



Keanekaragaman *Odonata* di kawasan bendungan lempake, sungai karang mumus dan sungai berambai samarinda

Ratri Arbia Nisita, Nova Hariani*, Sus Trimurti

Biologi, Universitas Mulawarman, Kalimantan Timur, Indonesia

Email: ratri.arbia22@gmail.com, ovaaja@gmail.com*, sustri82@gmail.com

Informasi Artikel

Submit: 27 – 08 – 2020

Diterima: 23 – 12 – 2020

Dipublikasikan: 23 – 12 – 2020

ABSTRACT

Knowledge of the diversity of dragonflies (*Odonata*) is very important for river management which is used for various purposes by humans. This research aims to determine the diversity of *Odonata* in the waters of Bendungan Lempake, Karang Mumus River and Berambai River Samarinda. Sampling was done by using purposive sampling technique through insect net with transect method along with the river flow, 5 times at each location for one month in the morning and evening. The samples obtained were prepared, stored on triangular paper containing camphor, and identified using entomological guidelines. Environmental temperature, humidity, and acidity of the water are calculated using standard measurement tools. Data is displayed in the form of the number of types and a description of each type. The results showed that 1025 individual dragonflies were found belonging to 22 species and 4 families of *Odonata*. The diversity index value (H') of dragonflies in the waters of the Bendungan Lempake is 2.83, the Karang Mumus River is 2.52 and the Berambai River is 2.53, which are classified as a medium category. The conclusion of this research is that the waters of Bendungan Lempake, Karang Mumus River, and Berambai River are still supporting as habitat for dragonflies to live and breed.

Key words:; Diversity; dragonflies; *Odonata*

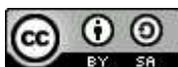
Penerbit

Program Studi Pendidikan Biologi
IKIP Budi Utomo, Malang, Indonesia

ABSTRAK

Pengetahuan tentang keanekaragaman capung (*Odonata*) sangat penting untuk pengelolaan sungai yang digunakan dalam berbagai kepentingan oleh manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman *Odonata* di kawasan perairan Bendungan Lempake, Sungai Karang Mumus dan Sungai Berambai Samarinda. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* melalui *insect net* dengan metode transek sepanjang aliran sungai, sebanyak 5 kali pada masing-masing lokasi selama satu bulan pada pagi hari dan sore hari. Sampel yang diperoleh dipreparasi, disimpan pada kertas segitiga yang mengandung kapur barus, dan diidentifikasi menggunakan pedoman entomologi. Suhu lingkungan, kelembaban udara dan pH air dihitung menggunakan alat ukur yang terstandarisasi. Data ditampilkan dalam bentuk jumlah jenis dan deskripsi masing-masing jenis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukan 1025 individu capung yang tergolong kedalam 22 spesies dan 4 famili *Odonata*. Nilai indeks keanekaragaman (H') capung di kawasan perairan Bendungan Lempake sebesar 2,83, Sungai Karang Mumus sebesar 2,52 dan Sungai Berambai sebesar 2,53, yang tergolong kategori sedang. Simpulan penelitian adalah kawasan perairan Bendungan Lempake, Sungai Karang Mumus dan Sungai Berambai masih mendukung sebagai habitat capung untuk hidup dan berkembangbiak.

Kata kunci: Capung; keanekaragaman; *Odonata*



PENDAHULUAN

Ordo *Odonata* ("yang bergigi") merupakan serangga paling kuno dan indah yang pernah hidup di Bumi. [Bybee \(2018\)](#) menjelaskan bahwa *Odonata* terdiri dari 2 subordo: *Anisoptera* (yang meliputi semua capung) dan *Zygoptera* (dikenal dengan capung jarum/*damsellies*), sedangkan subordo *Anisozygoptera* (kelompok relik yang diwakili oleh hanya dua spesies yang hidup dan para pakar sudah meninggalkannya). Ordo ini sangat beragam sekitar 5000 spesies, dengan anggota yang mudah diamati ([UCMP, 2020](#)). *Odonata* merupakan salah satu serangga yang merupakan golongan *ecosystem services* yang dapat dijadikan sebagai bioindikator keadaan suatu lingkungan perairan. Kemampuan *Odonata* berkembangbiak sepanjang tahun di kawasan perairan tawar yang mempunyai kualitas yang sesuai dengan kebutuhan hidupnya. *Odonata* identik dengan kawasan perairan tawar karena kelompok ini menghabiskan sebagian besar masa hidupnya sebagai nimfa/naiad yang sangat bergantung pada habitat perairan tawar dan tidak ditemukan satu jenis pun *Odonata* yang hidup di laut ([WFHC, 2020](#)).

[Ridwan et al. \(2013\)](#) menjelaskan bahwa perairan sebagai suatu bentuk ekosistem dapat dibagi menjadi 2 kelompok besar yaitu perairan yang alami (perairan yang terjadi secara alami, contoh sungai, danau, rawa dan lain-lain) dan perairan buatan (perairan yang dibuat oleh manusia untuk keperluan hidupnya, contoh bendungan, waduk, kanal dan lain-lain). Kota Samarinda memiliki kawasan tipe perairan yang beragam, mulai dari yang alami hingga buatan, salah satu contoh kawasan perairan buatan adalah bendungan Lempake, kemudian untuk kawasan perairan alami contohnya adalah sungai Karang Mumus dan sungai Berambai. Bendungan Lempake dan sungai Karang Mumus merupakan kawasan perairan yang di sekitarnya terdapat pemukiman penduduk dan merupakan perairan tawar yang umum digunakan penduduk sebagai sumber utama air dalam kehidupan sehari-hari, sedangkan sungai Berambai merupakan sungai yang belum banyak tersentuh aktifitas manusia karena tidak berada di kawasan pemukiman, namun wilayah di sekitar sungai Berambai merupakan destinasi wisata alam oleh penduduk ([Portal Resmi Pemerintah Kota Samarinda, 2012](#); [Muriyani dan Susetiawan, 2002](#); [Wahyuni, 2017](#)).

Indikator biologis merupakan penampakan utuh dari sifat makhluk hidup yang bereaksi (respons) secara langsung dan relatif cepat terhadap adanya perubahan kualitas, kuantitas dan kondisi ekosistem atau sistem lingkungan lahan perairan. *Makroinvertebrata* merupakan salah satu bioindikator perairan contohnya adalah larva capung. Keberadaan larva capung di suatu perairan akan sangat menentukan keanekaragaman dari capung yang ada di sekitar perairan tersebut ([Tjokrokusumo, 2006](#)). Kondisi perairan tawar di beberapa lokasi di Samarinda yang berbeda dapat diketahui dari gambaran nilai indeks keanekaragaman kelompok hewan yang ada di habitat tersebut, salah satunya keanekaragaman *Odonata*. Penelitian tentang keragaman *Odonata* diberbagai kawasan perairan tawar bendungan Lempake, sungai Karang Mumus, dan sungai Berambai, sampai saat ini belum pernah dilakukan. Penelitian yang pernah dilakukan di kawasan tersebut masih terbatas hanya mengenai faktor kondisi ikan. Berdasarkan uraian di atas maka sangat penting untuk mengetahui kondisi lingkungan di tiga kawasan perairan tersebut masih bisa mendukung kelangsungan hidup *Odonata* atau tidak. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman *Odonata* di kawasan perairan Bendungan Lempake, sungai Karang Mumus dan sungai Berambai, Samarinda untuk mengetahui kondisi perairan tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksplorasi yang dilakukan pada bulan Juli s.d Agustus 2018, koleksi sampel *Odonata* dilakukan menggunakan *insect net* dengan metode transek sepanjang 100

meter di kedua sisi sungai pada tiga titik yaitu hulu, tengah dan hilir selama satu bulan. Penelitian dilakukan di tiga kawasan perairan yang berbeda yaitu di sungai Karang Mumus, Bendungan Lempake dan sungai Berambai, kemudian identifikasi dilakukan di Laboratorium.

Pengambilan sampel di lapangan dilakukan sebanyak 5 kali pada masing-masing lokasi selama satu bulan pada pagi hari pukul 08.00 sampai 11.00 WITA dan sore hari pada pukul 15.00 sampai 17.00 WITA. Pemilihan waktu penelitian berdasarkan waktu aktifnya capung, sehingga diharapkan ditemukan jenis capung yang beragam. Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah *purposive sampling* pada lokasi yang telah ditentukan dengan menggunakan *insect net*. Faktor abiotik pada masing-masing lokasi dicatat setiap kali melakukan pengamatan dan pengambilan sampel. Suhu lingkungan, kelembaban udara dan pH air dihitung menggunakan *slyng thermometer*. Semua *Odonata* yang tertangkap ditekan bagian thoraknya kemudian dimasukkan ke dalam kertas papilot. Setelah itu sampel yang didapat dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi menggunakan [Borrer et al., \(2008\)](#); [Feriwibsono, \(2011\)](#); [Gullan and Cranston \(2010\)](#); [Kalkman and Dingemans \(2008\)](#); [Munroe \(2012\)](#); [Moore \(2001\)](#); [Morse \(2009\)](#); [Wakhid et al. \(2014\)](#).

Analisis data yang digunakan untuk menghitung indeks keanekaragaman dan distribusi *Odonata* menggunakan indeks Shannon-Wiener ([Odum, 2005](#)), rumus yang digunakan adalah:

$$H' = -\sum (P_i \ln P_i)$$

Keterangan:

H' : Indeks Keanekaragaman jenis

P_i : n_i/N

N_i : Jumlah individu jenis ke-1

N : Jumlah individu semua jenis

(H') ≤ 1 : keanekaragaman rendah; 1 < H' < 3: Keanekaragaman sedang; H' ≥ 3: keanekaragaman tinggi

Nilai pemerataan jenis menunjukkan tingkat pemerataan keanekaragaman individu antar jenis dihitung menggunakan Indeks *evenness* ([Odum, 2005](#)), rumus yang digunakan adalah:

$$E' = \frac{H'}{H_{max}}$$

Keterangan:

E : Indeks pemerataan

H' : Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

H max : Indeks Keanekaragaman maksimum = ln S, dimana S: jumlah taksa di dalam komunitas.

