

**BIODIVERSITAS ODONATA (CAPUNG) PADA TIGA TIPE HABITAT DI
HUTAN RIMBA LESTARI PACET KABUPATEN MOJOKERTO**

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

**Disusun Oleh :
FACHRUL ASADDIN NURI AHMAD
NIM: 09020120028**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : FACHRUL ASADDIN NURI AHMAD
NIM : 09020120028
Program Studi : BIOLOGI
Fakultas : FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Angkatan : 2020

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiasi dalam penulisan proposal skripsi saya yang berjudul "BIODIVERSITAS ODONATA (CAPUNG) PADA TIGA TIPE HABITAT DI HUTAN RIMBA LESTARI PACET KABUPATEN MOJOKERTO". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 1 Juni 2024.

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink is written over a yellow 1000 Rupiah postage stamp. The stamp features a bird and the text '1000', 'METERAI TEMPEL', and 'B657AJX098921985'.

Fachrul Asaddin Nuri Ahmad
NIM. 09020120028

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi

**BIODIVERSITAS ODONATA (CAPUNG)
PADA TIGA TIPE HABITAT DI HUTAN RIMBA LESTARI PACET
KABUPATEN MOJOKERTO.**

Diajukan oleh :
FACHRUL ASADDIN NURI AHMAD
NIM : 09020120028

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan
di Surabaya, 12 Juni 2024.

Dosen Pembimbing Utama



Drs. Abdul Manan M.Pd.I.
NIP. 197006101998031002

Dosen Pembimbing Pendamping



Saiful Bahri, M. Si.
NIP. 198804202018011002

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Fachrul Asaddin Nuri Ahmad ini telah dipertahankan
di depan tim penguji skripsi
di Surabaya, 20 Juni 2024

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I

Drs. Abdul Manan M.Pd.I.
NIP. 197006101998031002

Penguji II

Saiful Bahri, M. Si.
NIP. 198804202018011002

Penguji III

Nirmala Fitria Firdhausi, M.Si.
NIP. 198506252011012010

Penguji IV

Hanik Faizah, M. Si.
NIP. 199008062023212045

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. Saiful Hamdani, M.Pd.
NIP. 196507312000031002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : FACHRUL ASADDIN NURI AHMAD
NIM : 09020120028
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / BIOLOGI
E-mail address : fachrulasaddin15@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

BIODIVERSITAS ODONATA (CAPUNG) PADA TIGA TIPE HABITAT DI HUTAN

RIMBA LESTARI PACET KABUPATEN MOJOKERTO

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 1 Juli 2024

Penulis

(FACHRUL ASADDIN MURI. A.)

ABSTRAK

BIODIVERSITAS ODONATA (CAPUNG) PADA TIGA TIPE HABITAT DI HUTAN RIMBA LESTARI PACET KABUPATEN MOJOKERTO

Kawasan Pacet merupakan kecamatan yang berada di Kabupaten Mojokerto yang mempunyai beberapa tipikal bentang alam dan ekosistem habitat perairan yang berbeda-beda. Kondisi tersebut sangat menunjang keberlangsungan makhluk hidup, salah satunya adalah odonata. Odonata merupakan serangga terbang yang memiliki peran penting dalam kelestarian ekosistem. Siklus hidup odonata sebagian besar dihabiskan dalam ekosistem perairan, oleh karena itu keberadaan perairan sangat penting bagi odonata. Odonata memiliki peranan penting bagi lingkungan sekitar, yaitu sebagai predator bagi jentik nyamuk serta menjadi predator bagi hama pertanian, lalat, kutu, kumbang dan nyamuk, sehingga dapat berperan dalam mengendalikan berbagai vektor penyakit. Keberadaan odonata dalam suatu ekosistem dapat menjadi indikator keseimbangan rantai ekosistem pada lingkungan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai diversitas odonata pada lokasi Hutan Rimba Lestari Pacet Mojokerto. Metode yang digunakan yaitu *visual mapping* menggunakan metode VES (*Visual Encounter Survey*) yang dimodifikasi dan dipadukan dengan metode transek dengan pembagian 3 stasiun pengamatan. Pengumpulan data dilakukan dalam kurun waktu 3 bulan, dengan total 4 kali pengambilan data. Pengambilan data dilakukan dengan berjalan menyusuri lokasi penelitian pada pukul 08.00-11.00 WIB dan pukul 14.30-16.00. Nilai indeks terbaik yaitu pada stasiun pengamatan ke-2 karena masih memiliki kondisi lingkungan yang terjaga. Penelitian mendapatkan hasil sebanyak 23 spesies odonata dengan total sebanyak 995 individu dari 6 famili. Hasil analisis indeks keanekaragaman tertinggi yaitu pada stasiun pengamatan ke 2 dengan nilai indeks keanekaragaman $H' = 2,96$; nilai indeks kemerataan $E = 0,95$; serta nilai indeks dominansi $D = 0,05$.

