

**KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN AIR SITU BAGENDIT  
PADA STATUS HIPERTROFIK**

**SKRIPSI**

Disusun untuk memenuhi sebagian dari syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
sains pada program studi Biologi

Dosen pembimbing:

Prof. Hj. Rr. Hertien Koosbandiah Surtikanti, M.Sc.ES., Ph.D  
Hj. Tina Safaria Nilawati, S.Si., M.Si



oleh

Zaitun Hidayat

NIM 1703654

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2021**

**KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN AIR SITU BAGENDIT  
PADA STATUS HIPERTROFIK**

oleh

Zaitun Hidayat

Skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana  
Sains pada Program Studi Biologi Departemen Pendidikan Biologi Fakultas  
Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

©Zaitun Hidayat 2021

Universitas Pendidikan Indonesia

Juli 2021

Hak cipta dilindungi undang-undang  
skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetak  
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

ZAITUN HIDAYAT

KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN AIR SITU BAGENDIT  
PADA STATUS HIPERTROFIK

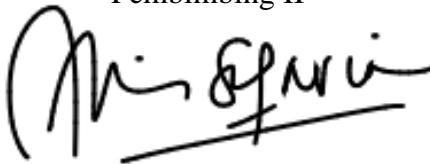
disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Prof. Hj. Hertien Koosbandiah Surtikanti, M.Sc.Es, Ph.D.  
NIP 196104191985032001

Pembimbing II



Hj. Tina Safaria Nilawati, M.Si.  
NIP 197303172001122002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Biologi



Dr. Diah Kusumawaty, M.Si.  
NIP 197008112001122001

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “*Keanekaragaman Tumbuhan Air Situ Bagendit Pada Status Hipertrofik*” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Juli 2021

Yang membuat pernyataan,



Zaitun Hidayat  
Zaitun Hidayat

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Puji syukur penulis panjatkan kepada Alloh SWT, atas ridha-Nya penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Keanekaragaman Tumbuhan Air Situ Bagendit Pada Status Hipertrofik*” tepat pada waktunya. Tidak lupa sholawat beserta salam penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga dan sahabatnya serta kita selaku umatnya. Penulis menyadari dengan kerendahan hati dan ketulusan dari lubuk hati paling yang dalam, tanpa adanya bimbingan dan dorongan dari semua pihak skripsi ini tidak akan selesai. Penulis memberikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang terlibat diantaranya:

1. Ibu Prof. Hj. Rr. Hertien Koosbandiah Surtikanti, M.Sc.E.S., Ph.D selaku dosen pembimbing 1 yang dengan sabar dalam memberikan masukan, bimbingan, motivasi, dan do'a bagi penulis saat menyelesaikan skripsi ini. Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya atas semua yang ibu berikan.
2. Ibu Hj. Tina Safaria Nilawati, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing 2 yang selalu memberikan kritik dan saran yang membangun. Terimakasih selalu senantiasa sabar dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Bambang Supriyatno, M.Si selaku Ketua Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI yang selalu memberikan motivasi bagi penulis agar senantiasa bekerja keras dan bertanggung jawab atas apa yang penulis kerjakan.
4. Bapak Prof. Dr. Yayan Sanjaya, M.Si selaku Sekretaris Departemen Pendidikan Biologi yang selalu memberikan motivasi dan memfasilitasi agar skripsi ini bisa terwujud.
5. Ibu Dr. Diah Kusumawaty, M.Si selaku Ketua Program Studi Biologi. Terimakasih atas waktu yang ibu berikan dalam memberikan informasi dan memotivasi kami agar segera menyelesaikan masa studi dan skripsi ini.
6. Kedua dosen DBS, Ibu Dr. R. Kusdianti, M.Si dan Ibu Dr. Rini Solihat, M.Si yang selalu membimbing, memotivasi dan memberikan informasi mengenai skripsi sehingga penulis dan rekan-rekan seperjuangan dapat menyelesaikan skripsi.