[Odum \(2005\)](#) menjelaskan bahwa indeks dominansi merupakan jumlah tiap arti/nilai spesies dalam hubungannya terhadap komunitas sebagai keseluruhan yang dirumuskan dengan:

$$D = \sum_{i=1}^S (n_i/N)^2$$

Keterangan:

D : Indeks dominansi

n_i : Jumlah individu

N : Total jumlah individu keseluruhan

Nilai kesamaan jenis dihitung menggunakan Indeks kesamaan Jaccard ([Magurran, 1998](#)), yang dirumuskan dengan:

$$SJ = \frac{a}{(a+b+c)}$$

Keterangan:

SJ : Indeks Kesamaan Jaccard

a : Jumlah jenis yang terdapat dalam komunitas A dan B

b : Jumlah jenis yang terdapat dalam komunitas B saja

c : Jumlah jenis yang terdapat dalam komunitas A saja

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh sebanyak 22 spesies *Odonata* (capung). Spesies *Odonata* yang didapatkan dapat dilihat pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. Kelimpahan *Odonata* (Capung) di Kawasan Perairan Bendungan Lempake, Sungai Karang Mumus dan Sungai Berambai

No	Nama Takson	Jumlah Individu		
		SKM	BL	SB
Subordo <i>Anisoptera</i>				
A. Famili <i>Gomphidae</i>				
1	<i>Ictinogomphus decorates</i>	-	-	11
B. Famili <i>Libellulidae</i>				
2	<i>Acisoma panorpoides</i>	3	40	-
3	<i>Brachydiplax chalybea</i>	11	18	-
4	<i>Cratilla lineata</i>	-	-	14
5	<i>Macrodiplax cora</i>	17	20	-
6	<i>Neurothemis fluctuans</i>	23	20	7
7	<i>Neurothemis ramburii</i>	13	15	3
8	<i>Neurothemis terminata</i>	33	34	15
9	<i>Orthetrum crysis</i>	-	14	2
10	<i>Orthetrum sabina</i>	40	38	12
11	<i>Orthetrum testaceum</i>	46	37	9
12	<i>Pantala flavescens</i>	26	37	-
13	<i>Tholymis tillarga</i>	24	35	15
14	<i>Urothemis signata</i>	8	27	-
Subordo <i>Zygoptera</i>				
C. Famili <i>Chlorocyphidae</i>				
15	<i>Libellago lineata</i>	-	-	17
D. Famili <i>Coenagrionidae</i>				
16	<i>Agriocnemis femina</i>	27	25	19
17	<i>Agriocnemis pygmaea</i>	15	10	14
18	<i>Ceriagrion cerinorubellum</i>	66	40	16
19	<i>Ischnura senegalensis</i>	20	12	17
20	<i>Paracercion malayanum</i>	-	33	-
21	<i>Pseudagrion microcephalum</i>	-	12	-
22	<i>Pseudagrion rubriceps</i>	-	15	-
Jumlah Individu		372	482	171

Keterangan: SKM = Sungai Karang Mumus; BL = Bendungan Lempake; SB = Sungai Berambai

Indeks Keanekaragaman, Indeks Kemerataan dan Dominansi

Berdasarkan hasil data yang dikumpulkan dari ketiga lokasi penelitian didapatkan nilai Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan (E') dan Indeks Dominansi (D) dapat dilihat pada [Tabel 2](#) sebagai berikut.

Tabel 2. Nilai Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan (E') dan Dominansi (D) dari *Odonata* (capung) di Bendungan Lempake, Sungai Karang Mumus dan Sungai Berambai

No	Parameter	Lokasi Penelitian		
		SKM	BL	SB
1	Jumlah Spesies	15	19	14
2	Jumlah Individu	372	482	171
3	Indeks Keanekaragaman (H')	2,516	2,853	2,533
4	Indeks Kemerataan (E')	0,929	0,969	0,960
5	Indeks Dominansi (D)	0,094	0,062	0,084

Keterangan: SKM = Sungai Karang Mumus; BL = Bendungan Lempake; SB = Sungai Berambai

Indeks Kesamaan Jaccard (SJ)

Berdasarkan hasil data yang dikumpulkan dari ketiga lokasi penelitian diperoleh nilai Indeks Jaccard (SJ) seperti tersaji pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Nilai Kesamaan Jaccard (SJ)

Lokasi	Nilai Kesamaan Jaccard		
	SKM	BL	SB
SKM	-	0,789	0,526
BL	-	-	0,500
SB	-	-	-

Keterangan: SKM = Sungai Karang Mumus; BL = Bendungan Lempake; SB = Sungai Berambai

Faktor Abiotik Kawasan Perairan Bendungan Lempake, Sungai Karang Mumus dan Sungai Berambai

Pengukuran terhadap faktor-faktor abiotik di setiap lokasi pengambilan data dilakukan secara kuantitatif dan didapatkan nilai suhu, kelembaban dan pH air untuk kawasan perairan bendungan Lempake, sungai Karang Mumus dan sungai Berambai dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Faktor Abiotik dari Bendungan Lempake, Sungai Karang Mumus dan Sungai Berambai.

No	Keterangan	Nilai Rata-rata pH air dan Suhu		
		Sungai Karang Mumus	Bendungan Lempake	Sungai Berambai
1	pH Air	7,1	7,0	7,1
2	Suhu	29,9°	31°	28,2°
3	Kelembaban Relatif (RH%)	87%	86%	90%

Famili *Chlorocyphidae*

Famili *Chlorocyphidae* berkembang biak di air mengalir, seperti aliran sungai di dalam hutan dan cenderung berada di tempat yang teduh (Hamalainen, 2001). *Chlorocyphidae* sering didapati bertengger di ujung ranting. Pada umumnya *Chlorocyphidae* tidak bepergian jauh dari aliran air tempat mereka berkembang biak (Silsby, 2001). *Chlorocyphidae* merupakan famili dari subordo *Zygoptera* yang paling sedikit ditemukan jenisnya, dari ketiga lokasi kawasan perairan hanya di dapatkan satu spesies yaitu *Libellago lineata*, spesies ini di dapatkan di kawasan sungai Berambai (Gambar 1), berikut deskripsinya.

1. *Libellago lineata*



Gambar 1. (A) *L. lineata* (Sumber: Koleksi Pribadi, 2018); (B) *L. lineata* (Sumber: Suharni, 1991)

Odonata (capung) bertubuh pendek, pada spesies jantan memiliki warna dominan kuning dan hitam. Mata majemuk hitam kecoklatan. Toraks kuning cerah dengan strip-strip vertical hitam tebal. Abdomen berwarna kuning-hitam (Gambar 1). Warna kuning dari pangkal abdomen berangsur menghilang dan digantikan dengan warna hitam. Umbi berwarna hitam. Sayap transparan dan lebih

panjang daripada abdomen. Di bagian pangkal sayap terdapat bercak kuning dengan pterostigma hitam. Capung Betina berwarna coklat (Setiyono et al., 2017). Jenis ini hanya dapat ditemukan di perairan yang masih bersih (Dwari et al., 2018).

Famili *Coenagrionidae*

Famili *Coenagrionidae* dari subordo *Zygoptera* ditemukan sebanyak 7 spesies yaitu *Agriocnemis femina*, *Agriocnemis pygmaea*, *Ceriagrion cerinorubellum* dan *Ischnura senegalensis* yang ditemukan diseluruh lokasi pengamatan, sedangkan untuk spesies *Paracercion malayanum*, *Pseudagrion microcephalum* dan *Pseudagrion rubriceps* ditemukan hanya di kawasan bendungan Lempake. Hampir semua spesies *Odonata* (capung) jarang akan sering di temui di berbagai jenis habitat air, dari saluran air sampai rawa-rawa dan hutan rawa (Gullan & Craston, 2010), berikut deskripsinya.

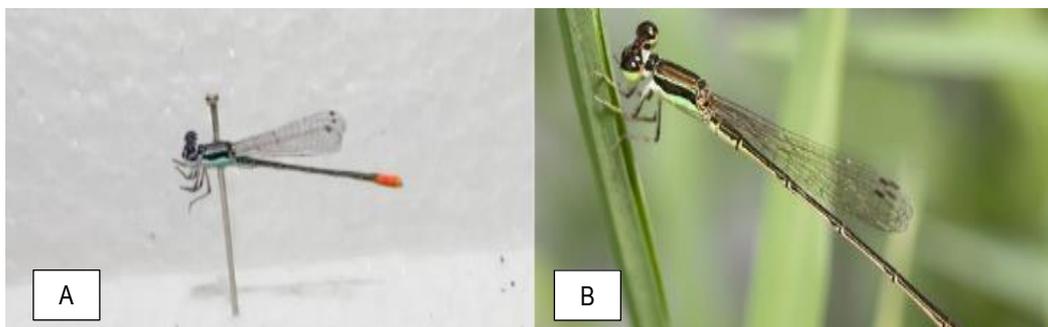
1. *Agriocnemis femina*



Gambar 2. (A) *A. femina* (Sumber: Koleksi Pribadi, 2018); (B) *A. femina* (Sumber: Subagyo, 2016)

Odonata (capung) bertubuh pendek. Jantan memiliki warna dominan kuning dan hitam. Mata majemuk hitam kecoklatan. Toraks kuning cerah dengan strip-strip vertical hitam tebal. Abdomen berwarna kuning-hitam (Gambar 2). Setiyono et al. (2017) menyatakan bahwa warna kuning dari pangkal abdomen berangsur menghilang dan digantikan dengan warna hitam. Umbi berwarna hitam. Sayap transparan dan lebih panjang daripada abdomen. Di bagian pangkal sayap terdapat bercak kuning dengan pterostigma hitam. Betina warna coklat.