Kata Kunci : Odonata, Kenaekaragaman, Dominansi, Kemerataan, VES, Transek, Anisoptera, Zygoptera.

ABSTRACT

BIODIVERSITY OF ODONATA (DRAFFS) IN THREE TYPES OF HABITAT IN THE RIMBA LESTARI PACET FOREST, MOJOKERTO DISTRICT.

The Pacet area is a sub-district in Mojokerto district that has several different typical landscapes and aquatic habitat ecosystems. These conditions are very supportive of the survival of living things, one of which is odonates. Odonates are flying insects that have an important role in ecosystem sustainability. The life cycle of odonates is mostly spent in aquatic ecosystems, therefore the presence of water is very important for odonates. Odonates play an important role in the environment, as predators of mosquito larvae and predators of agricultural pests, flies, ticks, beetles and mosquitoes, thus playing a role in controlling various disease vectors. The presence of odonates in an ecosystem can be an indicator of the balance of the ecosystem chain in that environment. This study aimed to determine the diversity value of odonates in the location of Forest Rimba Lestari Pacet Mojokerto. The method used was visual mapping using the modified VES (Visual Encounter Survey) method and combined with the transect method with the division of 3 observation stations. Data collection was carried out within a period of 3 months, with a total of 4 times data collection. Data collection was carried out by walking along the research site at 08.00-11.00 WIB and at 14.30-16.00. The best index value is at the 2nd observation station because it still has maintained environmental conditions. The study resulted in 23 odonate species with a total of 995 individuals from 6 families. The highest diversity index analysis results are at the 2nd observation station with a diversity index value of $H' = 2.96$; evenness index value $E = 0.95$; and dominance index value $D = 0.05$.

Keyword : Odonata, Diversity, Dominance, Evenness, VES, Transect, Anisoptera, Zygoptera.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan	7
1.4 Manfaat	8
1.5 Batasan Masalah	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Kecamatan Pacet	9
2.2 Biodiversitas Spesies.....	10
2.3 Serangga.....	11
2.4 Odonata	12
2.5 Klasifikasi Odonata.....	13
2.6 Morfologi Odonata.....	14
2.7 Siklus Hidup Odonata	16
2.8 Habitat Odonata	18
2.9 Peranan Odonata	19
2.10 Keanekaragaman Odonata Dalam Pandangan Islam	20
III. METODE PENELITIAN	23

3.1	Rancangan Penelitian	23
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.3	Alat dan Bahan Penelitian	27
3.4	Prosedur Penelitian	28
3.5	Analisis Data	30
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1	Data Hasil Pengamatan	32
4.2	Identifikasi dan Deskripsi Spesies Odonata	36
4.2.1	Subordo Anisoptera	36
4.2.2	Subordo Zygoptera	52
4.3	Keanekaragaman, Kemerataan, dan Dominansi	64
4.4	Struktur Komunitas Lingkungan	74
V.	PENUTUP	80
5.1	Kesimpulan	80
5.2	Saran	81
	DAFTAR PUSTAKA	82
	DAFTAR LAMPIRAN	86