7. Kedua dosen Wali Biologi C 2017, Bapak Prof. Topik Hidayat, M.Sc., Ph.D dan Bapak Dr. Didik Priyandoko, M.Si. Terimakasih atas waktu dan bimbingan yang diberikan selama empat tahun mengenyam pendidikan di Program Studi Biologi.
8. Bapak Dr. H. Yusuf Hilmi Adisendjadja, M.Sc selaku Ayah kedua dan pembina bagi penulis. Terimakasih atas semua wejangan dan pelajaran hidup yang diberikan. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan bagi bapak.
9. Dosen-dosen Departemen Pendidikan Biologi yang selama ini banyak memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman yang sangat bermanfaat.
10. Iin Maemunah, S.Pd selaku Laboran Laboratorium Ekologi yang selalu mendukung, mendo'akan dan memfasilitasi penulis dalam proses pengambilan data skripsi.
11. Bapak Sarna Suryana, M.Pd selaku Kepala Sub Bagian Akademik FPMIPA UPI. Terimakasih atas bantuan yang bapak berikan dan ilmu yang bapak berikan.
12. UPT Situ Bagendit yang telah bersedia menerima penulis dan menemani penulis dalam proses pengambilan data skripsi.
13. Pak Oleh selaku Ketua RT 3 Desa Sukaresmi, yang mengizinkan penulis untuk tinggal dikediaman bapak selama proses pengambilan data. Terimakasih atas fasilitas yang bapak berikan.
14. Dwi Aryani teman satu perjuangan proyek Situ Bagendit, yang selalu mengingatkan dan rekan tukar wawasan. Terimakasih atas waktu yang diluangkan.
15. Muhammad Daffa Iqbal selaku rekan yang membantu penelitian dan tim penelitian Bagendit 2021. Terimakasih B 173 BK dan tim, jasa kalian abadi.
16. Kedua orangtua, mamah Koniah dan bapak Wahidin Suharja yang senantiasa mendo'akan penulis dan mendukung segala aktivitas yang penulis lakukan. Skripsi ini dan gelar yang akan didapat penulis persesembahkan untuk kalian.
17. Biocita Formica selaku organisasi yang senantiasa memberikan fasilitas dan media penunjang bagi penulis dalam berproses menjadi lebih baik.

Terimakasih rekan-rekan Biocita Formica, senior dan pembina, jasamu abadi.  
Tabah Sampai Akhir.

18. Rekan-rekan kos Aulia, Achmad Fauzi Mulyawan, Mumu Ridwanullah, Revy Arviansyah, Adi Hatia Warman, Deri Anggara, dan terkhusus kedua teman penulis Ramadhan Dhiya Ulhaq dan Miftah Agung Fauzi. Terimakasih atas keceriaan dan waktu yang diluangkan untuk senantiasa bersama selama masa studi 4 tahun.
19. Rekan-rekan Biologi C 2017. Terimakasih atas waktu suka dan duka di kelas yang berkesan.
20. Rekan-rekan satu angkatan Biologi Spektakuler 2017. Terimakasih atas waktu masa studi 4 tahun yang menyenangkan dan akan selalu terkenang.
21. Orang-orang yang pernah menemani penulis. Terimakasih atas waktu dan kehadiran yang kalian berikan, kehadiran kalian membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
22. Semua orang yang tidak bisa penulis sebutkan yang telah membantu skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas dengan balasan yang berlipat ganda atas semua yang bentuk bantuan yang kalian berikan.