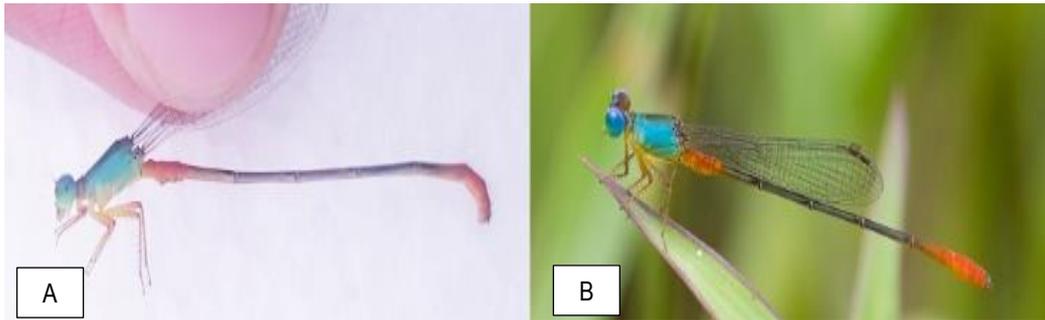
2. *Agriocnemis pygmaea*



Gambar 3. (A) *A. pygmaea* (Sumber: Koleksi Pribadi, 2018); (B) *A. pygmaea* (Sumber: Subagyo, 2016)

Odonata (capung) jarum berukuran kecil. Mata majemuk hitam pada bagian atas dan hijau pada bagian bawah. Toraks bagian atas bergaris hitam tebal dengan garis hijau sempit. Abdomen hitam pada bagian dorsal dan hijau pada bagian ventral, serta warna jingga mencolok pada R8-R10 dan umbi (Gambar 3). Setiyono et al. (2017) menambahkan *cerci* lebih panjang daripada *paraproct*. Tungkai berwarna hitam.

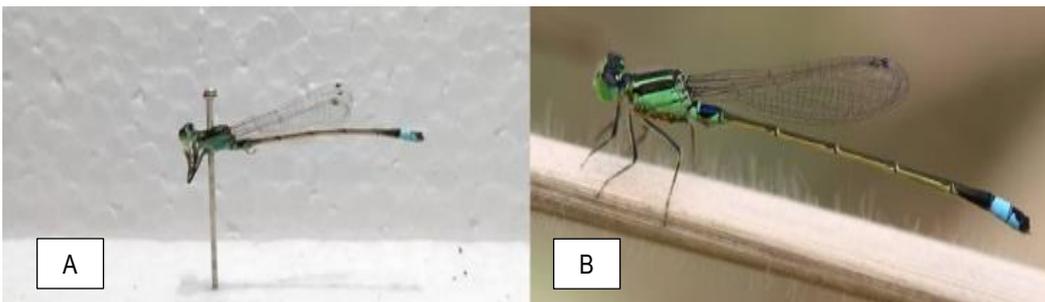
3. *Ceriagrion cerinorubellum*



Gambar 4. (A) *C. cerinorubellum* (Sumber: Koleksi Pribadi, 2018); (B) *C. cerinorubellum* (Sumber: Suharni, 1991)

Odonata (capung) jarum berukuran sedang. Jantan memiliki mata berwarna hijau. Toraks berwarna hijau kekuningan. Abdomen berwarna jingga-hitam. R8-R10 berwarna jingga. Umbai berwarna hitam. Sayap transparan dengan pterostigma berwarna coklat. Betina mirip jantan tetapi dengan warna yang lebih kusam (Gambar 4). Gullan and Cranston (2010) menyatakan bahwa *Ceriagrion cerinorubellum* merupakan spesies *Odonata* (capung) jarum yang sering di temui di berbagai jenis habitat air, dari saluran air sampai rawa-rawa dan hutan rawa.

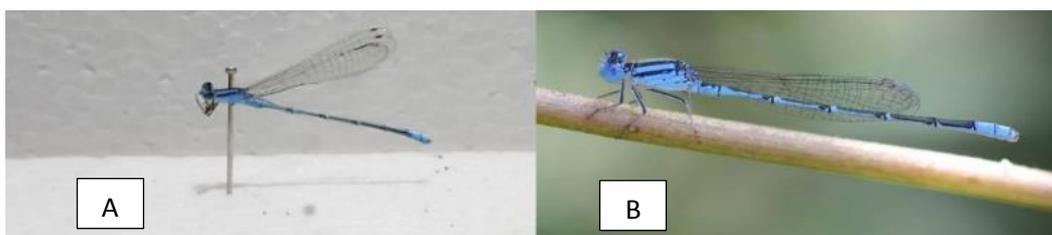
4. *Ischnura senegalensis*



Gambar 5. (A) *I. senegalensis* (koleksi Pribadi); (B) *I. senegalensis* (Sumber: Suharni, 1991)

Odonata (capung) jarum berukuran sedang. Tubuh didominasi warna hijau dan hitam. Mata majemuk atas hitam dan hijau kebiruab di bagian bawah (Gambar 5). Jantan memiliki strip hitam tebal pada toraks bagian atas. Bagian dorsal abdomen berwarna hitam dengan bercak biru lebar pada R2 dan R8. R9 berwarna biru muda membatasi warna hitam pada R8 dan R10. Tungkai hitam di bagian atas dan biru di bagian bawah. Gullan and Craston (2010) menambahkan bahwa betina memiliki banyak variasi warna, bagian dorsal abdomen berwarna hitam dan berukuran lebih besar namun ada juga individu betina yang mirip dengan individu jantan, dengan tubuh lebih hijau kekuningan. Individu lain berwarna jingga pada toraks. Tungkai atas hitam dan bagian bawah kuning kecoklatan.

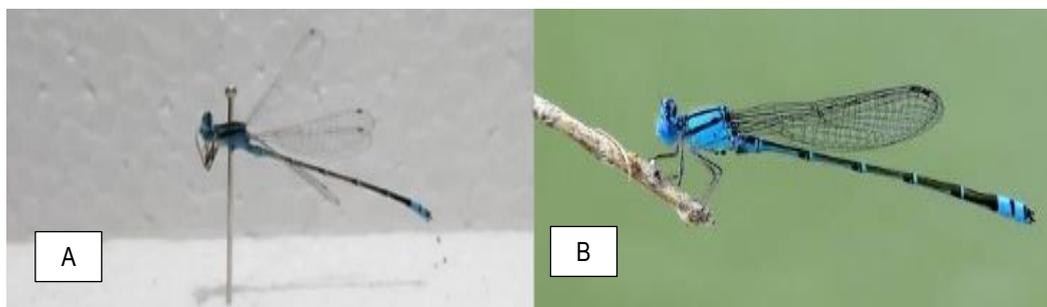
5. *Paracercion malayanum*



Gambar 6. (A) *P. malayanum* (Sumber: Koleksi Pribadi, 2018); (B) *P. malayanum* (Sumber: Suharni, 1991)

Odonata (capung) jarum berukuran kecil. Kepala biru, toraks biru dengan 1 garis hitam di bagian dorsal tengah, 2 pita antehumeral berwarna hitam, abdomen biru dengan garis hitam memanjang. Sayap transparan ([Gambar 6](#)). Umbai terlihat tumpul. *Paracercion malayanum* sering hinggap sejajar di atas tanaman air yang mengapung di permukaan.

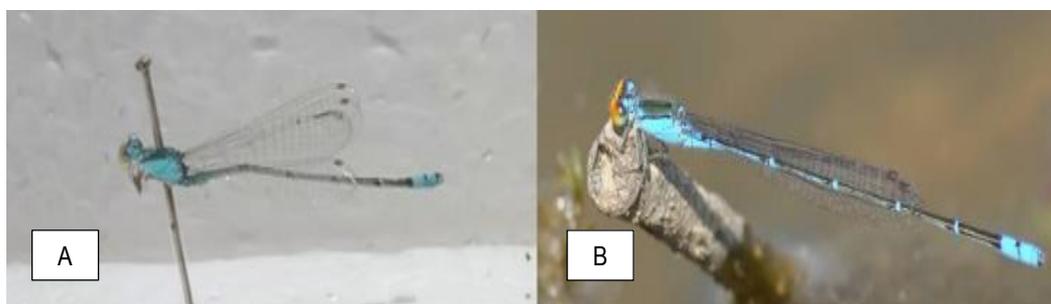
6. *Pseudagrion microcephalum*



Gambar 7. (A) *P. microcephalum* (Sumber: Koleksi Pribadi, 2018); (B) *P. microcephalum* (Sumber: [Suharni, 1991](#))

Odonata (capung) jarum berukuran sedang. Kepala biru, toraks biru langit terang. Mata majemuk dan kepala bagian atas bergaris hitam melintang. Pada bagian dorsal sintoraks terdapat 3 garis hitam ([Gambar 7](#)). Abdomen hitam kebiruan. R8-R9 berwarna biru muda dan terdapat pita hitam diantara kedua ruas tersebut. Betina berwarna biru abu-abu atau hijau kebiruan.

