
Jagat raya itu adalah laboratorium bagi pikiran yang serba ingin tahu - Martin H. Fischer.

PERSEMBAHAN

Almamater Program Studi Pendidikan Biologi

PRAKATA

Puji syukur bagi Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan nikmat-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Keanekaragaman Capung di Kawasan Goa Kreo sebagai Sumber Belajar”. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa bantuan berbagai pihak yang telah membantu tenaga, waktu, dan pikirannya demi membantu Penulis dalam menyusun skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini Penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberi izin untuk melaksanakan penelitian.
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberi izin untuk melaksanakan penelitian.
3. Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam penyusunan skripsi.
4. Prof. Dr. Ir. Amin Retnoningsih, M.Si. sebagai dosen penguji yang telah memberikan masukan demi kesempurnaan skripsi ini.
5. Dr. Yustinus Ulung Anggraito, M.Si. sebagai dosen pembimbing I yang telah berkenan memberikan bimbingan, pengarahan serta bantuan dalam penyusunan skripsi dengan penuh kesabaran.
6. Dr. Siti Alimah, M.Pd. sebagai dosen pembimbing II yang telah berkenan memberikan bimbingan, pengarahan serta bantuan dalam penyusunan skripsi dengan penuh kesabaran.
7. Dr. Partaya, M.Si. dan Dr. Sigit Saptono, M.Pd. yang telah menjadi validator produk demi kesempurnaan penyusunan skripsi.
8. Dra. Ely Rudyatmi, M.Si. sebagai dosen wali yang telah memberikan motivasi kepada penulis selama studi.
9. Drs. Khoirul Imdad, Ed.M. sebagai Kepala SMA Negeri 7 Semarang yang telah memberikan izin penelitian.
10. Dra. Lily Kornia sebagai Guru Biologi SMA Negeri 7 Semarang yang telah berkenan membantu dan bekerjasama dalam melaksanakan penelitian.

11. Bapak/Ibu Guru beserta Staff Karyawan SMA Negeri 7 Semarang yang telah membantu selama penelitian.
12. Peserta didik kelas X MIPA 5 dan XI MIPA 4 Tahun Ajaran 2017/2018 SMA Negeri 7 Semarang yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.
13. Bapak Siswanto dan Ibu Megawati sebagai orang tua serta Fadzilah Sukmawati sebagai adik yang telah memberikan doa dan dukungan dalam penyelesaian skripsi.
14. Risma Ananda Putra, S.Pd, Gr. yang selalu memberi doa, motivasi, bantuan, dukungan dan semangat.
15. Aprista, Penny, Nisrina, dan sahabat-sahabatku yang telah memberikan dukungan selama penulisan skripsi, serta Bangkit yang telah membantu dalam proses pembuatan media.
16. Semua pihak yang telah berkenan membantu penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya Penulis mengucapkan terima kasih kepada pembaca yang telah berkenan membaca skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, 1 Agustus 2018

Penulis

ABSTRAK

Kusumawati, Ulfa. 2018. *Keanekaragaman Capung di Kawasan Goa Kreo sebagai Sumber Belajar*. Skripsi, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Yustinus Ulung Anggraito, M.Si. dan Pembimbing Pendamping Dr. Siti Alimah, M.Pd.

Kata kunci: buklet, goa krejo, keanekaragaman capung, sumber belajar.

Kawasan Goa Kreo memiliki potensi keanekaragaman spesies. Keanekaragaman fauna di kawasan ini antara lain adalah capung. Capung dapat dimanfaatkan untuk memantau kualitas air karena nimfa capung tidak dapat hidup di dalam air tercemar. Keanekaragaman capung yang terdapat di kawasan Goa Kreo menjadikan kawasan ini berpotensi menjadi suplemen sumber dalam bentuk buklet. Penelitian ini bertujuan menganalisis jenis-jenis capung di kawasan Goa Kreo, keanekaragaman capung di kawasan Goa Kreo, kelayakan buklet yang dikembangkan sebagai sumber belajar, dan keefektifan buklet yang dikembangkan sebagai sumber belajar. Penelitian ini dirancang sebagai penelitian *Research and Development (R&D)*. Pengamatan keanekaragaman capung di kawasan Goa Kreo menggunakan metode transek jelajah. Hasil penelitian ditemukan enam jenis capung dengan subordo Anisoptera dan tiga jenis capung dengan subordo Zygoptera. Tingkat keanekaragaman jenis capung di kawasan Goa Kreo termasuk dalam kategori sedang, yaitu diperoleh hasil 1,46 pada stasiun tepi waduk berkanopi dan 1,59 pada stasiun tepi waduk tanpa kanopi. Penilaian ahli dan guru terhadap buklet untuk materi buklet yaitu 88,4% dan untuk media buklet yaitu 99% menunjukkan buklet yang dikembangkan layak sesuai standar BSNP. Hasil belajar uji coba skala besar menunjukkan 100% peserta didik mencapai KKM yang ditetapkan yaitu 75. Buklet mengungkap capung di kawasan Goa Kreo efektif digunakan sebagai sumber belajar.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB	
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Penegasan Istilah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Spesifikasi Buklet.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Tinjauan Pustaka.....	8
2.1.1 Keanekaragaman Spesies.....	8
2.1.2 Capung (Odonata).....	8
2.1.3 Faktor Fisika dan Kimiawi yang Mempengaruhi Kehidupan Capung.....	19
2.1.4 Penelitian Mengenai Capung.....	21
2.1.5 Kawasan Goa Kreo.....	22
2.1.6 Buklet sebagai Suplemen Belajar.....	22
2.2 Kerangka Berpikir.....	25
III. METODE PENELITIAN.....	26
3.1 Pendekatan Penelitian.....	26
3.1.1 Studi Pendahuluan.....	27
3.1.2 Pengambilan Data.....	27
3.1.3 Desain Produk.....	32
3.1.4 Validasi Pakar.....	32
3.1.5 Revisi Produk.....	32
3.1.6 Uji Coba Skala Kecil.....	32
3.1.7 Revisi Produk Akhir.....	33
3.1.8 Uji Coba Skala Besar.....	33
3.1.9 Produk.....	33

3.2	Metode Pengumpulan Data.....	33
3.3	Metode Analisis Data.....	34
3.3.1	Analisis Keanekaragaman Capung di Goa Kreo.....	34
3.3.2	Analisis Uji Validitas Buklet.....	36
3.3.3	Analisis Uji Keterbacaan.....	37
3.3.4	Analisis Instrumen Tes.....	37
3.3.5	Analisis Penilaian Hasil Belajar.....	39
3.3.6	Analisis Efektivitas Buklet.....	39
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1	Hasil.....	40
4.1.1	Jenis-Jenis Capung di Kawasan Goa Kreo.....	40
4.1.2	Keanekaragaman Capung di Kawasan Goa Kreo.....	41
4.1.3	Kelayakan Buklet Menguak Capung di Kawasan Goa Kreo.....	41
4.1.4	Keefektifan Buklet Menguak Capung di Kawasan Goa Kreo.....	51
4.2	Pembahasan.....	52
4.2.1	Jenis-Jenis Capung di Kawasan Goa Kreo.....	52
4.2.2	Keanekaragaman Capung di Kawasan Goa Kreo.....	56
4.2.3	Kelayakan Buklet Menguak Capung di Kawasan Goa Kreo.....	59
4.2.4	Keefektifan Buklet Menguak Capung di Kawasan Goa Kreo.....	64
V.	SIMPULAN DAN SARAN.....	67
5.1	Simpulan.....	67
5.2	Saran.....	68
	DAFTAR PUSTAKA.....	69
	LAMPIRAN.....	76

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Indikator Pencapaian Kompetensi.....	24
Tabel 3.1 Alat dan bahan penelitian dan kegunaannya.....	29
Tabel 3.2 Jenis, Sumber, Metode Pengumpulan dan Metode Analisis.....	34
Tabel 3.3 Kategori Kelayakan Buklet.....	36
Tabel 3.4 Kriteria Ketercapaian Keterbacaan Buklet.....	37
Tabel 3.5 Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba	38
Tabel 3.6 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba.....	38
Tabel 3.7 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba.....	39
Tabel 4.1 Jenis-Jenis Capung Kawasan Goa Kreo.....	40
Tabel 4.2 Faktor Lingkungan Lokasi Penelitian.....	41
Tabel 4.3 Rekapitulasi Validasi Ahli Materi terhadap Materi Buklet.....	45
Tabel 4.4 Rekapitulasi Validasi Guru terhadap Materi Buklet.....	45
Tabel 4.5 Rekapitulasi Validasi Ahli Media terhadap Media Buklet.....	46
Tabel 4.6 Rekapitulasi Validasi Guru terhadap Media Buklet.....	47
Tabel 4.7 Hasil Revisi Buklet Berdasarkan Penilaian Ahli Materi.....	47
Tabel 4.8 Hasil Revisi Buklet Berdasarkan Penilaian Ahli Media.....	49
Tabel 4.9 Hasil Uji Rumpang Peserta Didik.....	50
Tabel 4.10 Tanggapan Peserta Didik terhadap Buklet.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Contoh subordo Anisoptera.....	9
Gambar 2.2 Contoh subordo Zygoptera.....	10
Gambar 2.3 Keseluruhan Tubuh Capung.....	12
Gambar 2.4 Bagian Kepala Capung.....	13
Gambar 2.5 Sayap Kanan Depan Zygoptera dan Anisoptera.....	14
Gambar 2.6 Siklus Hidup Capung.....	17
Gambar 2.7 Kerangka Berpikir.....	25
Gambar 3.1 Bagan langkah-langkah modifikasi penelitian R&D.....	26
Gambar 3.2 Peta lokasi pembagian stasiun di kawasan Goa Kreo.....	28
Gambar 4.1 Desain Halaman Depan Buklet.....	42
Gambar 4.2 Desain Halaman Belakang Buklet.....	43
Gambar 4.3 Desain Tata Buklet: Bagian Pertama.....	43
Gambar 4.4 Desain Tata Buklet: Bagian Kedua.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Kisi-Kisi Instrumen Pengumpulan Data.....	76
Lampiran 2. Instrumen Wawancara Guru Biologi.....	79
Lampiran 3. Analisis Keanekaragaman Capung di Kawasan Goa Kreo.....	82
Lampiran 4. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Materi.....	84
Lampiran 5. Instrumen Validasi Materi.....	85
Lampiran 6. Deskripsi Butir Instrumen Validasi Materi.....	87
Lampiran 7. Hasil Validasi Materi.....	89
Lampiran 8. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Media.....	91
Lampiran 9. Instrumen Validasi Media.....	92
Lampiran 10. Deskripsi Butir Instrumen Validasi Media.....	94
Lampiran 11. Hasil Validasi Media.....	97
Lampiran 12. Kisi-Kisi Angket Tanggapan Guru.....	99
Lampiran 13. Angket Tanggapan Guru.....	100
Lampiran 14. Hasil Tanggapan Guru.....	102
Lampiran 15. Rekapitulasi Validasi Ahli Materi terhadap Materi Buklet.....	104
Lampiran 16. Rekapitulasi Validasi Guru terhadap Materi Buklet.....	105
Lampiran 17. Rekapitulasi Validasi Ahli Media terhadap Media Buklet.....	106
Lampiran 18. Rekapitulasi Validasi Guru terhadap Media Buklet.....	107
Lampiran 19. Kisi-Kisi Angket Tanggapan Peserta Didik.....	108
Lampiran 20. Angket Tanggapan Peserta Didik.....	109
Lampiran 21. Hasil Tanggapan Peserta Didik.....	111
Lampiran 22. Rekapitulasi Hasil Uji Skala Kecil oleh Peserta Didik.....	113
Lampiran 23. Uji Rumpang.....	115
Lampiran 24. Hasil Uji Rumpang.....	117
Lampiran 25. Rekapitulasi Hasil Uji Skala Kecil untuk Uji Rumpang.....	118
Lampiran 26. Kartu Soal Uji Coba.....	119
Lampiran 27. Soal Uji Coba.....	124
Lampiran 28. Lembar Jawab Uji Coba Soal.....	136
Lampiran 29. Analisis Soal Uji Coba.....	137
Lampiran 30. Penggalan Silabus Biologi SMA.....	139
Lampiran 31. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	142
Lampiran 32. Daftar Nama Siswa.....	147
Lampiran 33. Lembar Diskusi Siswa.....	148
Lampiran 34. Hasil Lembar Diskusi Siswa.....	151
Lampiran 35. Kartu Soal Evaluasi.....	155
Lampiran 36. Soal Evaluasi.....	159
Lampiran 37. Lembar Jawab Evaluasi.....	168