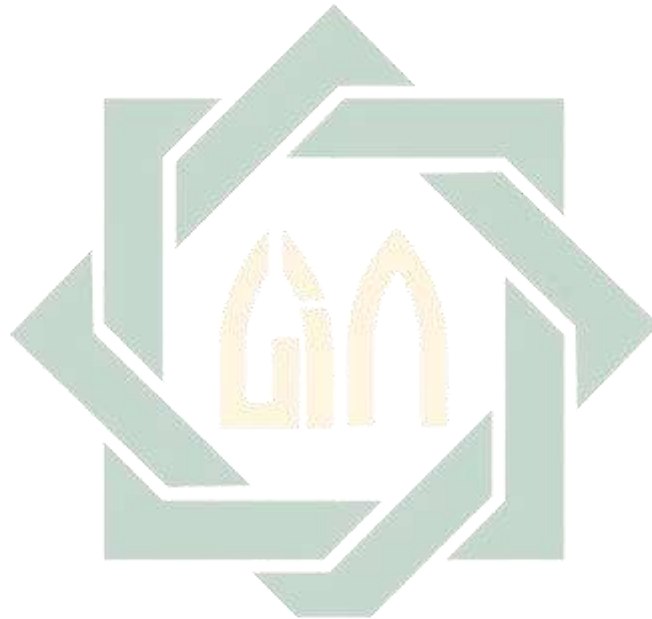


UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

2.1	Peta lokasi Kabupaten Mojokerto.....	9
2.2	Morfologi Odonata	14
2.3	Bentuk Tubuh Odonata.....	15
2.4	Siklus Hidup Odonata.....	16
2.5	Posisi Odonata Sedang Kopulasi	17
2.6	Habitat Odonata.....	18
3.1	Landscape Lokasi Pengambilan Data.....	24
3.2	Jarak Antar Stasiun Penelitian.....	25
3.3	Peta Lokasi dan Stasiun Penelitian.....	25
3.4	Lokasi Pengamatan 1.....	26
3.5	Lokasi Pengamatan 2.....	26
3.6	Lokasi Pengamatan 3.....	27
4.1	<i>Orthetrum testaceum</i>	38
4.2	<i>Orthetrum sabina</i>	39
4.3	<i>Brachydiplax chalybea</i>	40
4.4	<i>Brachythemis contaminata</i>	41
4.5	<i>Crocothemis servilia</i>	43
4.6	<i>Diplacodes trivialis</i>	44
4.7	<i>Neurothemis fluctuans</i>	45
4.8	<i>Neurothemis ramburii</i>	46
4.9	<i>Pantala flavescens</i>	47
4.10	<i>Zygonix ida</i>	48
4.11	<i>Rhyothemis phyllis</i>	49
4.12	<i>Potamarcha congener</i>	50
4.13	<i>Tholymis tillarga</i>	51
4.14	<i>Euphaea variegata</i>	52
4.15	<i>Vestalis luctuosa</i>	54
4.16	<i>Heliocypha fenestrata</i>	55

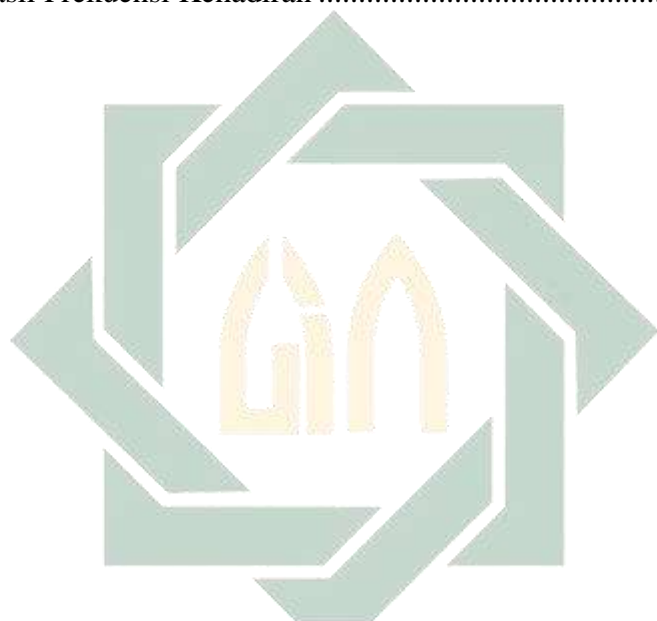
4.17	<i>Rhinocypha anisoptera</i>	56
4.18	<i>Copera marginipes</i>	58
4.19	<i>Coeliccia membranipes</i>	59
4.20	<i>Nososticta insignis</i>	60
4.21	<i>Pseudagion nigrofasciatum</i>	61
4.22	<i>Agriocnemis femina</i>	62
4.23	<i>Ischnura senegalensis</i>	63



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

3.1	Jadwal Pelaksanaan Penelitian	28
4.1	Data Hasil Pengamatan Odonata	33
4.2	Data Parameter Faktor Abiotik.....	35
4.3	Indeks keanekaragaman, indeks kemerataan, indeks dominansi.....	63
4.4	Hasil Frekuensi Kehadiran	7