7. *Pseudagrion rubriceps*



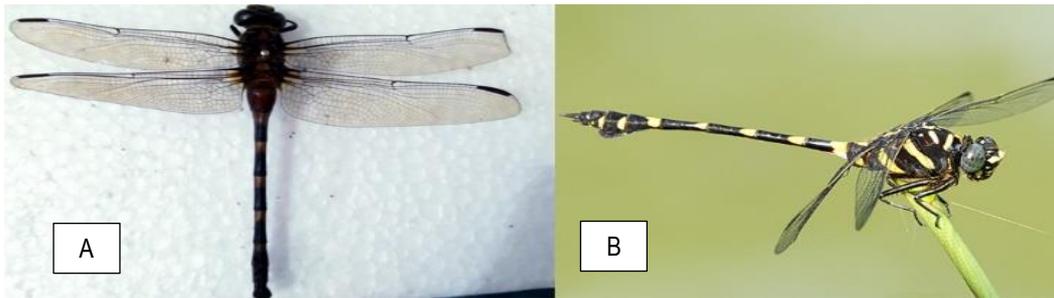
Gambar 8. (A) *P. rubriceps* (Sumber: Koleksi Pribadi, 2018); (B) *P. rubriceps* (Sumber: [Suharni, 1991](#))

Odonata (capung) jarum berukuran sedang. Memiliki warna yang mirip dengan *P. microcephalum*. Perbedaannya terdapat pada frons dan sebagian mata majemuknya yang berwarna jingga ([Gambar 8](#)). Sintoraks berwarna biru kehijauan pada bagian dorsal dan biru di bagian ventral R8-R10 sama dengan toraks. Betina memiliki warna lebih pucat dengan warna jingga kehijauan.

Famili Gomphidae

Famili *Gomphidae* merupakan famili dari subordo *Anisoptera* yang paling sedikit ditemukan jenisnya dalam penelitian ini, dari ketiga lokasi kawasan perairan hanya ditemukan satu spesies yaitu *Ictinogomphus decoratus*, spesies ini ditemukan di kawasan sungai Berambai. Spesies ini umumnya ditemukan pada perairan yang bersih ([Gullan & Craston, 2010](#)).

1. *Ictinogomphus decorates*



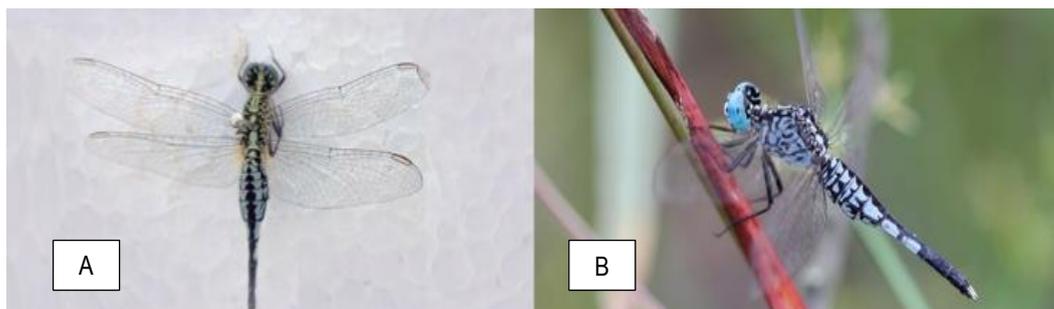
Gambar 9. (A) *I. decoratus* (Sumber: Koleksi Pribadi, 2018); (B) *I. decoratus* (Sumber: [Suharni, 1991](#))

Odonata (capung) berukuran besar, memiliki corak warna loreng kuning dan hitam dari thoraks hingga abdomen ([Gambar 9](#)). Mata majemuk terpisah berwarna abu-abu kebiruan. Jantan memiliki perbesaran pada abdomen R8-R10 (R: segmen dari abdomen) menyerupai gada dan ujung dengan sepasang umbai meruncing sehingga terlihat seperti tombak ([Setiyono et al., 2017](#)). Betina memiliki R8-R10 lebih ramping

Famili Libellulidae

Famili Libellulidae dari subordo *Anisoptera* ditemukan sebanyak 13 spesies dan merupakan famili dengan jenis paling banyak yang ditemukan selama penelitian, masing-masing spesiesnya adalah *Neurothemis fluctuans*, *Neurothemis ramburii*, *Neurothemis terminate*, *Orthetrum sabina*, *Orthetrum testaceum* dan *Tholymis tillarga* yang ditemukan di seluruh lokasi pengamatan, kemudian *Acisoma panorpoides*, *Brachydiplax chalybea*, *Macrodiplax cora*, *Pantala flavescens* dan *Urothemis signata* yang ditemukan di dua lokasi pengamatan yaitu kawasan sungai Karang Mumus dan Bendungan Lempake. *Orthetrum crysis* ditemukan di dua lokasi pengamatan yaitu Bendungan Lempake dan sungai Berambai, lalu yang terakhir adalah *Cratilla lineata* yang hanya ditemukan di kawasan pinggir sungai Berambai, berikut deskripsinya:

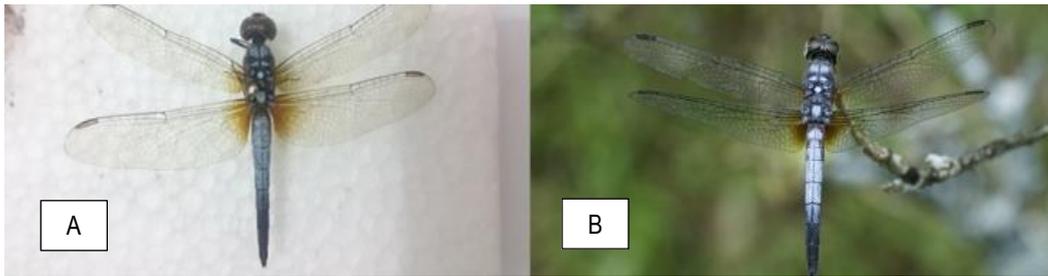
1. *Acisoma panorpoides*



Gambar 10. (A) *A. panorpoides* (Sumber: Koleksi Pribadi, 2018); (B) *A. panorpoides* (Sumber: [Suharni, 1991](#))

Odonata (capung) berukuran kecil, bagian toraks dan sebagian besar abdomen berwarna biru, memiliki pola khas berwarna hitam pada sisi lateral abdomen, serta terdapat garis hitam di sepanjang bagian dorsal abdomen ([Gambar 10](#)). Bagian pangkal abdomen menggembung menyerupai terompet oleh karena itu biasa disebut sebagai *trumpet tail*. R8-R10 (R= R= Segmen Abdomen) seluruhnya hitam dan terdapat umbai berwarna biru muda. Sayap transparan dengan noktah kuning. Jantan berwarna biru sedangkan betinanya berwarna hijau.

2. *Brachydiplax chalybea*



Gambar 11. (A) *B. chalybea* (Sumber: Koleksi Pribadi, 2018); (B) *B. chalybea* (Sumber: [Suharni, 1991](#))

Jantan dengan panjang tubuh 31,5- 38 mm, sayap depan 25-30,5 mm, sayap belakang 24,5-29 mm, toraks sisi lateral dan abdomen sisi ventral berwarna cokelat, sisi dorsal toraks dan dorsal abdomen diselubungi serbuk pruinescent berwarna biru keputih-putihan, abdomen segmen 7-10 hitam ([Gambar 11](#)). Betina dengan toraks dan abdomen berwarna cokelat dengan corak hitam ([Subagyo, 2016](#)).

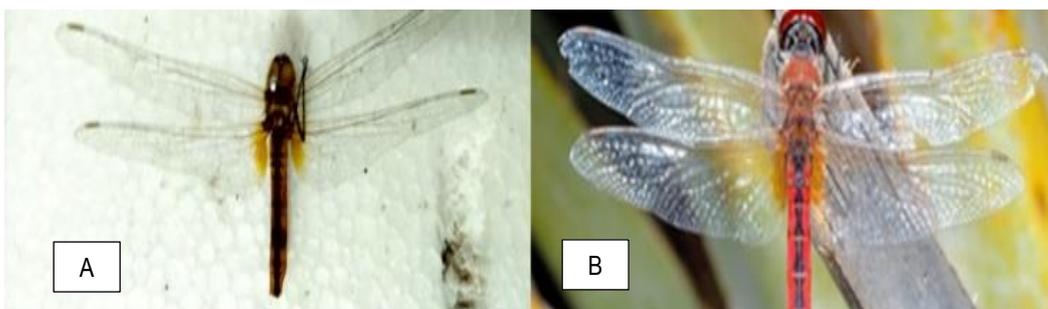
3. *Cratilla lineata*



Gambar 12. (A) *C. lineata* (Sumber: Koleksi Pribadi, 2018); (B) *C. lineata* (Sumber: [Suharni, 1991](#))

Odonata (capung) ini biasa disebut capung-sambar hutan, berukuran sedang, mata berwarna coklat pada bagian atas dan hijau pada bagian bawah. Toraks hitam metalik dengan garis berwarna kuning. Abdomen berwarna hitam dengan garis kuning pada bagian dorsal. Individu muda memiliki garis kuning pada abdomen bagian lateral ([Gambar 12](#)). Garis kuning dari toraks hingga R8 (R= Segmen Abdomen) menjadi ciri khas spesies ini. Sayap transparan dengan pterostigma hitam. Betina memiliki cuping pada R9. *Cratilla lineata* bersifat soliter, sering dijumpai hinggap pada ranting di hutan dengan intensitas cahaya yang rendah ([Setiyono et al., 2017](#)).