Lampiran 38. Lembar Penilaian Tes Evaluasi.....	169
Lampiran 39. Lembar Wawancara Guru Biologi terhadap Keterlaksanaan Pembelajaran dengan Buklet.....	171
Lampiran 40. Surat Penetapan Dosen Pembimbing.....	172
Lampiran 41. Surat Izin Penelitian di Goa Kreo.....	173
Lampiran 42. Surat Keterangan Selesai Penelitian di Goa Kreo.....	174
Lampiran 43. Surat Izin Penelitian di SMA Negeri 7 Semarang.....	175
Lampiran 44. Surat Keterangan Selesai Penelitian di SMA Negeri 7 Semarang.....	176
Lampiran 45. Dokumentasi Kegiatan.....	177

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumber belajar adalah bahan untuk memberikan informasi kepada peserta didik yang terdiri atas buku referensi, buku bergambar, dan narasumber (Sudono, 2006:7). Sumber belajar dapat dimanfaatkan seluas mungkin untuk kebutuhan belajar dan dalam upaya untuk mendapatkan hasil belajar yang maksimal.

Hasil wawancara dengan tiga guru Biologi di SMA Negeri 7 Semarang, SMA Negeri 12 Semarang, dan SMA Negeri 13 Semarang mendapatkan hasil bahwa sumber belajar yang digunakan berupa LKS, modul, serta buku pegangan peserta didik. Sumber-sumber belajar tersebut kurang bersifat kontekstual karena contoh yang terdapat pada buku tersebut keberadaannya jauh dari jangkauan peserta didik. Gambar-gambar yang disajikan pada buku tersebut juga kurang menarik karena berwarna hitam dan putih. Tiga kekurangan dari sumber belajar tersebut mengakibatkan peserta didik tidak mendapatkan hasil belajar yang maksimal. Hal ini dapat dilihat dari ketuntasan klasikal pada materi perubahan lingkungan hanya mencapai 85%.

Lingkungan sekitar peserta didik dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar. Lingkungan luar sekolah adalah tempat yang kaya pengetahuan untuk belajar dan pengembangan peserta didik. Pendekatan lingkungan memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengamati kondisi lingkungan secara nyata sehingga mampu membangun kesadaran akan pentingnya menjaga lingkungan (Alexandar & Poyyamoli, 2014: 14). Pembelajaran di luar kelas membuat peserta didik lebih memahami materi (Maharani *et al.*, 2016: 79).

Hasil penelitian biologi di sekitar lingkungan peserta didik dapat menjadi suplemen pendukung bahan ajar yang bersifat kontekstual, menarik dan terbaru. Hasil penelitian biologi juga dapat dimanfaatkan untuk memberikan pengetahuan terkini mengenai keadaan alam atau lingkungan. Namun hasil penelitian biologi belum dimanfaatkan sebagai sumber belajar.

Keanekaragaman capung merupakan kelompok serangga yang mendapat begitu banyak perhatian positif dari khalayak umum (Barta & Dolny, 2013: 15). Capung merupakan hewan yang tergolong dalam kelas Insekta dan ordo Odonata yang mempunyai peran penting bagi kehidupan. Serangga ini berperan sebagai predator pemangsa hama seperti nyamuk, lalat, dan serangga diptera lainnya (Resh & Carde, 2003: 815).

Serangga bersayap indah ini juga berperan sebagai bioindikator suatu lingkungan khususnya perairan, dimana capung sangat menyukai lingkungan air bersih (Susanti, 1998: 26). Capung dapat dimanfaatkan untuk memantau kualitas air di lingkungan karena nimfa capung tidak dapat hidup di dalam air tercemar.

Peranan capung sangat penting bagi kehidupan sehingga harus dijaga dan dilestarikan agar fungsinya menjaga keseimbangan ekosistem di alam tetap terlaksana dengan baik. Data atau informasi mengenai capung di suatu kawasan tertentu merupakan landasan konservasi keanekaragaman hayati.

Penelitian mengenai keanekaragaman capung telah banyak dilakukan, namun untuk kawasan Goa Kreo belum pernah dilakukan. Keanekaragaman capung yang terdapat di kawasan Goa Kreo menjadikan kawasan ini berpotensi menjadi sumber belajar bagi peserta didik untuk memperoleh pengetahuan.

Capung di kawasan Goa Kreo banyak dijumpai di beberapa titik dekat perairan Waduk Jatibarang. Waduk Jatibarang dimanfaatkan oleh warga sekitar menjadi keramba ikan, oleh karena itu perairan di kawasan tersebut dijaga agar tidak tercemar. Perairan yang belum tercemar merupakan habitat capung.

Hasil penelitian keanekaragaman capung di kawasan Goa Kreo dapat dijadikan sebagai sumber belajar dalam bentuk buklet untuk tiga materi Biologi kelas X yaitu keanekaragaman jenis capung, animalia dengan fokus klasifikasi berdasarkan morfologi capung dan peranannya, serta perubahan lingkungan dengan fokus keterkaitan antara siklus hidup capung dengan kualitas lingkungan perairan.

Buklet merupakan media publikasi terdiri atas beberapa lembar tetapi tidak setebal sebuah buku (Rustan, 2009: 115). Isi informasi buklet merupakan gabungan dari gambar yang menarik dan kalimat yang mudah dipahami oleh

siswa (Bagaray *et al.*, 2016: 79). Buklet sebagai suatu sumber belajar dapat digunakan untuk menarik minat dan perhatian peserta didik karena bentuknya sederhana dan banyaknya warna serta ilustrasi yang ditampilkan.

Peserta didik dapat mengamati foto capung yang representatif melalui buklet tersebut. Buklet ini mendukung sumber belajar lingkungan yang kontekstual, memotivasi peserta didik untuk belajar mandiri, dan peduli terhadap lingkungan. Pengetahuan mengenai keanekaragaman capung di daerah tersebut diharapkan dapat meningkatkan kecintaan peserta didik terhadap capung dan lingkungan sehingga berdampak pada usaha bersama menjaga kelestarian lingkungan.

Berdasarkan uraian tersebut, Peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul **“Keanekaragaman Capung di Kawasan Goa Kreo sebagai Sumber Belajar”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka yang menjadi perhatian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana jenis-jenis capung di kawasan Goa Kreo?
2. Bagaimana keanekaragaman capung di kawasan Goa Kreo?
3. Bagaimana kelayakan buklet yang dikembangkan dari hasil penelitian keanekaragaman capung di kawasan Goa Kreo sebagai sumber belajar?
4. Bagaimana keefektifan buklet yang dikembangkan dari hasil penelitian keanekaragaman capung di kawasan Goa Kreo sebagai sumber belajar?

1.3 Penegasan Istilah

Untuk menghindari adanya perbedaan pengertian dalam penelitian ini maka perlu diberikan penjelasan tentang beberapa istilah. Istilah yang perlu diberikan penjelasan adalah sebagai berikut.

1.3.1 Keanekaragaman Capung di Kawasan Goa Kreo

Keanekaragaman jenis menyatakan suatu ukuran yang menggambarkan variasi jenis dari suatu komunitas. Keanekaragaman jenis yang dikaji dalam

penelitian ini adalah keanekaragaman capung dengan memerhatikan warna, bentuk tubuh, bentuk dan posisi sayap. Capung termasuk dalam ordo Odonata diambil dari bahasa Yunani mempunyai arti rahang bergigi mengacu pada mandibulanya yang kuat dan berfungsi sebagai pemangsa (Samways, 2008: 6).

Odonata terbagi menjadi dua subordo, Zygoptera (capung jarum) dengan bentuk sayap depan dan belakang sama, dan Anisoptera (capung) dengan bentuk sayap depan dan belakang berbeda (Orr, 2005: 3). Serangga ini memiliki mata majemuk, mulut pengunyah yang kuat, kaki panjang dan kemampuan terbang cepat untuk menangkap dan memakan mangsanya (Resh & Carde, 2008: 814). Capung mempunyai peran penting bagi keseimbangan ekosistem, yaitu sebagai predator hama dan sebagai bioindikator perairan.

Sampel capung yang diambil dalam penelitian ini adalah subordo Zygoptera dan Anisoptera di setiap stasiun dengan menggunakan *insect net*. Kemudian menentukan indeks keanekaragaman capung di kawasan Goa Kreo mengacu pada Fachrul (2007: 51) di mana kategori indeks keanekaragaman jenis terdiri atas keanekaragaman rendah, sedang, dan tinggi.

Kawasan Goa Kreo adalah objek wisata terdapat di kelurahan Kandri, kecamatan Gunungpati, kota Semarang. Kawasan ini memiliki kekayaan keanekaragaman jenis baik fauna maupun flora. Kawasan ini terdiri atas bentang alam perairan dibatasi oleh berbagai macam vegetasi di area perbukitan.