Bandung, April 2021

## DAFTAR ISI

<b>UCAPAN TERIMAKASIH .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.i</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1.    Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2.    Rumusan Masalah.....	3
1.3.    Pertanyaan Penelitian.....	3
1.4.    Tujuan Penelitian .....	3
1.5.    Manfaat Penelitian .....	3
1.6.    Struktur Organisasi Skripsi .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1.    Situ Bagendit.....	6
2.2.    Eutrofikasi.....	8
2.3.    Tumbuhan Air.....	11
2.4.    Faktor Fisika-Kimia Air.....	16
2.5.    Keanekaragaman Tumbuhan .....	23
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>25</b>
3.1.    Desain Penelitian .....	25
3.2.    Waktu dan Lokasi Penelitian .....	26
3.3.    Populasi dan Sampel .....	27
3.4.    Alat dan Bahan.....	27
3.5.    Pengumpulan Data .....	28
3.6.    Analisis Data.....	31
3.7.    Alur Penelitian .....	34
<b>BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>35</b>

4.1.	Temuan .....	35
4.1.1	Data Fisika-Kimia Air.....	35
4.1.2.	Keanekaragaman Tumbuhan Air .....	37
4.2.	Pembahasan.....	42
4.2.1.	Data Fisika-Kimia Air.....	42
4.2.2.	Keanekaragaman dan Kelimpahan Tumbuhan Air .....	44
4.2.3.	Hubungan Faktor Abiotik dengan Tumbuhan Air .....	52
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>54</b>
5.1.	Simpulan .....	54
5.2.	Implikasi .....	54
5.3.	Saran .....	54
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>56</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>67</b>

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1.Kriteria Status Trofik Danau .....	11
Tabel 4.1.1. Rata-rata Faktor Fisik dan Kimiai Air Bulan Maret .....	33
Tabel 4.1.2. Rata-rata Faktor Fisik dan Kimiai Air Bulan Juni .....	34
Tabel 4.2.1. Komposisi Tumbuhan Air Situ Bagendit.....	38
Tabel 4.2.2. Indeks Nilai Penting Tumbuhan Air Pada Kelima Stasiun .....	39
Tabel 4.2.3. Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Air.....	40
Tabel 4.2.4. Indeks Kesamaan Komunitas Tumbuhan Air .....	40

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1.1.Studi Pendahuluan Rona Lingkungan Danau .....	3
Gambar 2.1.Situ Bagendit .....	6
Gambar 2.2.Perairan Eutrofikasi .....	8
Gambar 2.3.Tumbuhan Air Pada Ekosistem Lahan Basah .....	10
Gambar 2.4.Tumbuhan Air Terapung .....	15
Gambar 2.5.Tumbuhan Air Emergen .....	16
Gambar 3.1.Peta Stasiun Penelitian.....	25
Gambar 3.2.Desain Plot Kuadran .....	30
Gambar 3.3.Diagram Alur Penelitian .....	32
Gambar 4.1.Jumlah Tumbuhan Air .....	37
Gambar 4.2.Kelimpahan Tumbuhan Air .....	37
Gambar 4.3.Dominansi Bioindikator Tumbuhan Air .....	38
Gambar 4.4.Dinamika Unsur Hara dengan Tumbuhan Bioindikator .....	39
Gambar 4.5.Stasiun 1.....	46
Gambar 4.6.Stasiun 2.....	47
Gambar 4.7.Stasiun 3.....	48
Gambar 4.8.Stasiun 4 .....	50
Gambar 4.9.Stasiun 5.....	51