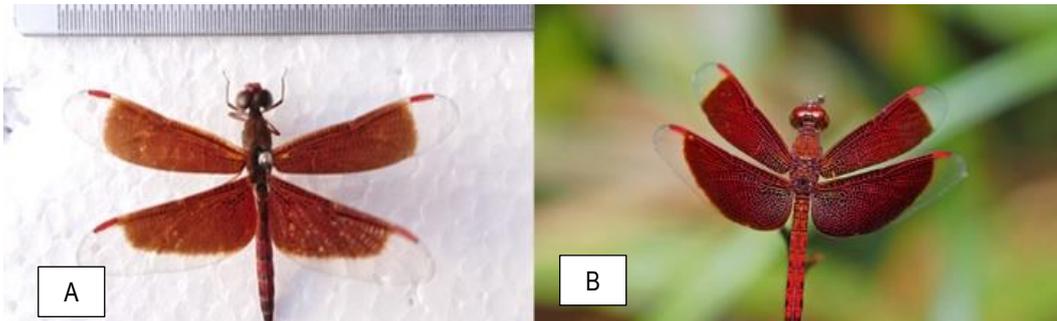
4. *Macrodiplax cora*



Gambar 13. (A) *M. cora* (Sumber: Koleksi Pribadi, 2018); (B) *M. cora* (Sumber: [Suharni, 1991](#))

Odonata (capung) ini biasa disebut capung-jemur pesisir, berukuran sedang. Jantan memiliki mata majemuk dan frons merah gelap. Toraks merah kecoklatan dengan beberapa garis hitam. Abdomen berwarna merah dengan garis hitam tebal pada bagian dorsal setiap ruas. Sayap transparan dengan sedikit warna jingga kecoklatan pada bagian pangkal, pterostigma jingga kecoklatan ([Gambar 13](#)). Betina memiliki mata majemuk merah kecoklatan pada bagian atas dan pucat pada bagian bawah. Frons kuning. Toraks kuning-jingga dengan garis hitam beralur pada bagian lateral. Abdomen kuning-jingga dengan garis hitam yang nampak jelas pada bagian dorsal. Pterostigma jingga kecoklatan. Pada individu muda, garis hitam pada bagian atas abdomen masih samar. *Macrodiplax cora* sering ditemui hinggap pada tonggak/ranting dekat dengan perairan dengan intensitas cahaya yang tinggi. Biasanya memilih bertengger pada tonggakan yang tinggi ([Setiyono et al., 2017](#)).

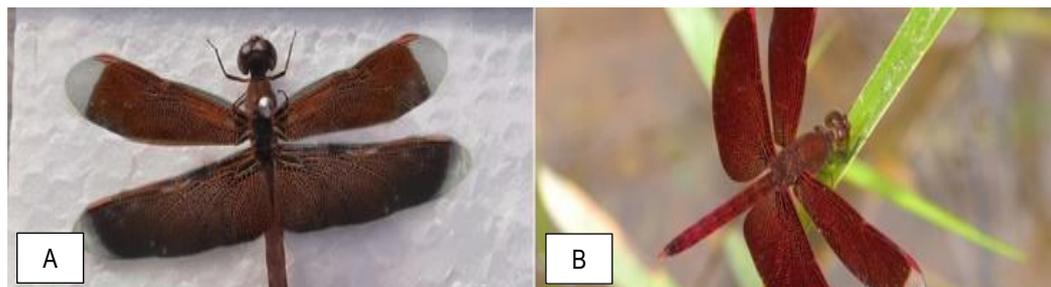
5. *Neurothemis fluctuans*



Gambar 14. (A) *N. fluctuans* (Sumber: Koleksi Pribadi, 2018); (B) *N. fluctuans* (Sumber: [Suharni, 1991](#))

Odonata (capung) berukuran kecil. Jantan memiliki kepala, toraks, abdomen dan sayap yang berwarna merah, warna merah pada sayap belakang melengkung dari sisi kanan pterostigma menuju pangkal sayap ([Gambar 14](#)). Betina berwarna kuning dengan bercak hitam pada dorsal abdomen. Sayap transparan dengan sedikit bercak kuning pada bagian ujung sayap, pangkal sayap dan tepi anterior sayap ([Setiyono et al., 2017](#)).

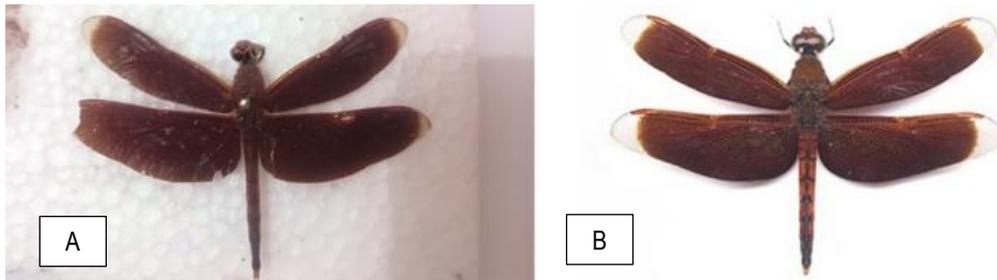
6. *Neurothemis ramburii*



Gambar 15. (A) *N. ramburii* (Sumber: Koleksi Pribadi, 2018); (B) *N. ramburii* (Sumber: [Suharni, 1991](#))

Odonata (capung) berukuran sedang. Jantan memiliki kepala, toraks, abdomen dan sayap yang berwarna merah, warna merah pada sayap belakang melengkung dari sisi kanan pterostigma menuju pangkal sayap. Bagian mata menyatu seperti garis tengah di atas kepala. Abdomen merah tua dengan garis hitam di bagian dorsal dan lateral ([Gambar 15](#)). Warna hitam berangsur menebal menuju ujung abdomen. R10 (R= segmen abdomen) hitam dengan umbai merah. Betina memiliki warna kuning kecoklatan. Sayap berwarna lebih tua daripada tubuhnya. Ujung sayap tansparan dan sayap belakang membulat di dasar. Ciri khusus yang dimiliki ialah pada ujung atas sayapnya memiliki titik merah. *N. ramburii* sering hinggap pada rerumputan, ranting kering, daun dan bebatuan ([Setiyono et al., 2017](#)).

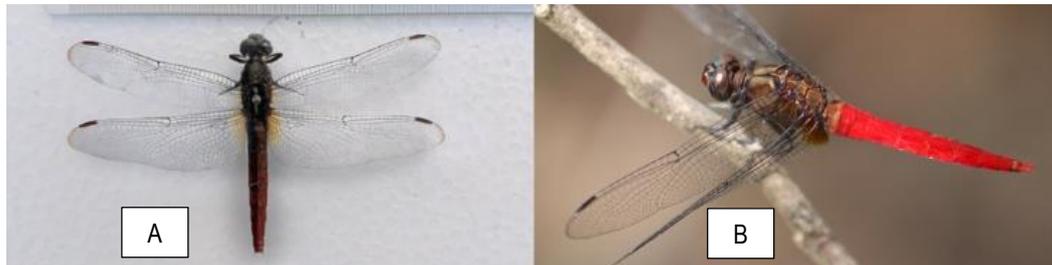
7. *Neurothemis terminata*



Gambar 16. (A) *N. terminata* (Sumber: Koleksi Pribadi, 2018); (B) *N. terminata* (Sumber: Suharni, 1991)

N. terminata sering hinggap pada rerumputan, ranting kering, daun dan bebatuan, tidak jarang berbaaur dengan spesies *N. fluctuans* dan *N. ramburii*. Terbang dengan cepat dan jauh saat terganggu (Setiyono et al., 2017). Jantan memiliki panjang tubuh 39-42 mm, sayap depan 29-30,8 mm, sayap belakang 29-30 mm, tubuh dan $\frac{3}{4}$ dari kedua pasang sayapnya didominasi warna merah hati. Mata majemuk sisi atas berwarna cokelat dan sisi bawah berwarna hijau, frons merah, toraks berwarna cokelat kemerahan, dan abdomen berwarna merah hati dengan pola hitam pada sisi dorsal dan lateral yang semakin menebal ke arah posterior (Gambar 16). Segmen 10 hitam dengan embelan putih gading, sayap berwarna merah hati dari pangkal sampai $\frac{3}{4}$ sayap atau mencapai pertengahan stigma dan selebihnya transparan, stigma berwarna merah (Subagyo, 2016).

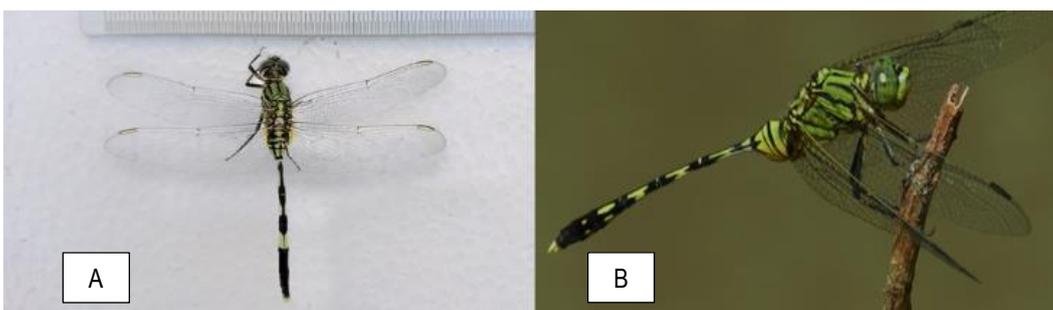
8. *Orthetrum crisis*



Gambar 17. (A) *O. crisis* (Sumber: Koleksi Pribadi, 2018); (B) *O. crisis* (Sumber: Suharni, 1991)

Odonata (capung) berukuran sedang. Jantan berwarna coklat dan merah. Mata biru abu-abu, frons merah, toraks coklat kemerahan. Abdomen merah cerah, terdapat rambut mirip kait kecil pada sisi ventral R2 (pada organ genital jantan), sangat jelas terlihat dari samping, kait tersebut merupakan ciri khusus dari spesies ini. Sayap transparan dengan pangkal kuning (Gambar 17). Setiyono et al. (2017) menjelaskan bahwa betina berwarna lebih suram, kuning kecoklatan pada toraks. Abdomen merah gelap. Sayap transparan dengan pangkal kuning.