Lokasi penelitian ini dibagi menjadi dua stasiun pengamatan, yaitu tepi waduk berkanopi dan tepi waduk tanpa kanopi. Stasiun pengamatan mempertimbangkan hasil pengamatan lapangan, banyaknya populasi capung dan kondisi lingkungan, baik biotik maupun abiotik.

1.3.2 Sumber Belajar

Segala sesuatu yang tersedia di sekitar lingkungan belajar yang berfungsi untuk membantu optimalisasi hasil belajar disebut sumber belajar (Duludu, 2017: 60). Setelah dilakukan penelitian keanekaragaman capung di kawasan Goa Kreo, disusun buklet sebagai suplemen belajar peserta didik. Menurut *Oxford dictionary* buklet merupakan buku kecil dengan kertas sampul yang berisi informasi mengenai subjek tertentu. Buklet disusun berdasarkan hasil pengamatan

keanekaragaman capung dengan memperhatikan warna, bentuk tubuh, bentuk dan posisi sayap yang dibatasi pada dua stasiun di kawasan Goa Kreo.

Hasil dari penelitian keanekaragaman capung di kawasan Goa Kreo dijadikan sebagai sumber belajar pada tiga Kompetensi Dasar (KD) kelas X SMA, yaitu 1) KD 3.2 menganalisis data hasil observasi tentang berbagai tingkat keanekaragaman hayati (gen, jenis, dan ekosistem) di Indonesia, 2) KD 3.8 menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan hewan ke dalam filum berdasarkan pengamatan anatomi dan morfologi serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan, dan 3) KD 3.10 yaitu menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan tersebut bagi kehidupan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis jenis-jenis capung di kawasan Goa Kreo.
2. Menganalisis keanekaragaman capung di kawasan Goa Kreo.
3. Menganalisis kelayakan buklet yang dikembangkan dari hasil penelitian keanekaragaman capung di kawasan Goa Kreo sebagai sumber belajar.
4. Menganalisis keefektifan buklet yang dikembangkan dari hasil penelitian keanekaragaman capung di kawasan Goa Kreo sebagai sumber belajar.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat teoritis

Secara teoritis penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber referensi untuk penelitian lebih lanjut mengenai pengembangan sumber belajar dengan membuat buklet menjadi aplikasi yang dapat digunakan untuk peserta didik SMA Kelas X.

1.5.2 Manfaat Praktis

1.5.2.1 Manfaat bagi Peserta Didik

Buklet yang telah disusun dengan memanfaatkan hasil penelitian keanekaragaman capung di kawasan Goa Kreo dapat dimanfaatkan sebagai

suplemen belajar sehingga peserta didik dapat lebih memahami pengetahuan mengenai konsep keanekaragaman jenis, klasifikasi berdasarkan morfologi capung, serta faktor abiotik yang mempengaruhi kehidupannya. Peserta didik juga dapat lebih mencintai dan menjaga lingkungan sekitarnya dari mempelajari peran capung bagi kehidupan.

1.5.2.2 Manfaat bagi Guru

Guru dapat memanfaatkannya sebagai alternatif untuk memilih suplemen belajar yang lebih menarik.

1.5.2.3 Manfaat bagi Sekolah

Manfaat bagi sekolah adalah menambah sarana informasi dan dapat dijadikan kontribusi sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas guru, peserta didik dan sekolah.

1.6 Spesifikasi Buklet

Buklet sebagai suplemen belajar dikembangkan dengan memuat hasil penelitian keanekaragaman capung di kawasan Goa Kreo. Buklet tersebut memuat keanekaragaman capung di kawasan Goa Kreo dengan menampilkan foto bagian-bagian tubuh capung yang meliputi kepala, toraks, dan abdomen. Foto capung dilengkapi dengan keterangan dan deskripsi.

Buklet dilengkapi dengan siklus hidup dan peran capung yang diadaptasi dari referensi berkaitan dengan materi. Faktor abiotik yang memengaruhi capung disajikan dalam buklet berupa data perairan di kawasan Goa Kreo dan didukung oleh data sekunder yang diperoleh dari hasil observasi, wawancara, dan Undang-Undang.

Buklet yang dikembangkan berukuran kuarto (A4) dengan rincian 210 mm x 297 mm (Sitepu, 2012: 133). Huruf yang digunakan yaitu huruf *san serif* (tidak memiliki kait) dengan ukuran huruf 11. Huruf ini memiliki tingkat keterbacaan tinggi dibanding huruf *serif*. Huruf ini cocok untuk buku yang memerlukan konsentrasi lebih serius dibanding cerita novel yang mengalir (Kusrianto, 2006: 46).

Layout pada buklet dibuat dengan konsep *fancy layout*, yaitu tiap *layout* dibuat bervariasi tanpa mengurangi unsur harmonis sehingga menimbulkan kesan menarik. Warna pada buklet didominasi oleh warna abu-abu dan hijau karena warna abu-abu berkonotasi konservatif, keseriusan, dan kebijaksanaan, sedangkan warna hijau mempunyai arti alam, lingkungan, ramah lingkungan, dan serangga (Isroi, 2005: 40-51). Kerangka buklet yang dikembangkan adalah sebagai berikut.

- a. Prakata
- b. Daftar isi
- c. Kondisi kawasan Goa Kreo
- d. Data perairan kawasan Goa Kreo
- e. Data hasil penelitian keanekaragaman capung di kawasan Goa Kreo
- f. Pendahuluan mengenai pengenalan capung
- g. Morfologi capung
 - 1) Foto *close up* capung
 - 2) Deskripsi capung
 - 3) Klasifikasi capung
- h. Uraian mengenai capung (perilaku dan siklus capung)
- i. Peran capung bagi kehidupan
- j. Konservasi capung
- k. Penutup
- l. Glosarium
- m. Daftar Pustaka

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman jenis sangat mudah diamati, karena dapat ditunjukkan dengan adanya variasi ciri-ciri yang terdapat pada makhluk hidup antarjenis dalam satu famili. Keanekaragaman tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas tinggi karena dalam komunitas itu terjadi interaksi jenis tinggi pula.

Komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis tinggi apabila komunitas tersebut disusun oleh banyak jenis dengan kelimpahan jenis yang sama atau hampir sama. Begitupun sebaliknya, apabila komunitas disusun oleh sedikit jenis dan jika hanya sedikit saja jenis dominan, maka keanekaragaman jenis rendah (Fachrul, 2007: 51). Keanekaragaman jenis suatu area dipengaruhi oleh faktor substrat tercemar, gangguan dan kondisi lingkungan sekitarnya sehingga jenis yang mempunyai daya toleransi tinggi akan bertambah dan sebaliknya jenis yang memiliki daya toleransi rendah jumlahnya akan semakin menurun (Rachmawaty, 2011: 108).

2.1.2 Capung (Odonata)

2.1.2.1 Klasifikasi Capung

Capung termasuk dalam kingdom Animalia, filum Arthropoda, kelas Insecta, dan ordo Odonata. Nama Odonata diambil dari bahasa Yunani *odontognata* berarti rahang bergigi (Samways, 2008: 6). Venasi pada sayap capung dapat digunakan sebagai acuan untuk mengklasifikasikan capung (Susanti, 1998: 3).

Berikut taksonomi capung.

Kindom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Subfilum	: Mandibulata
Kelas	: Insecta
Subkelas	: Pterygota

Ordo : Odonata
 Subordo : 1. Anisoptera
 2. Zygoptera

2.1.2.1.1 Subordo Anisoptera

Subordo Anisoptera adalah jenis capung yang sering sekali dijumpai dan mudah untuk diamati. Bentuk tubuh besar dan kekar serta umumnya dapat terbang lebih cepat dari capung jarum (Susanti, 1998: 13). Tubuh capung panjang silinder dan agak pipih. Sayap belakang relatif lebar dan posisi sayap horizontal ketika hinggap (Samways, 2008: 6). Contoh subordo Anisoptera dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Contoh subordo Anisoptera (Sumber: Nair, 2011: 16)

Subordo ini terdiri dari lima famili, sebagai berikut (Orr, 2003: 12).

1. Famili Aeshnidae

Aeshnidae memiliki tubuh berwarna hijau, biru atau coklat tidak metalik (Nair, 2011: 45). Ukuran abdomen lebih panjang daripada sayapnya dan memiliki *anal appendages* yang panjang. Aeshnidae terdapat di habitat akuatik termasuk rawa, kolam serta perbukitan. Anggota famili ini tersebar di seluruh dunia, tetapi lebih banyak ditemukan di daerah tropis.

2. Famili Libellulidae

Anggota kelompok ini sangat besar jumlahnya dan mempunyai ukuran bervariasi antara kecil sampai dengan besar (Nair, 2011: 59). Libellulidae memiliki kebiasaan terbang tidak teratur. Habitat bervariasi dan mencakup hampir semua bentuk lahan basah seperti kolam, rawa, danau, sungai dan bahkan genangan air.

3. Famili Gomphidae

Tubuhnya berukuran sedang atau besar dan mudah diidentifikasi dengan melihat warna hitam dan kuning di matanya (Nair, 2011: 29). Kebanyakan capung ini berwarna gelap dengan tanda kuning di tubuhnya dan ruas abdomen ke delapan membengkak. Gomphidae lebih banyak hinggap di permukaan datar seperti bebatuan atau terbang di sekitar sungai.

4. Famili Chlorogomphidae

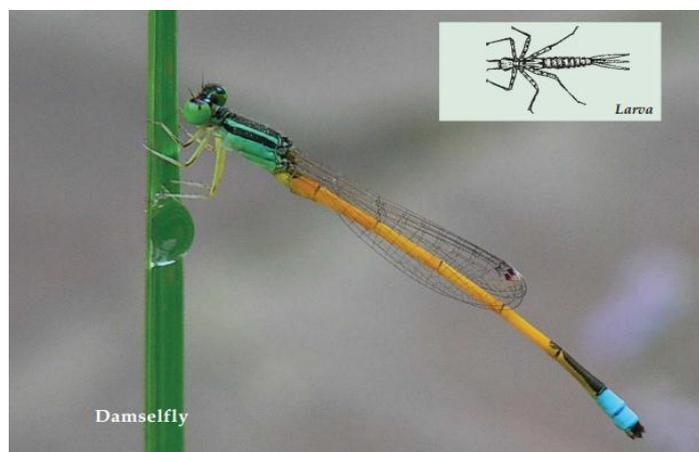
Anggota famili ini mempunyai tubuh besar berwarna hitam dan memiliki tanda-tanda kuning. Chlorogomphidae terbang dengan lambat menyusuri sungai sepanjang hari (Orr, 2005: 79).

5. Famili Corduliidae

Anggota famili ini kebanyakan berwarna hijau metalik tidak begitu mengkilap (Orr, 2005: 87). Pada sayap depan dan belakang memiliki *triangles* berbeda (Orr, 2003: 35). Habitat famili ini di sepanjang aliran sungai atau daerah perairan di hutan.