## ABSTRAK

Situ Bagendit adalah danau yang dijadikan sebagai objek wisata alam. Penetapan kawasan situ sebagai kawasan wisata sekaligus kawasan lindung memberikan dampak secara langsung ataupun tidak langsung kepada komunitas hewan, tumbuhan dan kualitas air danau. Penelitian mengenai tumbuhan air memiliki peranan penting bagi lingkungan perairan dalam menjaga kestabilan ekosistem dan kaitannya sebagai bioindikator kualitas air. Metode pengambilan data *purposive sampling* dengan menentukan 5 stasiun pengambilan data berdasarkan aktivitas masyarakat. Data yang diambil berupa data biologi, fisika dan kimia air. Data biologi tumbuhan dihitung menggunakan Indeks Nilai Penting, Indeks Keanekaragaman, dan Indeks Similaritas. Perairan Situ Bagendit telah mengalami eutrofikasi hingga hipereutrofikasi berdasarkan parameter kecerahan, kedalaman, kekeruhan, klorofil-a, total N dan total P. Tumbuhan air yang didapatkan dari kelima stasiun berjumlah 13 jenis. Terdapat 3 jenis tumbuhan air dominan yaitu: Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), Kangkung (*Ipomoea aquatica*), dan Kiambang (*Salvinia natans*). Keberadaan tiga jenis tumbuhan dominan di Situ Bagendit dapat dijadikan sebagai bioindikator kualitas air. Rata-rata nilai keanekaragaman tumbuhan air sebesar 1.71 dan termasuk kategori sedang. Kesamaan komunitas pada semua stasiun >50%, dengan kemiripan vegetasi tertinggi pada stasiun I dan II (93.33%). Faktor yang cenderung mempengaruhi keberadaan tumbuhan air adalah unsur hara (nitrogen dan fosfor).

Kata Kunci:Tumbuhan air, Bioindikator, Situ Bagendit, Hipereutrofik, Keanekaragaman

## ABSTRACT

*Situ Bagendit is a lake that used as a natural tourism. The existence of it has a direct and indirect impact on animal, plant and water quality. Legally, Situ Bagendit has become as a natural tourism and protected area. Aquatic plants research has an important role for the aquatic environment in maintaining the stability of the ecosystem and its relation as a bioindicator of water quality. Purposive sampling ia a methode for collecting sample, 5 stations has determined based on anthropogenic activities. Biological, physical and chemical data was taken from water. Plants as a biological data were calculated using Indeks Nilai Penting (INP), Diversity Index ( $H'$ ), and Similarity Index (IS). The waters of Situ Bagendit have undergone eutrophication to hypereutrophication based on parameters of brightness, depth, turbidity, chlorophyll-a, N total and P total. Aquatic plants obtained from the five stations amounted to 13 species. There are 3 dominant types of aquatic plants: water hyacinth (*Eichornia crassipes*), water spinach (*Ipomoea aquatica*), and watermoss (*Salvinia natans*). Presence of three dominant plant species, can be used as a bioindicator of water quality. The average of diversity index ( $H'$ ) is 1.71 (medium category). Aquatic plants community in all stations is relative similar, more than 50%. Stations I and II is highest than others in similarity index (93.3%). Nutrients (Nitrogen and Phosphorus) have a tight effect for the existence of aquatic plants.*