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, M. M. (2020). Inventarisasi Jenis Dan Studi Komposisi Pada Capung (Anisoptera) Dan Capung-Jarum (Zygoptera) Di Kawasan Kampung Baru, Desa Tambak Sumur, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. *Jurnal Biokus: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi dan Biologi*, 3(2), 328-334.
- Abdillah, M. M., Prakarsa, T. B. P., & Tyastirin, E. (2019). Odonata Diversity at Sumber Clangap and Sumber Mangli Puncu Village Sub District of Puncu District of Kediri. *Jurnal Biodjati*, 4(2), 236-243
- Abdillah, M., Addiniyah, N. R., Millah, N., & Mubarak, Z. (2019). *Serangga Uinsa*. CV. Rasi Terbit.
- Aswari, Pudji. (2004). Ekologi Capung Jarum Calopterygidae *Neurobasis chinensis* Dan *Vestalis luctuosa* Di Sungai Cikaniki, Taman Nasional Gunung Halimun. *Berita Biologi*. Vol. 7(1): 57-63.
- Borrer, D. J., Triplehorn. C. A & Jhonson, N. F. (1992). *Pengenalan Pelajaran Serangga, Edisi ke-enam*. Terjemahan Oleh Partosoedjono. UGM Press. Yogyakarta
- Cendrawati, M. A., Rahmadhani, T. P., Meilita, N., & Pujiastuti, Y. (2019). Identifikasi Capung Odonata pada Vegetasi Perairan, Rerumputan dan Tanaman Perdu di Kampus Indralaya Universitas Sriwijaya. In *Seminar Nasional Lahan Suboptimal* (402-409).
- Gustia, N., Jasmi, dan Pratiwi, P. (2013). Kepadatan Populasi capung Crocothemis servilia (Odonata: Libellulidae) pada Pertamanan Padi Sawah di Kelurahan Anduring Kecamatan Kuranji Padang Sumatera Barat. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(1):1-5.
- Hamzah, M. H., & Prasetyo, M. R. (2020). Peningkatan Potensi Desa Tanjungkenongo Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto Menuju Desa Wisata. *Jurnal Abdi Bhayangkara*, 2(01), 34-40.
- Hartika W., Farah D., Dan Wahdina. (2017). Keanekaragaman Jenis Capung (Odonata) Pada Ruang Terbuka Hijau Kota Pontianak. *Jurnal Hutan Lestari*, 5(2), 156-163.

- Herlambang, A. E. N., Hadi, M., & Tarwotjo, U. (2016). Struktur Komunitas Capung di Kawasan Wisata Curug Lawe Benowo Ungaran Barat. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 18(2), 70. <https://doi.org/10.14710/bioma.18.2.70-78>.
- Irawan, A. Dan Rahardi, W.S. (2016). *Capung Sumba*. Balai Taman Nasional Manupeu Tanah Daru dan Laiwangi Wanggameti. Sumba Timur.
- Kelsubun, H., & Warmetan, H. (2019). Keragaman Jenis Kupu-Kupu Pada Wilayah Dataran Masni, Kabupaten Manowkari. *Jurnal Kehutanan Papuaasia*, 5(1), 93-99.
- Kumar, P., & Mina, U. (2018). *Fundamentals of Ecology and Environment*. Pathfinder Publication. New Delhi. India
- Magurran, A. E. (2004). *Ecological Diversity and Its Measurement*. Chapman and Hall, USA
- Meilin, A. & Nasamsir.(2016). Serangga dan Peranannya dalam Bidang Pertanian dan Kehidupan. *Jurnal Media Pertanian*, 1(1), 18-28.
- Michalski, J., Richards, S. J., & Theischinger, G. (2012). An interesting new species of *Nososticta* Hagen from southern New Guinea (Odonata, Disparoneuridae). *Zootaxa*, 3590(1), 73-78.
- Mira, A. (2006). Current Status Of Odonata Of Bhutan: A Checklist With Four New Record. Departemen Of Zoology, SHERUBTSE Collage, Kanglung, Bhutan. *Jurnal RNR*. Vol. 2(1): 136-140.
- Mubarak, Z. (2021). Keanekaragaman jenis capung (ordo: odonata) pada berbagai tipe habitat di kawasan Desa Karangrejo Kecamatan Garum Kabupaten Blitar.[Skripsi]. *Universitas Islam Negeri Sunan Ampel*.
- Muntiani, A. A., Suntoro, S., & Sunarto, S. (2020). Dampak kegiatan pertanian area bonorowo Waduk Delingan terhadap kelestarian fungsi waduk. *In Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*.
- Noviar, D. (2016). Pengembangan Ensiklopedia Biologi Mobile Berbasis Android Materi Pokok Pterodophyta dalam rangka Implementasi Kurikulum 2013. *Cakrawala Pendidikan* 5(2):198-207.
- Nugrahani, M.P., Lutfian, N., Tabita, M., & Joko, S. (2014). *Peluit Tanda Bahaya, Capung Indikator Lingkungan. Panduan Penilaian Kualitas Lingkungan Melalui Capung*. IDS (Indonesia Dragonfly Society. Yogyakarta).