2.1.2.1.2 Subordo Zygoptera

Tubuh capung ini berbentuk silinder dan sangat ramping menyerupai jarum. Ukuran sayap depan dan sayap belakang sama (Samways, 2008: 6). Pada waktu hinggap, umumnya sayap terlipat (menutup) ke atas (Susanti, 1998: 12). Capung jarum umumnya terbang lebih lambat dari capung biasa (Resh & Carde, 2003: 817). Contoh subordo Zygoptera dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Contoh subordo Zygoptera (Sumber: Nair, 2011: 16)

Subordo ini terdiri dari tujuh famili, sebagai berikut (Nair, 2011: 245-246).

1. Famili Calopterygidae

Calopterygidae mempunyai bentuk sayap belakang membulat dan warnawarni pada toraks serta abdomen (Nair, 2011: 151). Sayapnya memiliki dasar yang semakin menyempit dan tidak bertangkai. Habitat di sepanjang aliran sungai yang bersih.

2. Famili Chlorocyphidae

Anggota famili ini bertubuh besar dan umumnya berwarna hijau metalik. Chlorocyphidae mempunyai setengah bagian sayap berwarna lebih hitam (Theischinger & Hawking, 2006: 20).

3. Famili Coenagrionidae

Tubuh capung ini berukuran kecil atau sedang dengan sayap transparan. Abdomen capung ini lebih panjang daripada sayap belakangnya dan berwarna biru atau orange tetapi tidak warna metalik (Nair, 2011: 165).

4. Famili Euphaeidae

Euphaeid adalah capung jarum berukuran kecil dengan mata bulatnya yang besar (Nair, 2011: 207). Sayap belakang capung ini lebih pendek daripada sayap depan dan abdomen.

5. Famili Lestidae

Anggota capung ini berukuran sedang dengan warna dominan hijau atau coklat. Hidup di dataran rendah, rawa dan saluran air. Saat bertengger, sayap dari capung ini setengah membuka (Orr, 2005 :28).

6. Famili Platycnemididae

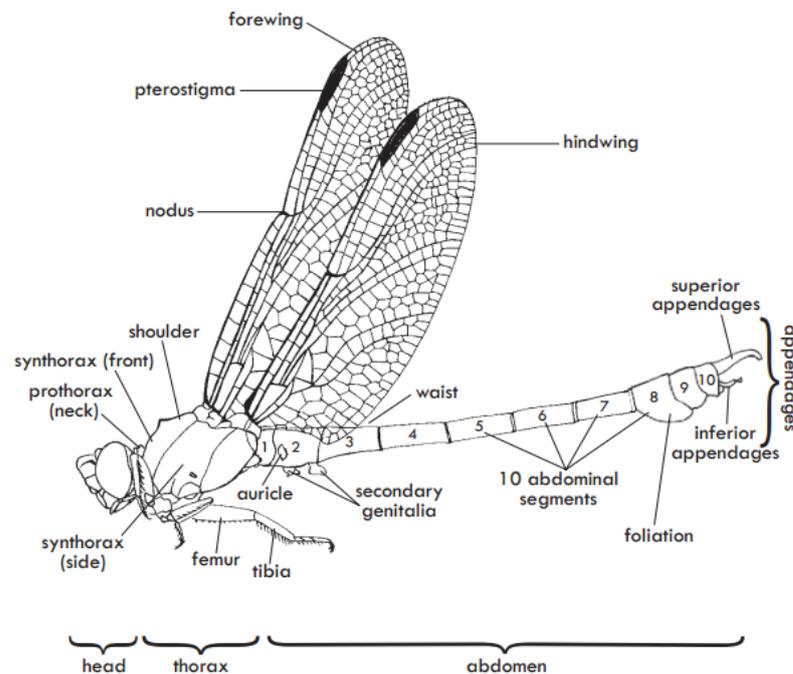
Tubuh capung ini berukuran sedang dan berwarna hitam dengan tanda-tanda kuning. Abdomennya lebih panjang daripada sayap belakang (Nair, 2011: 221).

7. Famili Protoneuridae

Tubuh capung ini berukuran kecil atau sedang, biasanya berwarna hitam dengan tanda-tanda krem, hijau, biru, atau orange (Theischinger & Hawking, 2006: 60). Capung ini memiliki abdomen lebih panjang, namun tidak lebih panjang dari sayap belakang.

2.1.2.2 Morfologi Capung

Tubuh capung terdiri atas tiga bagian utama yaitu kepala, toraks, dan abdomen (Samways, 2008: 25). Bagian utama tubuh capung dapat dilihat pada Gambar 2.3.

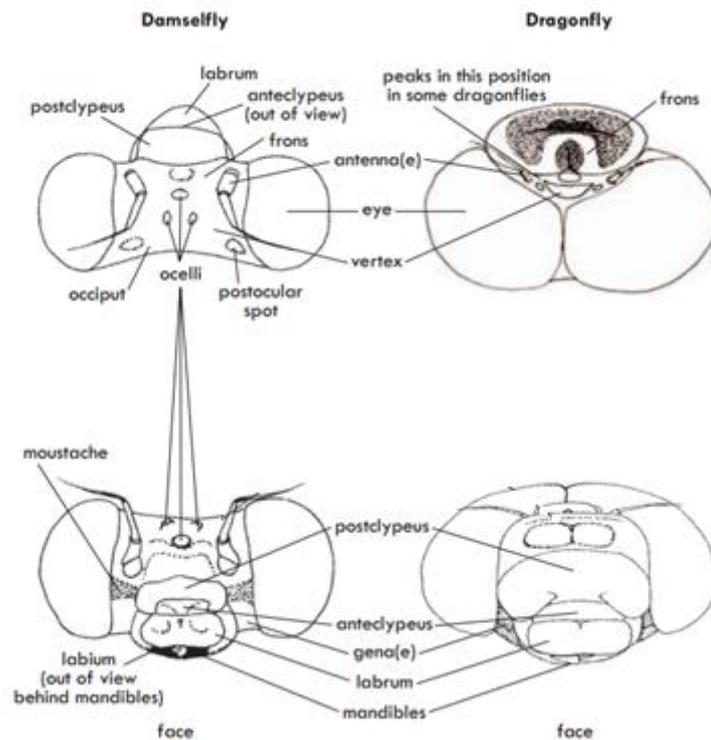


Gambar 2.3 Keseluruhan Tubuh Capung (Sumber: Samways, 2008: 25)

Pada Zygoptera, kepala capung relatif lebih besar dibanding toraks, sedangkan pada Anisoptera kepala tidak lebih besar dari toraksnya (Resh & Carde, 2003: 817). Bentuk kepala capung membulat ke samping dengan bagian belakang berlekuk ke dalam. Kepalanya didominasi oleh sepasang mata majemuk berukuran besar di mana masing-masing terdiri lebih dari 28.000 *ommatidium* (Samways, 2008: 25). Dengan mata ini capung mampu melihat ke segala arah bahkan mendeteksi gerakan yang jauhnya lebih dari 10 meter dari tempatnya berada (Susanti, 1998: 2). Di antara kedua mata majemuk tersebut terdapat sepasang antena pendek.

Pada bagian depan mulut capung terdapat bibir depan yang disebut dengan labrum, sedangkan bagian paling belakang terdapat bibir belakang yang disebut labium. Di belakang labrum terdapat sepasang rahang (mandibula) berfungsi

untuk merobek mangsanya. Di belakang mandibula terdapat sepasang maksila berguna untuk membantu pekerjaan mandibula. Bagian-bagian mulut capung dapat dilihat pada Gambar 2.4. Dengan demikian mulut capung berkembang sesuai dengan fungsinya sebagai pemangsa.



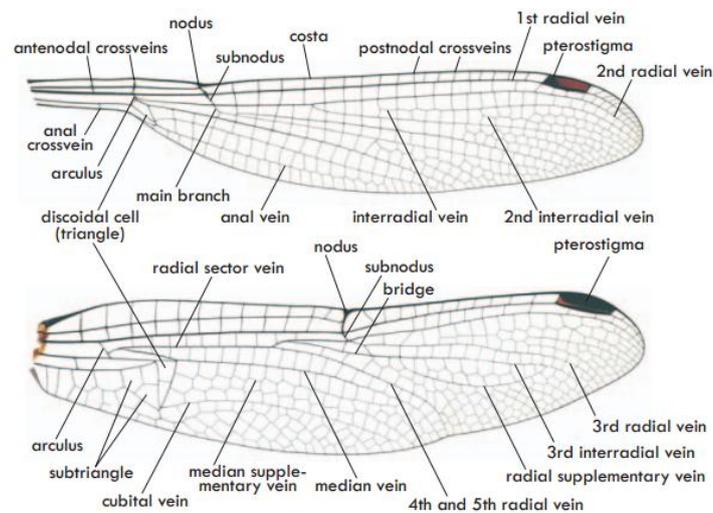
Gambar 2.4 Bagian Kepala Capung (Sumber: Samways, 2008: 26)

Toraks (dada) terdapat di bagian tengah dan memiliki tiga pasang kaki serta dua pasang sayap (Samways, 2008: 26). Bagian dada terdiri atas tiga ruas yaitu protoraks, mesotoraks, dan metatoraks dan masing-masing mendukung satu pasang kaki. Mesotoraks dan metatoraks bergabung menjadi satu disebut synthoraks. Menurut fungsinya kaki capung termasuk dalam tipe kaki raptorial yaitu kaki yang dipergunakan untuk berdiri dan menangkap serta menahan mangsanya. Kaki-kaki capung juga dapat membentuk kurungan untuk membawa mangsanya (Susanti, 1998: 4).

Capung memiliki empat sayap yang berselaput terdiri dari sayap depan dan sayap belakang (Samways, 2008: 27). Sayap capung berbentuk khas yaitu lonjong/ memanjang dan tembus pandang. Sayap ini memiliki banyak venasi untuk

memperkuat membran sayap (Resh & Carde, 2003: 817). Sayap capung dapat dilihat pada Gambar 2.5. Bentuk, ukuran dan warna pada pterostigma sayap capung dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis capung.

Dalam penerbangan, sayap depan dan sayap belakang selalu bergetar bergantian. Penerbangan dari kebanyakan capung sangat tidak teratur. Terdapat beberapa jenis yang dapat terbang mencapai 64 kilometer per jam (Susanti, 1998: 13).



Gambar 2.5 Sayap Kanan Depan Zygoptera (atas) dan Anisoptera (bawah) (Sumber: Samways, 2008: 27)

Abdomennya berbentuk panjang meruncing terdiri dari sepuluh segmen (Orr, 2005: 3). Segmen satu dan segmen sepuluh sangat pendek. Pada jantan, bagian bawah segmen kedua terdapat organ kopulasi sekunder, sedangkan segmen kesepuluh terdapat *anal appendages* (Nair, 2011: 13). Umumnya capung betina mempunyai abdomen lebih tebal dari jantan (Samways, 2008: 28).