*Keywords:* Aquatic plants, Bioindicators, Situ Bagendit, Hypereutrophic, Diversity.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriliyeni, N.D. (2019). Analisis Tingkat Kesuburan Perairan Berdasarkan Kandungan Klorofil-a Pada Fitoplankton Di Perairan Pantai Kuri Kabupaten Maros, *Skripsi*, Sarjana Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hassanudin Makassar.
- Agustiningsih, D. (2012). Analisis Kualitas Air dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Blukar Kabupaten Kendal, *Tesis*, Megister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro Semarang.
- Agung, A., Zainuri, M., Wirasatriya, A., Maslukah, L., Subardjo, P., Suryosaputro, A.A.D. & Handoyo, G. 2018. Analisis Sebaran Klorofil-A dan Suhu Permukaan Laut sebagai Fishing Ground Potensial (Ikan Pelagis Kecil) di Perairan Kendal, Jawa Tengah. *Buletin Oseanografi Marina*, 7(2): 67-74
- Alianto, A., Kamabanussy, Y., Sembel, L., & Hamuna, B. (2020). Akumulasi Biomasa Fitoplankton yang Diukur sebagai Klorofil-a di Perairan Teluk Doreri, Provinsi Papua Barat. *Jurnal Kelautan Tropis*, 23(2), 247–254. <https://doi.org/10.14710/jkt.v23i2.5428>
- Amelia D, Hasan Z, Mulyani Y. (2012). Distribusi Spasial Komunitas Plankton Sebagai bioindikator Kualitas Perairan Situ Bagendit Kecamatan Banyuresmi, Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat. *Jurnal perikanan dan Kelautan*, 3 (4), 301-311. DOI: 10.1126/science.1262073.
- Aritonang, A. P., Syech, R., Tambunan, W. (2014). Penentuan Konduktivitas Listrik Dan Kajian Kualitas Air Sungai Siak Menggunakan Metode Jembatan Wheatstone. *JOM FMIPA VOL 1(2)* hal. 1-9.
- Asadi, D., Arsyad, M., Zahara, H., Darmijati. (1997). Pemuliaan Kedelai untuk Toleran Naungan dan Tumpangsari. *Jurnal Agrobiol Balai Penelitian Biotehnologi Tanaman Pangan Bogor* 1(2):15-20.
- Asyari. (2006). Karakteristik habitat dan jenis ikan pada beberapa suaka perikanan di daerah aliran Sungai Barito, Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. Institut Pertanian Bogor. 13 (2): 155-163.
- Azevedo, L. B., van Zelm, R., Leuven, R. S., Hendriks, A. J., dan Huijbregts, M. A. (2015). Combined Ecological Risks Of Nitrogen and Phosphorus in European Freshwaters. *Environmental Pollution*, 200, 85–92.
- Barbour, M. G; J. H. Burk and W. D. Pitts. (1987). *Terrestrial Plant Ecology*. Inc. California : The Benjamin/ cummings Publishing Company.
- Barko, J.W., Adams, M.S. & Clesceri, N.S. (1986). Environmental factors and their consideration in the management of submersed aquatic vegetation: A

- review. *Journal of Aquatic Plant Management* 24:1-10.Campbell N. A., Reece J. B. (2002). *Biology*. San Francisco: Pearson Education, Inc. ISBN 0-8053-6624-5.
- Bartodziej, W. M., Blood, S. L., & Pilgrim, K. (2017). Aquatic plant harvesting : An economical phosphorus removal tool in an urban shallow lake. *Journal of Aquatic Plant Management* . 55: 26–34.
- Barus, T.A, (1996). Metodologi Ekologis Untuk Menilai Kualitas Perairan Lotik. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Bornette, G., & Puijalon, S. (2011). Response of aquatic plants to abiotic factors: A review. *Aquatic Sciences*, 73(1), 1–14.
- Brower, J. E., Jerrold H. Z., Car I.N. V. E., (1990). *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. Third Edition. Wm. C. Brown Publisher, USA, New York.
- Burnawi, B., & Subroto, G. (2016). Jenis Tumbuhan Air Di Suaka Perikanan Awang Landas Perairan Sungai Barito, Kalimantan Selatan. *BULETIN TEKNIK LITKAYASA Sumber Daya Dan Penangkapan*, 9(1), 35.
- Campbell, A. K. (2003). Save Those Molecules: Molecular Biodiversity And Life. *Journal of Applied Ecology*, 40 (2), 193–203. doi:10.1046/j.1365-2664.2003.00803.x.
- Carpenter S.R, Lodge D. M. (1986). Effects of submersed macrophytes on ecosystem processes. *Aquat. Bot.* 26:341–370.
- Chrismadha, T., G. S., Haryani, M. Fakhrudin dan P. E. Hehanussa. (2011). Aplikasi Ekohidrologi Dalam Pengelolaan Danau. *Prosiding Seminar Nasional Ekohidrologi*. p. 25-44.
- Chislock, M.F.; Doster, E.; Zitomer, R.A.; Wilson, A.E. (2013). Eutrophication: Causes, Consequences, and Controls in Aquatic Ecosystems. *Nature Education Knowledge*, 4 (4).
- Conchita, P., Widyo, A. D. I. H. (2018). Kandungan Nitrat Dan Fosfat Di Sungai Ciliwung. *Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Arsitektur Lanskap Dan Teknologi Lingkungan Universitas Trisakti*, 4(1), 179–185.
- Coetzee, J. A., Hill, M. P., Julien, M. H., Center, T. D., & Cordo, H. A. (2009). Eichhornia crassipes (Mart.) Solms–Laub. (Pontederiaceae). *Biological Control of Tropical Weeds Using Arthropods*, February 2018, 183–210.
- Dasmann, R. F. (1968). *A Different Kind of Country*. New York: Collier Books. ISBN 978-0-02-072810-8.