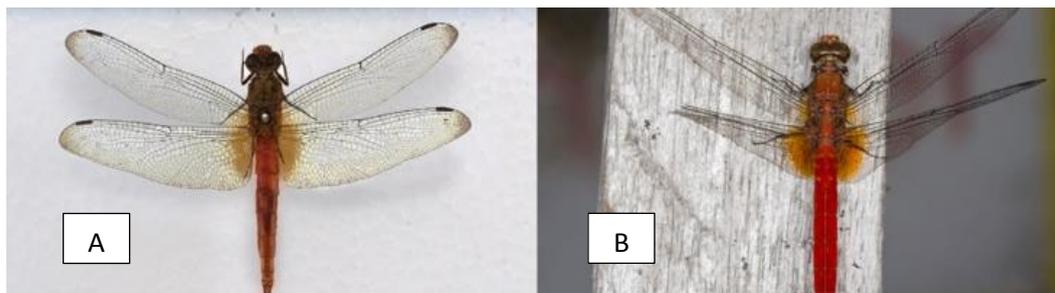
9. *Orthetrum Sabina*



Gambar 18. (A) *O. sabina* (Sumber: Koleksi Pribadi, 2018); (B) *O. sabina* (Sumber: Suharni, 1991)

O. sabina merupakan spesies kanibal, karena sering terlihat memakan spesies yang sama atau *Odonata* (capung) jenis lain yang lebih kecil. Sering hinggap pada rerumputan atau batang kayu saat kawin (Setiyono et al., 2017). *Odonata* (capung) berukuran sedang. Spesies ini sering disebut dengan nama capung tentara karena warna loreng hijau-hitam yang mirip dengan baju tentara. R1-R3 membesar dengan warna hijau kekuningan bergaris hitam (Gambar 18). R4-R6 ramping berwarna hitam-putih dan kembali membesar pada ujung R7-R10 (R= Segmen Abdomen).

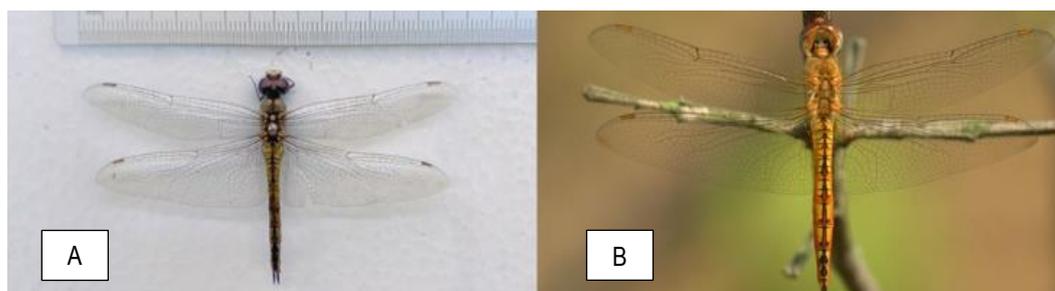
10. *Orthetrum testaceum*



Gambar 19. (A) *O. testaceum* (Sumber: Koleksi Pribadi, 2018); (B) *O. testaceum* (Sumber: Suharni, 1991)

Odonata (capung) berukuran sedang. Jantan berwarna jingga kecoklatan pada bagian toraks dan merah terang pada abdomen. Mata majemuk abu-abu kecoklatan dengan frons merah. Sayap belakang coklat gelap pada bagian pangkal (Gambar 19). Sangat mirip dengan *O. crisyis* yang membedakan adalah *O. testaceum* tidak memiliki kait pada bagian ventral R2. Di samping itu warna toraks dan mata *O. testaceum* lebih terang. Betina coklat kekuningan, dengan sayap belakang transparan pada seluruh bagian (Setiyono et al., 2017).

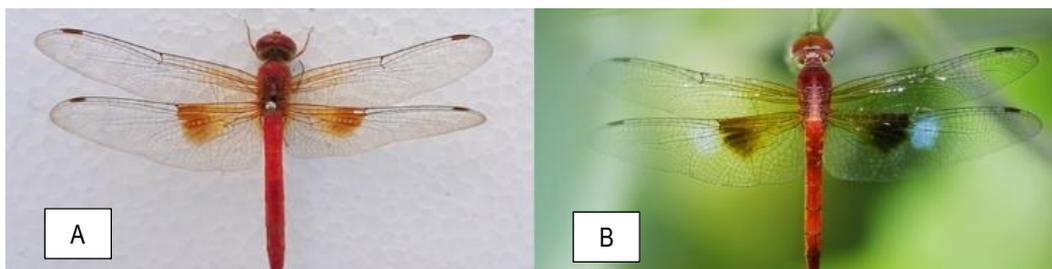
11. *Pantala flavescens*



Gambar 20. (A) *P. flavescens* (Sumber: Koleksi Pribadi, 2018); (B) *P. flavescens* (Sumber: Suharni, 1991)

Odonata (capung) berukuran besar, berwarna dominan kuning kemerahan. Jantan dengan mata merah di bagian atas dan berangsur hijau kekuningan di sisi bawah. Toraks dan abdomen kuning kemerahan. Bagian dorsal dari abdomennya bergaris hitam dan semakin menebal menuju ujung. Umbai berwarna hitam. Sayap transparan, kekuningan pada bagian pangkal sayap belakang. Pterostigma merah kecoklatan (Gambar 20). Tubuh akan berwarna lebih merah pada fase dewasa. Betina kuning pucat. Mata berwarna merah muda pucat disisi atas dan abu-abu disisi bawahnya. Pterostigma kuning (Setiyono et al., 2017).

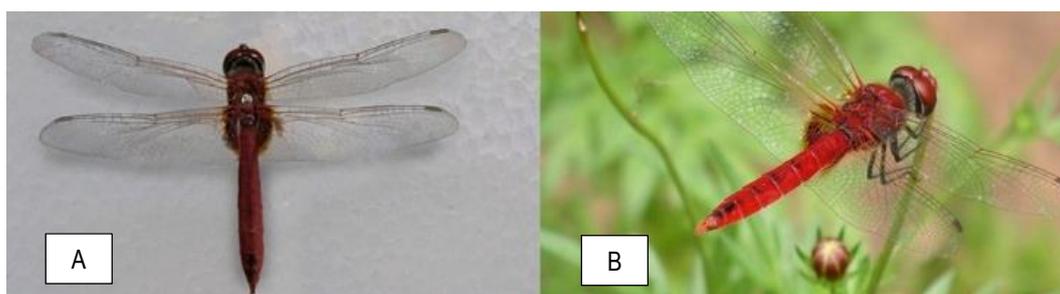
12. *Tholymis tillarga*



Gambar 21. (A) *T. tillarga* (Sumber: Koleksi Pribadi, 2018); (B) *T. tillarga* (Sumber: Suharni, 1991)

Odonata (capung) berukuran sedang. Jantan berwarna jingga kemerahan dengan mata majemuk berwarna merah kekuningan pada bagian atas dan kuning kehijauan pada bagian bawah. Jantan dapat dikenali dari sayap belakangnya yang memiliki corak coklat putih jelas pada bagian tengah sayap (Gambar 21). Betina memiliki warna yang lebih suram, yaitu coklat kekuningan tanpa warna putih pada sayap belakang. Individu muda mirip dengan betina. *Tholymis tillarga* aktif pada sore hari, pada siang hari hinggap secara vertical di batang rumput yang dekat dengan air (Setiyono et al., 2017).

16. *Urothemis signata*



Gambar 22. (A) *U. signata* (Sumber: Koleksi Pribadi, 2018); (B) *U. signata* (Sumber: Suharni, 1991)

Odonata (capung) berukuran sedang. Jantan memiliki mata majemuk merah gelap di sisi atas dan coklat gelap di sisi bawah. Toraks merah kecoklatan, abdomen merah cerah dengan 2 spot hitam tebal pada R8-R9 (R= segmen abdomen). Sayap transparan dengan cenasi merah dan hitam, pangkal coklat gelap, pterostigma coklat kehitaman (Gambar 22). Betina berwarna kekuningan. Mata majemuk merah kecoklatan di sisi atas dan abu-abu kehijauan di sisi bawah kekuningan (Setiyono et al., 2017).

Tabel 2 menyajikan data Nilai Indeks Keanekaragaman (H') tertinggi terdapat pada lokasi kawasan Bendungan Lempake dengan nilai 2,853, nilai ini didapatkan dari jumlah jenis *Odonata* (capung) yang lebih banyak ditemukan (19 spesies) di kawasan Bendungan Lempake. Indeks Keanekaragaman di Bendungan Lempake ini sedikit lebih tinggi jika dibandingkan dengan dua lokasi lain yaitu 2,516 untuk sungai Karang Mumus dan 2,533 untuk sungai Berambai. Faktor-faktor yang mempengaruhinya antara lain karena Bendungan Lempake memiliki kawasan perairan terbuka yang luas. Sementara, daerah sungai Karang Mumus berada di tengah pemukiman masyarakat, banyak aktivitas transportasi perahu di kawasan tersebut dan kurangnya tumbuhan air yang terdapat di kawasan tersebut sehingga kurang mendukung *Odonata* (capung) dalam beraktivitas, misalnya untuk berindung dan berkembang biak. Hal ini sejalan dengan pernyataan Setiyono et al. (2017) bahwa perairan terbuka

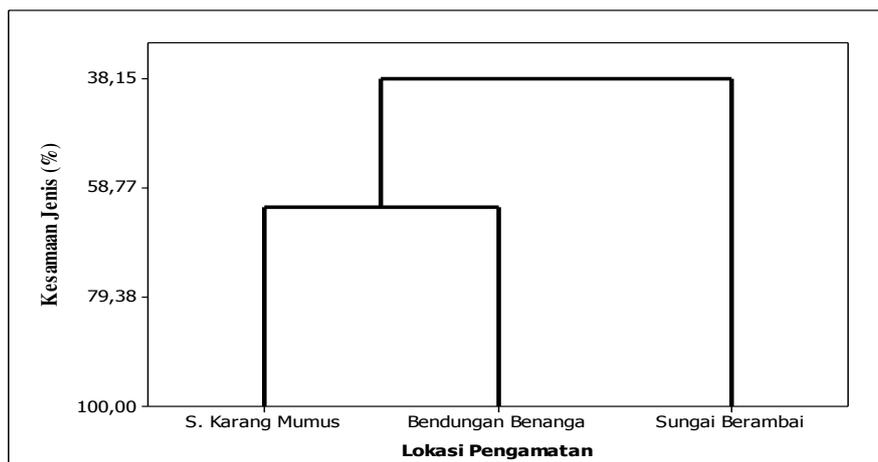
lebih disukai kelompok *Odonata*, tidak terlalu banyak aktivitas manusia yang mengganggu, serta terdapat banyak tanaman air sehingga dapat mendukung proses perkembangan spesies *Odonata* (capung) tertentu yang tidak ditemukan di lokasi lainnya.