2.1.2.3 Distribusi Capung

Persebaran capung di seluruh dunia sangat berlimpah terutama di kawasan tropis (Susanti, 1998: 6). Sebagian besar hidup capung adalah nifma yang sangat tergantung pada perairan seperti danau, waduk, rawa, atau sungai. Capung dewasa sering terlihat di tempat-tempat terbuka, terutama di perairan tempat berbiak dan berburu makanan. Capung bersifat soliter, yaitu tidak terikat satu sama lain dan dapat bertahan dengan mandiri (Nair, 2011: 19). Jenis capung selalu berhinggap

umumnya jenis Zygoptera dan beberapa jenis Anisoptera (Gomphidae, Petaluridae, dan Libellulidae).

Mikrohabitat, musim maupun kondisi kesehatan dari lingkungan dapat memengaruhi keanekaragaman dan distribusi capung di suatu kawasan (Hermawan & Fitriana, 2015: 1800). Indonesia mempunyai musim yang kondusif untuk keberlangsungan hidup capung, sehingga capung akan selalu ada sepanjang musim di Indonesia. Beberapa jenis capung memiliki musimnya masing-masing, artinya jenis-jenis tertentu dapat di jumpai pada waktu-waktu tertentu (Samways, 2008: 47-203).

Capung melakukan aktivitas ketika matahari bersinar dan kondisi cerah (Samways, 2008: 12). Sebagian besar capung hinggap pada pucuk rumput, perdu dan tanaman yang tumbuh di sekitar danau, waduk, sungai, atau genangan air (Susanti, 1998: 11).

2.1.2.4 Kebiasaan Makan Capung

Kemampuan capung bertahan hidup sangat ditentukan oleh kondisi lingkungannya. Aktivitas makan capung berlangsung selama fase hidup. Semua jenis capung merupakan predator. Nimfa capung merupakan predator akuatik, sedangkan capung dewasa berburu mangsanya ketika terbang (Nair, 2011: 3).

Nimfa capung memangsa dengan cara duduk, menunggu, atau menyerang mangsa pada invertebrata perairan (Theischinger & Hawking, 2006: 3). Nimfa capung menjadi predator bagi protozoa, jentik-jentik nyamuk, ikan kecil, crustacea yang berukuran kecil dan hewan-hewan kecil lainnya. Imago capung berperan sebagai predator bagi serangga, seperti walang sangit, lebah, lalat, kutu, kepik daun, nyamuk, jangkrik, belalang dan kupu-kupu (Dalia & Leksono, 2014: 28).

2.1.2.5 Perilaku Kawin Capung

Perilaku capung dalam beraktivitas di habitatnya bermacam-macam. Perilaku tersebut diantaranya adalah menyerang mangsa secara tiba-tiba, berkelahi dengan capung jantan lain untuk memperebutkan daerah kekuasaan, dan cara kopulasi unik. Capung jantan umumnya mempunyai warna lebih mencolok daripada betina, hal ini membantu menunjukkan daerah kekuasaannya pada jantan

lain. Bila ada seekor capung betina terbang mendekati salah satu wilayah, maka jantan penghuni akan mencoba mengawininya (Susanti, 1998: 18).

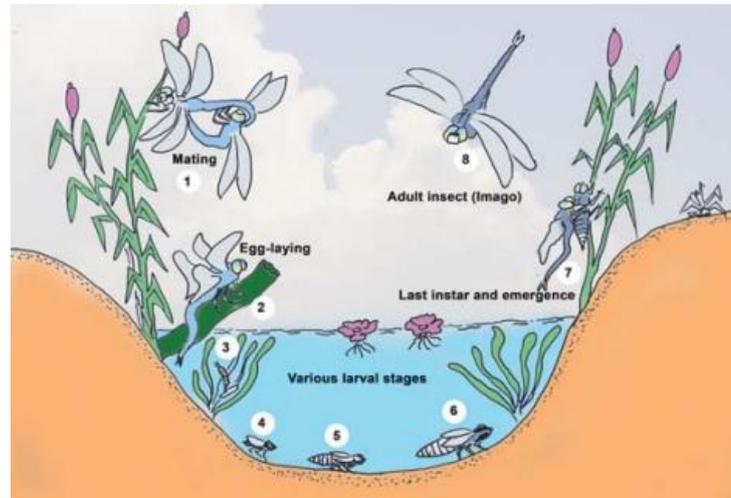
Warna tubuh bagi capung juga menjadi peran utama dalam komunikasi antarindividu berupa seleksi seksual dan perilaku seksual. Pada capung, warna tubuh digunakan untuk memilih pasangan kawinnya (Samways, 2008: 7). Warna tubuh juga digunakan untuk memberi sinyal peringatan untuk menghindari pelecehan oleh jantan lain saat proses kawin.

Perkawinan capung dilakukan sambil terbang menggunakan umbai ekornya di sekitar perairan (Susanti, 1998: 19). Sebelum kawin, capung jantan akan membengkokkan perutnya ke arah depan dan menyalurkan spermatozoa ke dalam organ seperti kantung kemih pada abdomen segmen kedua (Borror, 1992: 243). Setelah itu, capung jantan akan mencengkram bagian protoraks capung betina (Theischinger & Hawking, 2006: 5). Kemudian capung betina akan membengkokkan ujung perutnya menuju alat kelamin jantan yang sebelumnya sudah terisi sel-sel sperma. Capung jantan akan menjaga capung betina agar tidak kawin dengan jantan lain karena capung betina dapat kawin dengan banyak capung jantan (Resh & Carde, 2003: 820), tetapi hanya jantan terakhir yang dapat membuahi telurnya.

Setelah proses kawin, capung betina meletakkan telur-telurnya dengan berbagai cara sesuai dengan jenisnya, ada yang menyimpannya di sela-sela batang tanaman, ada pula yang menyelam ke dalam air untuk bertelur (Samways, 2008: 8). Oleh sebab itu, capung selalu terikat dengan air untuk meletakkan telur-telurnya maupun untuk kehidupan nimfanya.

2.1.2.6 Siklus Hidup

Capung adalah serangga yang mengalami metamorfosis hemimetabola (Resh & Carde, 2003: 817). Hemimetabola merupakan metamorfosis yang melalui tiga stadia perkembangan yaitu telur, nimfa, dan imago (Theischinger & Hawking, 2006: 1). Metamorfosis capung dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Metamorfosis Capung (Sumber: Nair, 2011: 17)

Perkembangan capung dimulai dengan fase telur yang diletakkan di sekitar wilayah perairan. Telur capung berbentuk bulat atau lonjong, berwarna putih keruh kemudian berubah menjadi kuning kecoklatan dalam waktu 24 jam dan berubah menjadi orange tua dalam dua hari. Jumlah telur yang dihasilkan oleh seekor betina capung jarum dalam satu kali bertelur adalah 100-400 butir, sedangkan capung biasa 500-5000 butir telur (Nair, 2011: 17). Suhu optimum untuk meletakkan telur capung yaitu lebih dari 14°C dan dengan waktu 6-30 hari (Theischinger & Hawking, 2006: 2).

Setelah menetas, capung memasuki fase pronimfa. Pada fase ini, membutuhkan waktu sangat singkat, tidak makan, dan kakinya belum berfungsi (Resh & Carde, 2003: 818). Kemudian dengan waktu beberapa jam, pronimfa terbelah dan muncul nimfa. Nimfa berkembang melalui sembilan sampai dengan lima belas tahap pengembangan, dengan perkembangan kuncup sayap dimulai pada tahap keenam, ketujuh atau delapan (Theischinger & Hawking, 2006: 2).

Habitat nimfa yang baik adalah kolam terawat, bersih, diterangi sinar matahari, dan kelimpahan mangsa (Samways, 2008: 9). Nimfa capung jarum dan capung biasa memiliki perbedaan bentuk secara umum. Nimfa capung jarum lebih panjang dan ramping dengan tiga insang di posterior (Nair, 2011: 18). Nimfa capung biasa bernapas dengan memompa air masuk dan keluar dari rektum (Samways, 2008: 9).

Dalam perkembangan nimfa capung mengalami pergantian kulit (*ecdysis*), tergantung jenis dan adaptasinya dengan lingkungan. *Ecdysis* diawali dengan gerakan memompa mengalirkan cairan tubuh menuju toraks, kemudian toraks mengembung dan terjadi sobekan pada permukaan dorsal meluas hingga belakang mata membentuk huruf Y. Setelah itu, nimfa terdorong keluar melalui sobekan pada permukaan dorsal. Fase nimfa adalah fase yang menghabiskan waktu paling banyak.

Nimfa capung yang berada di perairan secara perlahan merayap keluar melalui ranting dedaunan tumbuhan air. Capung dewasa keluar dengan melepaskan kulit terakhir dari nimfa disebut *exuvia* (Samways, 2008: 11). Capung yang baru keluar berwarna pucat, lunak, dan tinggal di tepi aliran agar sayapnya cepat mengering (Theischinger & Hawking, 2006: 4). Capung kecil dapat terbang setelah 30 menit dari kemunculannya, sedangkan jenis yang lebih besar mungkin harus menunggu hingga dua jam sesuai suhu lingkungannya (Susanti, 1998: 17).

Rata-rata capung jarum memiliki kehidupan maksimum 3 atau 4 minggu, dan beberapa capung biasa maksimal 6 atau 8 minggu (Borror *et al.*, 1992: 242). Kehidupan capung akan lebih lama pada suhu hangat dan habitat yang kering (Theischinger & Hawking, 2006: 6). Periode pematangan berlangsung sejak kemunculan nimfa sampai kematangan seksual yang melibatkan perkembangan warna sayap sebenarnya dan perkembangan alat kelamin. Masa reproduktif dimulai ketika capung dewasa mulai menunjukkan perilaku seksual, oviposisi, dan periode terbang.

2.1.2.7 Peran Capung bagi Kehidupan

Capung berperan sebagai pemangsa dalam suatu ekosistem dan menjadi bioindikator perairan yang sehat terkait siklus hidupnya (Nair, 2011: 24). Nimfa capung merupakan predator pada siklus rantai makanan di perairan (Siwi, 1991: 38). Capung sangat menyukai lingkungan air bersih dan kategori serangga antipolutan.

Kepekaan nimfa capung terhadap perubahan lingkungan membuat capung menjadi bagian dari bioindikator yang paling terlihat jelas. Berkurangnya jumlah Odonata pada suatu daerah dapat menjadi indikasi dari perubahan kualitas

kesehatan air dan lingkungan (Susanti, 1998: 26). Namun untuk memastikan apakah suatu sungai atau badan air tercemar atau tidak harus disertai dengan penelitian fisik dan kimia secara akurat.