- Darsiharjo, Rahmafitria, F., Rusliansyah, D. (2016). Konsep Penataan Ruang Situ Bagendit Sebagai Kawasan Wisata Alam Dengan Fungsi Lindung Di Kabupaten Garut. *Jurnal Manajemen Resort dan Leisure* 13 (1). <https://doi.org/10.17509/jurel.v13i1.2017>.
- Djokosetyanto D., Sunarma A., Widanarni. (2006). Perubahan Ammonia (NH<sub>3</sub>-N), Nitrit (NO<sub>2</sub>-N) Dan Nitrat (NO<sub>3</sub>-N) Pada Media Pemeliharaan Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.) Di Dalam Sistem Resirkulasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 5 (1), 13-20.
- Dibble, E. (2014). *Chapter 2: Impact of Invasive Aquatic Plants on Fish*. In: Biology and Control Aquatic Plants Third Edition. Missipi State University. 9-11 pp.
- Dibble, E. (2006). Spatial Complexity Measured at a Multi-Scale in Three Aquatic Plant Species, *Journal of Ecology Fresh Water*, vol. 21, no. 2, hal. 239-247.
- Doyle, R. D. (2000). *Effects of navigation on aquatic plants: effects of sediment resuspension and deposition on plant growth and reproduction*. Upper Mississippi River – Illinois Waterway System Navigation Study, ENV Rep. 28. US Army Corps of Engineers, Rock Island District, St. Louis District, St. Paul District. 64 p.
- Effendi, R., Goeritno, A., & Yatim, R. (2015). Prototipe Sistem Pendekripsi Awal Pencemaran Air Berbantuan Sensor Konduktivitas Dan Suhu Berbasis Mikrokontroler. *Prosiding Semnastek*, 1–7.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Ellenberg. H, Dumbois. M. Dieter. (2014). *Ekologi Vegetasi : Tujuan dan Metode*. LIPI press & Yayasan Pustaka Obor Indonesia (Alih bahasa oleh Kuswata Kartawinata dan Rochadi Abdulhadi). Hal 20-21.
- Fennessy, M.S., Geho, R., Elifritz, B., and Lopez, R. (1998). Testing the Floristic Quality Assessment Index as an Indicator of Riparian Wetland Quality, Final Report to US Enviornmental Protection Agency. Columbus. USA.
- Fitria, R., Efawani., Yuliati. (2013). Types and Abundance of Periphyton in Water Plant (*Eichornia crassipes* and *Ipomoea aquatica*) in the Rengas Lake, Buluh Cina Village, Siak Hulu Sub- Regency, Kampar Regency, Riau. *Skripsi*. Fisheries and Marine Science Faculty Riau University.
- Gaston, K. J., Spicer, J. (1967). *Biodiversity an introduction Second Edition*. Blackweell Publishing.
- Garini, B. N., Suprijanto, J., & Pratikto, I. (2021). Kandungan Klorofil-a dan Kelimpahan di Perairan Kendal, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 10(1), 102–108.