Faktor-faktor yang kemungkinan mempengaruhi lokasi kawasan perairan sungai Berambai yaitu lokasi sungai Berambai yang merupakan salah satu kawasan wisata masyarakat sekitar Desa Berambai dan Kota Samarinda, sehingga terdapat cukup banyak aktivitas manusia di kawasan tersebut, salah satunya terdapat lahan perkebunan sawit, yang memerlukan pupuk dan pestisida berbahan kimia yang mempengaruhi keadaan lingkungan di sekitarnya. Menurut Nugrahani (2014), aktivitas manusia di sekitar badan air dapat menyebabkan pencemaran badan air sehingga menyebabkan lebih rendahnya tingkat keanekaragaman jenis *Odonata* (capung). Dalzochio et al., (2011) melaporkan bahwa keanekaragaman *Odonata* yang cukup tinggi pada perairan tawar di Brazil sangat dipengaruhi oleh kondisi perairan sangat mendukung perkembangbiakan *Odonata*. Berdasarkan kriteria penilaian penggolongan kualitas lingkungan (Krebs, 1989) seluruh kawasan perairan ini memiliki tingkat keanekaragaman sedang, karena jumlah nilai H' lebih dari 1,5 dan kurang dari 3,5. Hal ini menyatakan bahwa semua kawasan yang diteliti masih cukup layak untuk habitat capung (*Odonata*).

Berdasarkan Tabel 2, nilai E' di kawasan sungai Karang Mumus adalah 0,929; nilai E' Bendungan Lempake adalah 0,969 dan di kawasan sungai Berambai adalah 0,960. Indeks Kemerataan Jenis (E') dapat menggambarkan kestabilan suatu komunitas, berdasarkan kriteria penilaian pembobotan kualitas lingkungan (Odum, 2005) ketiga kawasan perairan ini termasuk dalam tingkat kemerataan yang cukup tinggi, karena nilai E' hampir mendekati 1 yang berarti tingkat kemerataan spesies di ketiga kawasan tersebut merata. Perbedaan nilai E' ini dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya adalah spesies *Odonata* (capung) yang ditemukan di setiap kawasan perairan, dimana hasil pengamatan pada setiap kawasan sungai Karang Mumus, di kawasan Bendungan Lempake, dan Kawasan sungai Berambai berbeda jumlah dan spesiesnya.

Pada Tabel 2, terlihat bahwa nilai dominansi di kawasan sungai Karang Mumus adalah 0,094, nilai dominansi di kawasan Bendungan Lempake adalah 0,062 dan nilai dominansi di kawasan sungai Berambai adalah 0,084, menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang dominan atau mendominasi di semua lokasi penelitian. Indeks Dominansi merupakan nilai yang dapat menggambarkan adanya dominansi (penguasaan) dari spesies tertentu dalam suatu komunitas. Menurut Odum (2005), jika nilai D mendekati 0 berarti hampir tidak terdapat dominansi pada suatu kawasan tersebut dan jika nilai D mendekati 1 berarti terdapat spesies yang mendominasi di suatu kawasan tersebut. Perbandingan kesamaan jenis *Odonata* pada masing-masing lokasi dianalisis dengan menggunakan *cluster analysis* seperti yang terlihat pada Gambar 23.

Nilai Kesamaan Jaccard (SJ) yang disajikan pada Tabel 3, yaitu nilai tertinggi ditemukan antara sungai Karang Mumus dan Bendungan Lempake yaitu 0,789, lebih dari setengah jumlah spesies *Odonata* (capung) sama dari kedua kawasan perairan tersebut sama. Hal ini didukung karena di kedua kawasan perairan, sama-sama merupakan perairan yang terdapat banyak aktivitas manusia (permukiman dan wisata). Nilai Kesamaan Jaccard (SJ) antara sungai Karang Mumus dengan sungai Berambai adalah 0,526 serta antara Bendungan Lempake dan sungai Berambai adalah 0,500. Nilai tersebut menunjukkan bahwa 50% jenis capung yang ditemukan di kedua kawasan ini lebih kurang sama. Walaupun mempunyai jumlah kesamaan spesies yang lebih banyak dibandingkan dengan kawasan sungai Karang Mumus dan sungai Berambai tetapi nilai SJ dari kedua kawasan ini lebih rendah karena ditemui 3 spesies yang hanya terdapat pada kawasan perairan Bendungan Lempake sehingga hal ini mempengaruhi nilai dari hasil perhitungan Indeks Kesamaan Jaccard (SJ).



Gambar 23. Dendrogram *Cluster Analysis* Antar Lokasi Penelitian Berdasarkan Kesamaan Spesies yang Terdapat di Bendungan Lempake, Sungai Karang Mumus dan Sungai Berambai

Cluster analysis ini merupakan analisis kondisi habitat berdasarkan kesamaan jenis pada setiap lokasi. Berdasarkan Gambar 23, hasil *cluster analysis* menunjukkan bahwa kawasan sungai Karang Mumus dan Bendungan Lempake berada dalam satu kelompok kondisi habitat yang sama sebesar 62,45%, sedangkan kesamaan habitat *Odonata* di kawasan sungai Berambai terpisah dari kelompok sungai Karang Mumus dan Bendungan Lempake dengan nilai persentase 38,15%. Dari hasil persentase ini dapat disimpulkan bahwa kondisi habitat sungai Karang Mumus dan Bendungan Lempake tidak berbeda jauh karena kedua kawasan ini merupakan kawasan perairan yang cukup besar dan terbuka serta terhubung dengan satu aliran sungai yang sama, oleh karena itu terdapat banyak spesies yang sama ditemukan dari kedua kawasan ini, sedangkan sungai Berambai memiliki perbedaan kondisi habitat dengan sungai Karang Mumus dan Bendungan Lempake karena kawasan ini merupakan kawasan perairan kecil yang ada di dalam hutan.

Data pada Tabel 3 dan Gambar 23 menjelaskan bahwa di kawasan Bendungan Lempake, sungai Karang Mumus dan sungai Berambai terdapat kesamaan jenis spesies *Odonata* (capung) dalam kategori sedang, Hal ini membuktikan masih adanya keanekaragaman spesies dari ketiga kawasan perairan tersebut, hal ini sesuai dengan yang dilaporkan Aswari et al. (2011). Faktor Abiotik Kawasan Perairan Bendungan Lempake, sungai Karang Mumus dan sungai Berambai. Data pada Tabel 4. Menunjukkan bahwa nilai pH air yang terdapat di ketiga kawasan perairan di atas tidak berbeda jauh, nilai rata-rata pH air di kawasan sungai Karang Mumus adalah 7,1; nilai rata-rata pH air di kawasan Bendungan Lempake adalah 7,0 dan rata-rata nilai pH air di kawasan sungai Berambai adalah 7,1. Amani & Prawiroredjo (2016) menjelaskan bahwa derajat keasaman (pH) merupakan salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi kehadiran dan keanekaragaman jenis *Odonata* (capung). *Odonata* (capung) menghabiskan hampir setengah dalam siklus hidupnya di perairan, sehingga jika pH dari perairan tersebut tidak optimal menunjang proses kehidupannya maka dia tidak akan ditemukan di sekitar perairan tersebut. Walaupun begitu, Sharma et al. (2007), menyatakan bahwa ada beberapa jenis *Odonata* (capung) yang memiliki toleransi tinggi yang tahan dengan kondisi perairan yang tidak optimal (tercemar) contohnya spesies *Orthetrum sabina*.

Selain pH faktor yang mempengaruhi kehadiran *Odonata* (capung) adalah suhu. Pada kawasan sungai Karang Mumus nilai rata-rata suhunya adalah 29,9° dengan nilai rata-rata kelembaban relatif 87%, pada kawasan Bendungan Lempake nilai suhunya adalah 31° dengan nilai rata-rata kelembaban

relatif 86% dan pada kawasan sungai Berambai nilai rata-rata suhunya adalah 28,2° dengan nilai rata-rata kelembaban relatif 90%. Suhu lingkungan disemua lokasi masih termasuk ke dalam rentang suhu yang menunjang kehidupan capung. Menurut Dharmawan (2005), *Odonata* (capung) merupakan serangga yang termasuk dalam golongan hewan yang memperoleh panas dari lingkungan untuk menaikkan suhu tubuhnya, sehingga suhu lingkungan menentukan suhu tubuh capung. Suhu lingkungan yang mendukung aktivitas capung adalah minimal 150 C, optimal 250 C dan maksimal 450 C. Jika suhu berada diluar suhu optimal tapi tidak ekstrim (diluar rentang suhu min-max) maka masih dapat ditoleransi oleh *Odonata* (capung). Metabolisme tubuh akan terbatas, sehingga aktivitas dan pergerakan dari *Odonata* (capung) akan berkurang. Suhu lingkungan menjadi faktor pembatas bagi aktivitas *Odonata* (capung), yakni mempengaruhi kebiasaan terbang dari *Odonata* (capung) dewasa.