2.1.3 Faktor Fisika dan Kimiawi yang Memengaruhi Kehidupan Capung

2.1.3.1 Suhu

Suhu air dipengaruhi oleh musim, ketinggian dari permukaan laut, waktu, sirkulasi udara, penutupan awan, dan kedalaman air. Suhu air sungai yang relatif tinggi biasanya ditandai dengan munculnya hewan air ke permukaan untuk mendapatkan oksigen (Dewi *et al.*, 2014: 136). Menurut Peraturan Pemerintahan Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, kriteria suhu untuk kualitas air kelas I, II, dan III adalah suhu air normal $\pm 3^{\circ}\text{C}$ dan untuk kelas IV yaitu suhu air normal $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

Suhu optimum untuk meletakkan telur capung yaitu lebih dari 14°C (Theischinger & Hawking, 2006: 2), sedangkan suhu optimum untuk capung terbang berkisar 20°C (Samways, 2008: 12). Danau dengan suhu hangat dapat menghasilkan dua hingga tiga generasi per tahun, sedangkan danau dengan temperatur dingin akan memakan waktu dua tahun untuk satu generasi capung. Aktivitas enzim dalam tubuh biota perairan meningkat dengan naiknya temperatur, tetapi setelah mencapai temperatur maksimum aktivitas enzim biasanya menurun tajam atau berhenti (Achmad, 2004: 106).

2.1.3.2 Kecerahan Air

Pada perairan, cahaya memiliki fungsi untuk memanasi air sehingga terjadi perubahan suhu dan sebagai sumber bagi proses fotosintesis tumbuhan air. Penetrasi cahaya dipengaruhi oleh intensitas dan sudut datang cahaya, kondisi permukaan air, dan bahan terlarut (Effendie, 2003: 51). Menurut Arthington (1980), membagi kondisi perairan berdasarkan kecerahan menjadi (1) Perairan keruh (0,25 – 0,9 meter); (2) Perairan sedikit keruh (1 – 5 meter); (3) Perairan jernih (>5 meter). Keadaan air keruh diakibatkan oleh banyaknya zat-zat bersuspensi seperti lumpur, plankton dan organisme mikroskopik lainnya.

2.1.3.3 Derajat keasaman (pH)

pH perairan sangat dipengaruhi oleh penumpukan bahan organik dan bermacam-macam aktivitas biologi. Menurut Peraturan Pemerintahan Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, kriteria pH untuk kualitas air kelas I, II, dan III yaitu antara enam sampai dengan sembilan dan untuk kelas IV yaitu antara lima sampai dengan sembilan.

2.1.3.4 Ketinggian Tempat

Ketinggian tempat sangat berpengaruh terhadap perubahan suhu udara. Suhu udara akan semakin rendah seiring dengan semakin tingginya ketinggian tempat dari permukaan laut. Capung dapat hidup di seluruh dunia hingga mencapai ketinggian 3000 mdpl (Susanti, 1998: 75).

2.1.3.5 Biological Oxygen Demand (BOD)

BOD menunjukkan banyaknya oksigen yang digunakan bila bahan organik dalam suatu volume air tertentu diuraikan secara biologis. Dalam waktu 20 hari, oksidasi mencapai 95-99% sempurna dan dalam waktu lima hari seperti yang umum digunakan untuk mengukur BOD kesempurnaan oksidasinya mencapai 60-70% (Achmad, 2004: 36).

Rendahnya nilai BOD menunjukkan sedikitnya jumlah bahan organik yang dioksidasi dan semakin bersihnya perairan dari pencemaran limbah organik. Menurut Peraturan Pemerintahan Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, kriteria nilai BOD untuk kelas I adalah 2 mg/L, kelas II adalah 3 mg/L, kelas III adalah 6, dan kelas IV adalah 12.

2.1.3.6 Chemical Oxygen Demand (COD)

COD yaitu oksidasi secara kimiawi dengan menggunakan kalium bikarbonat yang dipanaskan dengan asam sulfat pekat (Achmad, 2004: 37). COD umumnya lebih besar dari BOD karena jumlah senyawa kimia yang dapat dioksidasi secara kimiawi lebih besar dibandingkan oksidasi secara biologis.

Nilai COD menggambarkan kebutuhan oksigen untuk total oksidasi, baik terhadap senyawa yang tidak dapat diuraikan secara biologis. Menurut Peraturan Pemerintahan Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan

Pengendalian Pencemaran Air, kriteria nilai COD untuk kelas I adalah 10 mg/L, kelas II adalah 25 mg/L, kelas III adalah 50, dan kelas IV adalah 100.

2.1.4 Penelitian Mengenai Capung

Penelitian yang dilakukan oleh Herlambang *et al.* (2016) di kawasan wisata Curug Lawe Benowo Ungaran Barat diperoleh hasil 19 jenis capung berasal dari tujuh famili yang berbeda dengan jumlah individu total sebanyak 205 individu. Terdapat tiga famili yang mendominasi jumlah individu tersebut yaitu famili Libellulidae, Calopterygidae dan Euphaeidae. Berbeda dengan Irawan *et al.* (2017) dengan tempat sama mendapatkan 17 jenis dari sepuluh famili capung. *Vestalis luctuso* dan *Euphaea variegata* adalah jenis dominan dalam penelitian ini.

Virgiawan *et al.* (2015) berhasil mendapatkan sepuluh jenis capung di sekitar air sungai Brantas Batu Malang dan berasal dari tiga famili dengan jumlah individu sebanyak 207 individu. Penelitian Hermawan & Fitriana (2015) di taman kota Bumi Serpong Damai Tangerang Selatan Banten ditemukan 22 jenis capung berasal dari enam famili dan didominasi oleh famili Libellulidae.

Penelitian yang dilakukan oleh Rizal & Hadi (2015) di area persawahan desa Pundenarum kecamatan Karangawen kabupaten Demak menunjukkan bahwa terdapat lima jenis capung, terdiri dari dua famili yaitu Libellulidae dan Coenagrionidae. Sedangkan Pamungkas & Ridwan (2015) mendapatkan 19 jenis capung terdiri dari sepuluh jenis capung subordo Anisoptera dan sembilan jenis capung jarum subordo Zygoptera di beberapa sumber air di kecamatan Panekan kabupaten Magetan Jawa Timur.

Kandibane *et al.* (2005) meneliti mengenai keanekaragaman capung di sawah irigasi Madurai Tamil Nadu mendapatkan 12 jenis dari sembilan subordo Anisoptera dan tiga subordo Zygoptera. Berbeda dengan penelitian Arulprakash & Gunathilagaraj (2010) pada beberapa badan air di wilayah Coimbatore dan Salem Tamil Nadu mendapatkan 21 jenis Odonata yang terdiri dari 14 jenis subordo Anisoptera dan tujuh jenis subordo Zygoptera dari empat famili berbeda.

Dalzochio *et al.* (2011) meneliti keanekaragaman capung pada empat danau di Sera da Bodoquena Brazil memperoleh 548 individu dari 33 jenis dan

didominasi oleh famili Libellulidae. Sedangkan pada penelitian Boruah *et al.* (2015) di lahan basah Padmatola Balasore India mendapatkan 51 jenis capung. Subordo Anisoptera pada penelitian tersebut mencapai 33 jenis dan 18 jenis berasal dari subordo Zygoptera.

2.1.5 Kawasan Goa Kreo

Kawasan Goa Kreo terletak di kelurahan Kandri, kecamatan Gunungpati, kota Semarang. Kawasan Goa Kreo terdiri dari objek wisata Goa Kreo dan Waduk Jatibarang. Goa Kreo berada di tengah waduk Jatibarang, sebuah bendungan yang membendung sungai Kreo untuk mengatasi di kota Semarang. Kawasan ini memiliki kekayaan keanekaragaman jenis baik flora maupun fauna.

2.1.6 Buklet sebagai Suplemen Belajar

Suatu hal yang membawa seseorang pada pengalaman yang menyebabkan ia belajar dapat dikatakan sebagai sumber belajar. Sumber belajar adalah semua bahan baik berupa media, alat peraga dan alat permainan yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam belajar (Yunanto, 2004: 20). Sumber belajar biologi memiliki jumlah dan pilihan hampir tidak terbatas.

Semua organisme dan aspek kehidupan dapat digunakan sebagai sumber belajar sesuai tujuannya. Pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar juga dapat digunakan untuk menemukan solusi terhadap permasalahan lingkungan dan pengelolaannya (Alaba & Tayo, 2014: 1330). Sumber belajar memungkinkan individu berubah dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak mengerti menjadi mengerti, dan menjadikan individu dapat membedakan mana yang baik dan tidak baik.

Sumber belajar dapat digunakan baik secara terpisah maupun terkombinasi, sehingga mempermudah peserta didik dalam mencapai tujuan belajar yang harus dicapainya. Untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman peserta didik, dibutuhkan tambahan pelengkap sumber belajar yang biasa disebut suplemen belajar. Suplemen menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) berarti tambahan atau bagian ekstra dari surat kabar.

Suplemen belajar dimanfaatkan dengan maksud untuk meningkatkan wawasan keilmuan. Salah satu contoh dari suplemen belajar adalah buklet. Buklet

termasuk kategori media cetak dan disajikan dengan komposisi gambar dan tulisan sebagai media pembelajaran peserta didik. Buklet terdapat enam elemen penting yang harus diperhatikan, yaitu: konsistensi, format organisasi, daya tarik, ukuran huruf, dan penggunaan spasi kosong (Arsyad, 2014: 85-88).

Buklet terdiri atas beberapa halaman yang dijadikan satu menggunakan stapler, benang atau kawat, bersampul dan tidak menggunakan jilid keras. Informasi dalam buklet ditulis menggunakan bahasa yang ringkas dan mudah dipahami dalam waktu singkat. Buklet sering dicetak dan dijilid menyerupai buku yang berukuran kecil sehingga akan memudahkan penggunaannya.

Kelebihan dari pemanfaatan buklet sebagai suplemen belajar adalah mudah dalam penggunaan, harga terjangkau, dan tidak membutuhkan energi listrik. Menurut Farkhana *et al.* (2017: 62), kelebihan buklet yaitu lebih praktis dibawa kemana-mana serta menimbulkan tanggung jawab secara mandiri dari setiap siswa terhadap pengetahuan atas dasar informasi yang diterima sehingga dapat membantu meningkatkan pemahaman peserta didik. Manfaat buklet sebagai suplemen belajar juga menambah referensi baru bagi pendidikan dalam meningkatkan pengetahuan peserta didik.

Beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa buklet efektif digunakan sebagai media pembelajaran, di antaranya hasil penelitian Imtihana *et al.* (2014) menunjukkan bahwa buklet berbasis penelitian efektif digunakan sebagai sumber belajar terlihat dari hasil belajar siswa pada materi pencemaran lingkungan mencapai ketuntasan belajar $\geq 80\%$ dengan nilai ≥ 80 . Hasil penelitian Khotimah & Indrayati (2016) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media buklet pengelolaan sumber daya air berbasis kearifan lokal efektif terhadap hasil belajar kognitif remaja pada materi pengelolaan sumber daya air berbasis kearifan lokal. Hasil penelitian Riyadi & Liesnoor (2015) menunjukkan bahwa buklet kesiapsiagaan menghadapi bencana gempa bumi efektif diterapkan pada siswa SMA Negeri 1 Kedungreja sebagai media untuk untuk menginformasikan kesiapsiagaan bencana gempa bumi.

Buklet dipilih karena media ini menarik dari segi tampilan, tipis, desain warna serta gambar yang menarik sehingga setiap orang yang melihat tertarik

untuk membaca. Pada penelitian ini, buklet bersumber dari kumpulan gambar capung yang diperoleh di kawasan Goa Kreo yang berhasil diidentifikasi dan kemudian diketahui ciri-ciri spesifik dan klasifikasinya. Penggunaan gambar capung dengan menonjolkan bagian-bagian capung akan mempermudah pemahaman peserta didik.

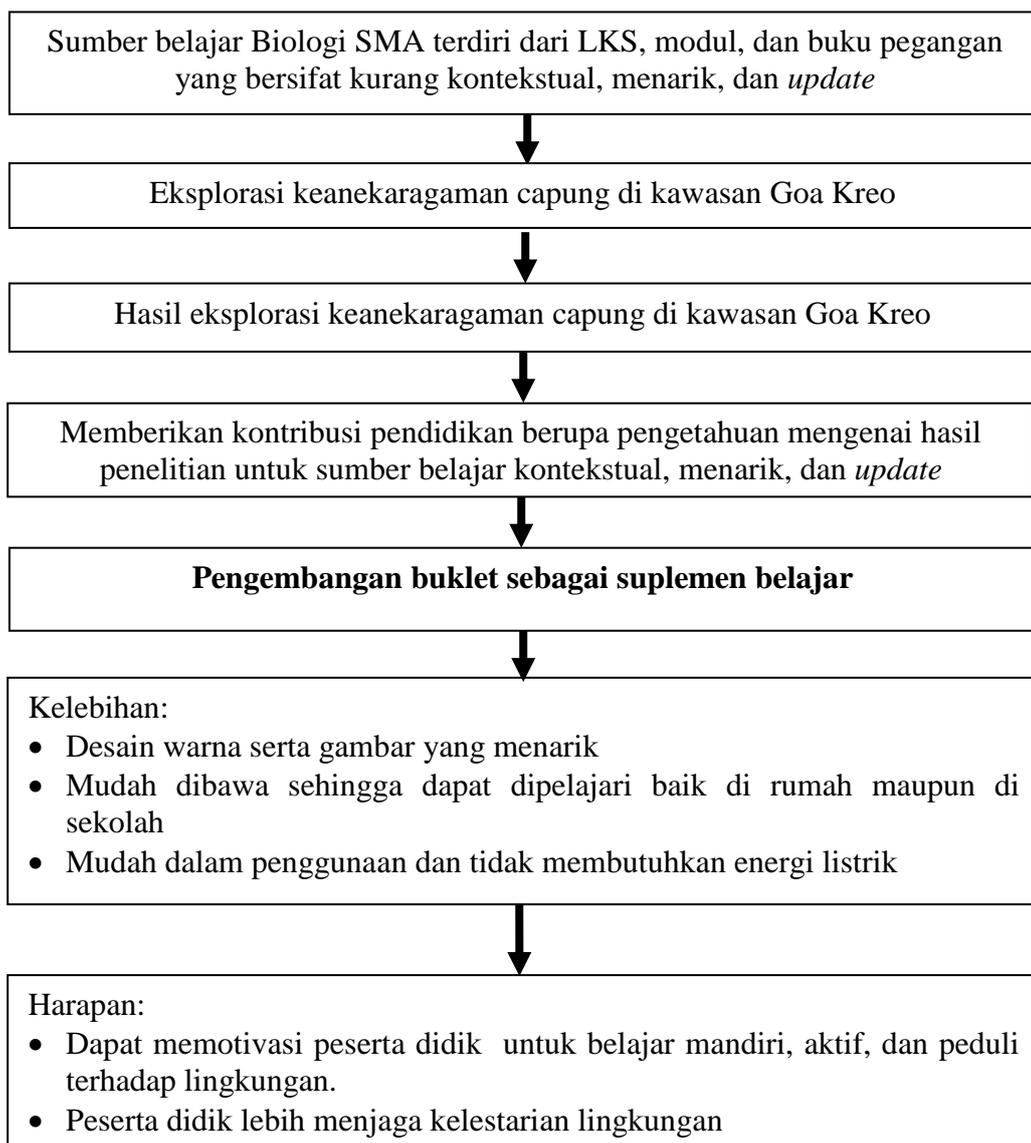
Adapun indikator pencapaian kompetensi yang disesuaikan dengan penelitian keanekaragaman capung di kawasan Goa Kreo dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.2 Menganalisis data hasil observasi tentang berbagai tingkat keanekaragaman hayati (gen, jenis, dan ekosistem) di Indonesia.	Menganalisis data hasil penelitian keanekaragaman capung di kawasan Goa Kreo.
3.8 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan hewan ke dalam filum berdasarkan pengamatan anatomi dan morfologi serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan.	Memahami bagian-bagian capung. Menunjukkan ciri-ciri Anisoptera. Menunjukkan ciri-ciri Zygoptera. Menganalisis peran capung bagi kehidupan.
3.10 Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan tersebut bagi kehidupan.	Menganalisis data perubahan lingkungan. Mengaitkan dampak perubahan lingkungan dengan siklus hidup capung. Memprediksi usaha pelestarian lingkungan agar keseimbangan lingkungan terlaksana dengan baik.

2.2 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dari penelitian keanekaragaman capung di kawasan Goa Kreo sebagai sumber belajar ditunjukkan pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Kerangka Berpikir

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis capung yang ditemukan di kawasan Goa Kreo berjumlah sembilan jenis capung yang terdiri dari subordo Anisoptera dan Zygoptera. Seluruh subordo Anisoptera yang ditemukan tergolong dalam famili Libellulidae yaitu *Brahythemis contaminata*, *Crocothemis servilia*, *Neurothemis terminata*, *Orthetrum sabina*, *Pantala flavescens*, dan *Zyxomma obtusum*. Subordo Zygoptera yang ditemukan tergolong dalam famili Calopterygidae dan Coenagrionidae. Calopterygidae terdiri dari *Neurobasis chinensis* dan *Vestalis luctuosa*, sedangkan *Pseudagrion rubriceps* tergolong dalam famili Coenagrionidae.
2. Hasil analisis indeks keanekaragaman menunjukkan bahwa keanekaragaman capung di kawasan Goa Kreo dalam keadaan relatif sedang, yaitu 1,46 pada stasiun tepi waduk berkanopi dan 1,59 pada stasiun tepi waduk tanpa kanopi. Hasil analisis indeks kemerataan menunjukkan bahwa kemerataan penyebaran individu suatu jenis pada stasiun tepi waduk berkanopi 0,90 dan pada stasiun tepi waduk tanpa kanopi 0,89. Hal ini menunjukkan keseragaman populasi tinggi berdasarkan kriteria kisaran nilai indeks kemerataan. Pada stasiun tepi waduk berkanopi diperoleh nilai dominansi 0,26 dan pada stasiun tepi waduk tanpa kanopi diperoleh nilai 0,22. Hasil analisis nilai dominansi menunjukkan bahwa tidak terdapat jenis yang mendominasi jenis lainnya atau struktur komunitas dalam keadaan stabil.
3. Buklet Menguak Capung di Kawasan Goa Kreo yang telah dikembangkan memperoleh kriteria sangat layak digunakan sebagai sumber belajar untuk peserta didik kelas X pada khususnya dengan penilaian validator untuk materi buklet yaitu 88,4% dan untuk media buklet yaitu 99%.

4. Buklet Menguak Capung di Kawasan Goa Kreo yang telah dikembangkan efektif sebagai sumber belajar untuk peserta didik kelas X materi perubahan lingkungan, hal ini ditunjukkan dengan hasil analisis ketuntasan klasikal peserta didik sebesar 100%.

5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Penelitian ini berfokus pada keanekaragaman jenis capung di kawasan Goa Kreo saja. Studi tentang identifikasi nimfa capung yang ada di kawasan tersebut tidak dilakukan sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang keanekaragaman jenis nimfa capung di kawasan tersebut.
2. Penelitian mendatang dapat mengembangkan sumber belajar sejenis dengan materi biologi yang sama ataupun berbeda.
3. Penelitian mendatang dapat mengkaitkan efektifitas sumber belajar dengan minat dan motivasi peserta didik.
4. Materi mengenai keanekaragaman hayati dan animalia perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

Daftar Pustaka

- Achmad, R. 2004. *Kimia Lingkungan*. Jakarta: Andi Offset.
- Adnyana, P. B., D. M. Citrawathi, & S.Maryam. 2011. Keefektifan Buklet Edukatif Tematik (BET) sebagai Media Pembelajaran Kesehatan di Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 5(3): 274-287.
- Alaba, S. O. & O. K. Tayo. 2014. A Study of the Effectiveness of Socio-Drama Learning Package in Promoting Environmental Knowledge and Behaviour of Secondary Schools Students in Osun State, Nigeria. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(23): 1325-1330.
- Alexandar, R. & G. Poyyamoli. 2014. The Effectiveness of Environmental Education for Sustainable Development Based on Active Teaching and Learning at High School Level-a Case Study from Puducherry and Cuddalore Regions, India. *Journal of Sustainability Education*, 7: 1-20.
- Arfani, B. & S. Alimah. 2015. Studi Korelasi antara Regulasi Emosi dan Minat Belajar dengan Prestasi Belajar Biologi di SMA. *Unnes Journal of Biology Education*, 4(1): 81-89.
- Arsyad, A. 2014. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Arthington, A. 1980. *The fresh water environment*. Queensland: Kelvin Grove College.
- Ansari, M. L., M. Arief S., & Dharmono. 2016. Capung di Kawasan Rawa Desa Sungai Lumbah, Kabupaten Barito Kuala. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah*. Banjarbaru: Universitas Lambung Mangkurat.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arulprakash, R. & K. Gunathilagaraj. 2010. Abundance and diversity of Odonata in Temporary Water Bodies of Coimbatore and Salem districts in Tamil Nadu. *Journal of Threatned Taxa*, 2(8): 1099-1102.