- Odum, E.P. (1996). *Dasar-dasar Ekologi Edisi ke-III*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Pamungkas, B. C. (2016). *UNTRING: Dragonflies of Banyuwangi*. Yogyakarta: Indonesian Dragonfly Society
- Pamungkas, D. W., & Ridwan, M. (2015). Keragaman jenis capung dan capung jarum (Odonata) di beberapa sumber air di Magetan, Jawa Timur. *In Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia* 1(6), 1295-1301.
- Patty, N. (2006). Keanekaragaman Jenis Capung (Odonata) Di Situ Gintung, Ciputat, Tangerang. *Skripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Prasetyo, L. B. (2017). *Pendekatan ekologi lanskap untuk konservasi biodiversitas*. Institut Pertanian Bogor (IPB) Press, Bogor, Indonesia.
- Purba, Willyam Cowper & Yulminarti. (2018). Komposisi dan Kelimpahan Capung (Ordo: Odonata) Pada Tiga Tipe Habitat di Desa Buluh Cina Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Riau Biologia*. Vol. 3(1): 17-22.
- Rahadi, W.S., Feriwibisono, B., Nugrahani, M.P., Putri, B., dan Makitan, T. (2013). *Naga Terbang Wendit, Keanekaragaman Capung Perairan Wendit, Malang, Jawa Timur*. Buku. Indonesia Dragonfly Society. Malang.
- Romzalis, A. A. (2023). Keanekaragaman dan Struktur Komunitas Capung (Ordo: Odonata) di Air Terjun Dlundung Trawas Mojokerto. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.
- Ross, 1982. *Entomology*. Fourth Edition. John Willey & Sons, Canada.
- Samways, M. J. (2008). *Dragonflies and damselflies of South Africa*. Pensoft Publishers. <https://doi.org/10.1653/024.092.0236>.
- Schowalter, Timothy D. (2011). *Insect Ecology An Ecosystem Approach*. Third Edition. London.
- Setia, S. S. 2000. *Mari Mengenal Capung*. Wetland International Litbang Biologi LIPI. Bogor.
- Setiyono, J., Siti, D., Elde, N.R., & Nurdin, S.B. (2017). *Dragonflies Of Yogyakarta, Jenis Capung Daerah Istimewa Yogyakarta*. IDS (Indonesian Dragonflies Society). Yogyakarta.
- Shihab, Quraisy. 2009. *Tafsir Al-Misbah*. Jakarta: Lentera Hati.

- Silva, D. P., Marco, P. De & Resende, D.C. (2010). Adult Odonate Abundance and Community Assemblage Measures as Indicators of Stream Ecological Integrity: A Case Study. *Ecological indicator*. 10:744752
- Sofiana, S., Solichin, A., & Wijayanto, D. (2016). Valuasi Ekonomi Manfaat Langsung Dan Tidak Langsung Kawasan Waduk Malahayu, Kabupaten Brebes. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 5(3), 119-126.
- Sukmadinata, N.S. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Susanto, M. A. D., Abdillah, M. M., Permana, R. C., Mubarak, Z., & Anwar, M. S. (2020). Inventarisasi Jenis Capung (Anisoptera) Dan Capung Jarum (Zygoptera) di Sumber Clangap dan Sumber Mangli Kabupaten Kediri. *Prosiding Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 5*, 113-119.
- Susanto, M. A. D., & Bahri, S. (2021). Diversity and Abundance Dragonflies (Odonata) at Mount Sigogor Nature Reserve Area, Ponorogo Regency, East Java, Indonesia. *Jurnal Biota*, 7(2), 101–108.
- Susanto, M. A. D. (2022). Keanekaragaman Dan Struktur Komunitas Capung (Odonata) Pada Berbagai Tipe Habitat Di Kecamatan Lakarsantri, Kota Surabaya. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Syarifah, E. B., Fitriana, N., & Wijayanti, F. (2018). Keanekaragaman capung (odonata) di taman mini indonesia indah dan taman margasatwa ragunan, DKI Jakarta, Indonesia. *Bioprospek: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13(1), 50-58.
- Virgiawan, C., Hindun, I., dan Sukarsono. (2015). Studi Keanekaragaman Capung (Odonata) sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai Brantas Batu-Malang dan Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol (1):427-434.
- Wakhid, W., Koneri, R., Tallei, T., & Maabuat, P. V. (2014). Kelimpahan Populasi Capung Jarum (Zygoptera) di Kawasan Taman Nasional Bogani Nani Wartabone, Sulawesi Utara. *Jurnal Bios Logos*, 4(2), 41-47.
- Widjaja Elizabeth A., Yayuk Rahayuningsih, Joeni Setijo Rahajoe, Rosichon Ubaidillah, Ibnu Maryanto, Eko Baroto Walujo dan Gono Semiadi. (2014). *Kekinian Keanekaragaman Hayati Indonesia*. Jakarta: LIPI Press.