SIMPULAN

Terdapat 22 spesies *Odonata* (capung) di ketiga lokasi (Bendungan Lempake, Sungai Karang Mumus dan Sungai Berambai) yang tergolong ke dalam 4 famili dan 2 subordo. Nilai Indeks Keanekaragaman (H') kawasan perairan sungai Karang Mumus sebesar 2,52, kawasan perairan Bendungan Lempake sebesar 2,83 dan kawasan perairan sungai Berambai sebesar 2,53. Keanekaragaman *Odonata* (capung) di ketiga lokasi kawasan perairan ini masih termasuk dalam kategori sedang karena nilai H' lebih dari 1,5 dan kurang dari 3,5. Hal ini menandakan bahwa kondisi lingkungan di ketiga kawasan perairan ini masih dapat mendukung kelangsungan hidup *Odonata*. Selanjutnya, untuk penelitian berikutnya sebaiknya dilakukan metode *capture recapture* agar tidak perlu lagi untuk mengkoleksi serangga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Kepala Laboratorium Ekologi dan Sistematika Hewan beserta staf atas fasilitas yang diberikan untuk melaksanakan penelitian. Selanjutnya, peneliti berterima kasih kepada teman-teman yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian.

RUJUKAN

- Amani, F. dan Prawiroedjo, K. (2016). Alat Ukur Kualitas Air Minum dengan Parameter Ph, Suhu, Tingkat Kekeruhan, dan Jumlah Padatan Terlarut. *JETri*, 14(1): 49–62. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/70664-ID-alat-ukur-kualitas-air-minum-dengan-para.pdf>
- Aswari P., Noerdjito W. A., dan Peggie D. (2011). *Capung di Kawasan Gunung Ciremai dalam Fauna Serangga Gunung Ciremai*. Bogor: LIPI Press. Retrieved from <http://lipi.go.id/publikasi/kupu-kupu-gunung-ciremai-dan-sekitarnya-dalam-fauna-serangga-gunung-ciremai-kumbang-sungut-panjang-capung-kupu-kupu/4689>
- Borror, D. J., Triplehorn, C. A. dan Johnson, N. F. (2008). *Pengenalan Pelajaran Serangga*, edisi VI. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Retrieved from <http://library.um.ac.id/free-contents/index.php/buku/detail/pengenalan-pelajaran-serangga-donald-j-borror-charles-a-triplehorn-norman-f-johnson-penerjemah-soetiyono-partosoedjono-27957.html>
- Bybee, S. (2018). Dragonflies and Damselflies. University of Florida. Retrieved from <http://entnemdept.ufl.edu/creatures/misc/odonata/odonata.html>
- Dalzochio, M. S., Costa, J. M and Uchôa M.A. (2011). Diversity of *Odonata* (Insecta) in lotic systems from Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul State, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 55 (1): <http://dx.doi.org/10.1590/S0085-56262011000100014>
- Dharmawan, A., Ibrohim, Tuarita. H., Suwono, H. dan Susanto, P. (2005). *Ekologi Hewan*. Malang: Universitas Negeri Malang. Retrieved from <http://library.um.ac.id/free-contents/index.php/buku/>

- [detail/ekologi-hewan-oleh-agus-dharmawan-et-al-29096.html](#)
- Dwari, S., A. Patra, A. K. Mondal. (2018). First report of *Libellago lineata* (Burmeister, 1839) from South West Bengal, India. *International Journal of Entomology Research*. 3 (5): Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/328265979>
- Feriwibisono, B. (2011). *Peran Capung Sebagai Predator*. Retrieved from <http://indonesia.dragonfly.org/peran-capung-sebagai-predator/>
- Gullan, P. J. and P. S. Cranston. (2010). *The Insect, an Outline of Entomology*. UK: Willey Blackwell. Retrieved from <https://www.wiley.com/en-us/The+Insects%3A+An+Outline+of+Entomology%2C+4th+Edition-p-9781444317671>
- Hamalainen, M., dan Karube, H. (2001). *Rhinocypha orea spec. nov. a new damselfly from Vietnam (Odonata: Chlorocyphidae)*. Zoologische Mededelingen: Vietnam. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/254893905>
- Kalkman, V. J. dan Dingemans, N. J. (2008). *Global Diversity of Dragonflies (Odonata) in Freshwater*. Freshwater Animal Diversity Assessment. 351-363. Retrieved from https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4020-8259-7_38
- Krebs, C. J. (1989). *Ecological Methodology*. Addison-Wesley Educational Publishers. Retrieved from https://books.google.co.id/books/about/Ecological_Methodology.html?id=1GwVAQAIAAJ&redir_esc=y
- Magurran, A. E. (1998). *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princeton, NJ Princeton University Press. Retrieved from <https://press.princeton.edu/books/paperback/9780691084916/ecological-diversity-and-its-measurement>
- Munroe, K. (2012). *Dragonfly of N. Va: Clubtail Family - Gomphidae*. Retrieved from <http://www.dragonfliesnva.com/>
- Moore, W. N. (2001). *Conservation In Dragonflies of the World*. Washington DC: Smithsonian institution Press. Retrieved from https://books.google.co.id/books/about/Dragonflies_of_the_World.mhtml?id=ddzwJiuRP48C&redir_esc=y
- Morse, J. C. (2009). *Insect Biodiversity: Science and Society* (Editor: Robert G. Foottit and Peter H. Adler). Malden: Blackwell Publishing Ltd. Retrieved from <https://www.wiley.com/en-us/Insect+Biodiversity%3A+Science+and+Society-p-9781444308228>
- Muriyani, H. dan Susetiawan. (2002). *Kohesi Sosial Dan Kelangsungan Hidup: Studi Pada Pemukiman Transmigrasi Joyomulyo Yang Mengalami Musibah Akibat Pembangunan Bendungan Benanga Di Kelurahan Lempake, Kec. Samarinda Utara, Kota Samarinda*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Retrieved from <https://repository.ugm.ac.id/58506/>
- Nugrahani, M.P., Nazar, L., Makitan dan T., Setiyono. (2014). *Peluit Tanda Bahaya, Capung Indikator Lingkungan, Panduan Penilaian Kualitas Lingkungan Melalui Capung*. Yogyakarta: Indonesia Dragonfly Society.
- Portal Resmi Pemerintah Kota Samarinda. (2012). *Kondisi Geografis Kota Samarinda*. Retrieved from <https://www.samarindakota.go.id/website/laman/kondisi-geografis>
- Odum, E. P. (2005). *Fundamentals of Ecology*. 12th.ed. Cengage Learning Press. Singapore.
- Ridwan, P. Sudira, S. Susanto dan L. Sutiarto. (2013). *Manajemen Sumberdaya Air Daerah Aliran Sungai Sekampung di Antara Bendungan Batuteji dan Bendung Argoguruh, Propinsi Lampung: Kerangka Analitis Penyusunan Pola Operasional Waduk Harian*. *Agritech*, 33 (2); 226-233. <https://doi.org/10.22146/agritech.9801>
- Setiyono, J., S. Diniarsih, E. N R. Oscilata dan N. S Budi. (2017). *Dragonflies of Yoyakarta Jenis Capung Daerah Istimewa Yogyakarta*. Yogyakarta: Indonesia Dragonfly Society. Retrieved from <https://drive.google.com/drive/u/0/my-drive>
- Sharma, G., R. Sundararaj and L.R Karibaskaraja. (2007). *Species Diversity of Odonata in the Selected Provenances of Sandal in Southern India*. *Zoos' Print Journal*. 22(7): 2765-2767. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/286711966>
- Silby, J. (2001). *Dragonflies of the World*. The Natural History Museum in association with CSIRO

- Publishing: United Kingdom. Retrieved from https://books.google.co.id/books/about/Dragonflies_of_the_World.html?id=ddzwJiuRP48C&redir_esc=y
- Subagyo, T. S. (2016). *Keanekaragaman Capung (Odonata) di Kawasan Rawa Jombor, Klaten, Jawa Tengah*. Yogyakarta: UNY. Retrieved from <https://eprints.uny.ac.id/49001/>
- Suharni, S.S. (1991). *Kunci Determinasi Serangga*. Yogyakarta: Kanisius. Retrieved from <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=667516>
- Tjokrokusumo, S.W. (2006). Bentik Makroinvertebrata Sebagai Bioindikator Polusi Lahan Perairan. *Jurnal Hidrosfir*. 1 (1): 8-20. Retrieved from <http://ejurnal.bppt.go.id/index.php/JHI/article/view/627>
- UCMP. (2020). *Dragonflies and Damselflies*. Retrieved from <https://ucmp.berkeley.edu/arthropoda/uniramia/odonatoida.html>
- Wakhid, R. Koneri.,T. Tallei., & Maabuat, Pience V. (2014). Kelimpahan Populasi Capung Jarum (Zygoptera) di Kawasan Taman Nasional Bogani Nani Wartabone, Sulawesi Utara. *Jurnal Bioslogos*, 4 (2). Retrieved from <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/bioslogos/article/view/5234>
- Wahyuni, M. (2017). Variasi Dosis Biji Kelor (Moringa Seed) Dalam Menurunkan Kekeruhan (Turbidity) Air Bersih Yang Digunakan Oleh Masyarakat Di Sungai Karang Mumus Kota Samarinda. *Jurnal Ilmiah Sehat Bebaya*, 1 (1). Retrieved from <https://adoc.pub/jurnal-ilmiah-sehat-bebaya-vol1-no-1-januari-2017.html>
- WfHC. (2020). Terrestrial Biodiversity. Retrieved from <https://www.anbg.gov.au/cpbr/WfHC/index.html>