- Badan Pengembangan & Pembinaan Bahasa. 2017. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Badan Pengembangan & Pembinaan Bahasa.
- Bagaray, F. E. K, V. N. S. Wowor, & Mintjelungan C. N. 2016. Perbedaan efektivitas DHE dengan media *booklet* dan media *flip chart* terhadap peningkatan pengetahuan kesehatan gigi dan mulut siswa SDN 126 Manado. *Jurnal e-Gigi*, 4(2): 76-82.
- Barta, D. & A. Dolny. 2013. *Dragonflies of Sungai Wain*. Czech Republic: Taita Publishers.
- BMKG. 2018. *Prakiraan Musim Kemarau 2018 di Indonesia*. Jakarta: BMKG.
- Borror, D. J., C. A. Triplehorn, & N. F. Johnson (eds). 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Jogjakarta: Gadjah Mada University Press.
- Boruah, B. *et al.* 2015. Diversity of Odonata (Insecta) in Padmatola wetland Balasore Odisha India. *Asian Journal of Conservation Biology*, 4(1): 92-97.
- BSNP. 2014a. *Naskah Akademik Instrumen Penilaian Buku Teks Kelayakan Kegrafikan*. Jakarta: BSNP.
- _____. 2014b. *Naskah Akademik Instrumen Penilaian Buku Teks Kelompok Peminatan MIPA*. Jakarta: BSNP.
- Dalia, B. P. I. & A. S. Leksono. 2014. Interaksi antara Capung dengan Arthropoda dan Vertebrata Predator di Kepanjen Kabupaten Malang. *Jurnal Biotropika*, 2(1): 26-30.
- Dalyono, M. 2015. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dalzochio, M. S., J. M. Costa, & M. A. Uchoa. 2011. Diversity of Odonata (Insecta) in Iotic Systems from Serra da Bodoquena Mato Grosso do Sul State Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 55(1). Tersedia di http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0085-56262011000100014&script=sci_arttext [diakses 4-3-2018].
- Dewi N. K., R. Prabowo, & N. K. Trimartuti. 2014. Analisis Kualitas Fisika Kimia dan Kadar Logam Berat pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) dan

- Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* L.) di Perairan Kaligarang Semarang. *Biosaintifika*, 6(2): 133-140.
- Duludu, U. A. T. A. 2017. *Buku Ajar Kurikulum Bahan dan Media Pembelajaran PLS*. Yogyakarta: Deepublish.
- Effendie, H. E. 2003. *Telaah Kualitas Air: bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fachrul, M. F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Farihah, A. N., K. K. Pukan, A. Marianti. 2016. Analisis Miskonsepsi Materi Sistem Regulasi pada Siswa Kelas XI SMA Kota Semarang. *Unnes Journal of Biology Education*, 5(3): 319-329.
- Farkhana, B. Priyono, & N. Setiati. 2017. Penggunaan Model *Think Talk Write* (TTW) dengan Media *Booklet* pada Hasil Belajar Siswa Materi Invertebrata di SMA N 2 Ungaran. *Unnes Journal of Biology Education*, 5(1): 52-62.
- Gemilang, R. & E. Christiana. 2016. Pengembangan *Booklet* sebagai Media Layanan Informasi untuk Pemahaman Gaya Hidup Hedonisme Siswa Kelas XI di SMAN 3 Sidoarjo. *Jurnal BK UNESA*, 6(3): 1-9.
- Hanum, S. O., S. Salmah, & Dahelmi. 2013. Jenis-jenis Capung (Odonata) di Kawasan Taman Satwa Kandi Kota Sawahlunto, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 2(1): 71-76.
- Herlambang, A. E. N., M. Hadi, & U. Tarwotjo. 2016. Struktur Komunitas Capung di Kawasan Wisata Curug Lawe Benowo Ungaran Barat. *Bioma*, 18(1): 70-78.
- Hermawan, A. D. & N. Fitriana. 2015. Jenis dan Fluktuasi Capung pada Taman Kota Bumi Serpong Damai Tangerang Selatan Banten. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversity Indonesia*, 1(8): 1795-1801.
- Imtihana, M., F. P. Martin, & B. Priyono. 2014. Pengembangan Buklet Berbasis Penelitian Sebagai Sumber Belajar Materi Pencemaran Lingkungan di SMA. *Unnes Journal of Biology Education*, 3(2): 63-68.

- Irawan, F., M. Hadi, & U. Tarwotjo. 2017. Struktur Komunitas Odonata di Kawasan Wana Wisata Curug Semarang Kecamatan Ungaran Barat Semarang. *Bioma*, 19(1): 69-75.
- Isroi. 2005. *Trik Desain Presentasi dengan Microsoft Office Powerpoint 2003+CD*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Istifarini, R., S. H. Bintari, & N. K. T. Martuti. 2012. Pembelajaran Materi Virus Menggunakan Media Kartu Bergambar di SMA Negeri 2 Wonosobo. *Unnes Journal of Biology Education*, 1(2): 122-128.
- Kandibane, M., S. Raguraman, & N. Ganapathy. 2005. Relative Abundance and Diversity of Odonata in an Irrigated Rice Field of Madurai, Tamil Nadu. *Zoos Journal*, 20(11): 2051-2052.
- Khotimah, C. & A. Indrayati. 2016. Penggunaan Media Buklet pada Pembelajaran Pengelolaan Sumberdaya Air Berbasis Kearifan Lokal pada Kalangan Remaja Kelurahan Kandri Kecamatan Gunungpati Kota Semarang. *Unnes Edu Geography*, 4(2): 22-27.
- Kusrianto, A. 2006. *Mendesain Publikasi Cetak dengan Microsoft Word*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Magguran, A. E. 2004. *Ecological Diversity and Its Measurement*. New Jersey: Princeton University Press.
- Maharani, F., Sriyanto & A. B. Santoso. 2016. Pemanfaatan Waduk Mrica sebagai Sumber Belajar *Outdoor Study* Mata Pelajaran Geografi di SMA Negeri Wanadadi Kabupaten Banjarnegara. *Unnes Edu Geography*, 4(2): 72-80.
- Mahendrani, K. & Sudarmin. 2015. Pengembangan *Booklet* Etnosains Fotografi Tema Ekosistem untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Siswa SMP. *Unnes Science Education Journal*, 4(2): 865-872.
- Nair, M. V. 2011. *Dragonflies & Damselflies of Orissa and Eastern India*. Bhubaneswar: Forest & Environment Department, Government of Orissa.
- Orr, A. G. 2003. *A Guide to the Dragonflies of Borneo*. Borneo: Natural History Publications Borneo.

- _____. 2005. *Dragonflies of Peninsular Malaysia and Singapore*. Kinabalu: Natural History Publications.
- Oxford University. 2018. *Oxford Learner's Dictionaries*. English: Oxford University Press.
- Pamungkas, D. W. & M. Ridwan. 2015. Keragaman Jenis Capung dan Capung Jarum (Odonata) di Beberapa Sumber Air di Magetan, Jawa Timur. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversity Indonesia*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Pemerintah Indonesia. 2001. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Pralisaputri, K. R., H. Soegiyanto, & C. Muryani. 2016. Pengembangan Media *Booklet* Berbasis SETS pada Materi Pokok Mitigasi dan Adaptasi Bencana Alam untuk Kelas X SMA. *Journal Geo Eco*, 2(2): 147-154.
- Rachmawaty. 2011. Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Tingkat Pencemaran Di Muara Sungai Jeneberang. *Bionature*, 12(2): 103-109.
- Resh, V. H. & R. T. Carde. 2003. *Encyclopedia of Insects*. USA: Academic Press.
- Riyadi, S. & D. Liesnoor. 2015. Peningkatan Pengetahuan Siswa melalui Media Buklet Kesiapsiagaan Bencana Gempa Bumi di SMA Negeri 1 Kedungreja Tahun 2014. *Unnes Edu Geography*, 3(8): 66-71.
- Rizal, S. & M. Hadi. 2015. Inventarisasi Jenis Capung (Odonata) pada Areal Persawahan di Desa Pundenarum Kecamatan Karangawen Kabupaten Demak. *Bioma*, 17(1): 16-20.
- Rustan, S. 2009. *Layout Dasar dan Penerapannya*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Safina, E., P. Patana, & A. Muhtadi. 2015. Analisis Potensi dan Daya Dukung Kawasan Wisata Pantai Mutiara 88 Kecamatan Pantai Cermin Kabupaten Serdang Bedagai. *Jurnal Aquacoastmarine*, 6(1): 1-13.

- Samways, M. J. 2008. *Dragonflies and Damselflies of South Africa*. Bulgaria: Pensoft Publishers.
- Sitepu, B. P. 2012. *Penulisan Buku Teks Pelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Siregar, A. Z. 2016. Keanekaragaman dan Konservasi Status Capung di Kampus Hijau Universitas Sumatera Utara, Medan-Indonesia. *Jurnal Pertanian Tropik*, 3(1): 25-35.
- Siwi, S. S. 1991. *Kunci Determinasi Serangga*. Yogyakarta: Kanisius.
- Soendjoto, M. A., M. K. Riefani, & Y. P. Perdana. 2016. Odonata (Casar dan Carum) di Hutan Kota Tanjung Persada, Tanjung, Provinsi Kalimantan Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah*, 1(1): 146-149.
- Sudono, A. 2006. *Sumber Belajar dan Alat Permainan*. Jakarta: PT Grasindo.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Suladi, W. D. Astuti, & K. Biskoyo. 2000. *Keterbacaan Kalimat Bahasa Indonesia dalam Buku Pelajaran SLTP*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Susanti, S. 1998. *Mengenal Capung*. Jakarta: Puslitbang Biologi-LIPI.
- Tahar, I. & Enceng. 2006. Hubungan Kemandirian Belajar dan Hasil Belajar pada Pendidikan Jarak Jauh. *Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh*, 7(2): 91-101.
- Theischinger, G. & J. Hawking. 2006. *Dragonflies of Australia*. Collingwood: Csiro Publishing.
- Virgiawan, C., I. Hindun, & 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.

Wakhid *et al.* 2014. Kelimpahan Populasi Capung Jarum (Zygoptera) di Kawasan Taman Nasional Bogani Nani Wartabone, Sulawesi Utara. *Jurnal Bioslogos*, 4(2): 41-47.

Wijayanto, A. G. *et al.* 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.

Yanti, R., R. Yolanda, & R. R. Lubis. 2016. Jenis-Jenis Capung (Odonata: Anisoptera) di Desa Sei Dua Indah Kecamatan Rambah Hilirkabupaten Rokan Hulu. *Jurnal Mahasiswa FKIP Prodi Pendidikan Biologi*, 2(1): 1-5.

Yunanto, S. J. 2004. *Sumber Belajar Anak Cerdas*. Jakarta: PT Grasindo.