- Gustafsson, C., & Norkko, A. (2019). Quantifying the importance of functional traits for primary production in aquatic plant communities. *Journal of Ecology*, 107(1), 154–166.
- Grahame, J. (1987). *Plankton and fisheries*. London: Edward Arnold.
- Han, L., Huang, M. S., Ma, M. H., Wei, J. B. (2018). Evaluating sources and processing of nonpoint source nitrate in a small suburban watershed in China. *J Hydrol* 559:661-668.
- Hasim., Y. Koniyo dan F. Kasim. (2015). Parameter Fisik-kimia Perairan Danau Limboto sebagai Dasar Pengembangan Perikanan Budidaya Air Tawar. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 3 (4): 130-136.
- Indiarto, Y. (1988). *BERITA BIOLOGI* 3 (8) Maret 1988. 3(8), 400–404.
- ISSG. (2013). Global Invasive Species Database: Ipomoea aquatica. [http://www.issg.org/database/species/management\\_info.asp?si=477&fr=1&sts=ts&lang=EN](http://www.issg.org/database/species/management_info.asp?si=477&fr=1&sts=ts&lang=EN). [online] diakses pada April 2021.
- Irwan, F., Afdal. (2016). Analisis Hubungan Konduktivitas Listrik dengan Total Dissolved Solid (TDS) dan Temperature pada Beberapa Jenis Air. *Jurnal Fisika*. 5(1):85-93.
- Jayadi, I, Fitra. Linda, R. Setyawati, Tri,R. (2017). Struktur Komunitas Makrofit Akuatik di Sungai Embau Kecamatan Hulu Gurung Kabupaten Kapuas Hulu. *Protobiont* (2017) Vol. 6 (3) : 51 – 62.
- Jinadasa, K. B. S. N., Tanaka, N., Mowjood, M. I. M., Werellagama. (2006). Free water surface constructed wetlands for domestic wastewater treatment: a tropical case study. *Chem Ecol* 22(3):181–191.
- JohannessonJuliasih, G. R. N. L., & Amha, F. R. (2019). Analisis Cod, Do, Kandungan Posfat Dan Nitrogen Limbah Cair Tapioka. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 4(01), 65–72. <https://doi.org/10.23960/aec.v4.i1.2019.p65-72>.
- Jouanneau, S., Recoules, L., Durand, M. J., Boukabache, A., Picot, V., Primault, Y., Lakel, A., Sengelin, M., Barillon, B., & Thouand, G. (2014). Methods for assessing biochemical oxygen demand (BOD): A review. *Water Research*, 49(1), 62–82. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2013.10.066>.
- Kamaludin, S., Surtikanti, H. K., & Surakusumah, W. (2018). Studi Kelayakan Perairan Situ Bagendit sebagai Sumber Belajar pada Mata Kuliah Biologi Air Tawar. *Jurnal Pembelajaran Biologi* 53–61.
- Kendeigh, S.C. (1980). *Ecology With Special Reference to Animals and Man*, Prentice Hall of India, New Delhi.
- Khan, A. M., Shaheen, A., & Ahmad, I. (2011). Correlation of COD and BOD of Domestic Wastewater with the Power Output of Bioreactor. *Journal*

*Chemistry Pakistan* 33(2), 269–274.

- Kordi M. G. H., Tancung A. B. (2007). *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Kumurur, V. A. (2002). Aspek Strategis Pengelolaan Danau Tondano Secara Terpadu. *Ekoton*, Vol 2 (1), 73–80.
- Kusumaningtyas, D. I., & Purnama, P. (2017). Analisa Kadar Fosfat (P-Po4) Di Perairan Sungai Citarum Dan Anak Sungainya Dengan Metode Asam Askorbat. *BULETIN TEKNIK LITKAYASA Sumber Daya Dan Penangkapan*, 15(1), 23. <https://doi.org/10.15578/btl.15.1.2017.23-29>
- Kirim, B., Coban, D., Guler, M. (2014). Floating Aquatic Plant And Their Impact On Wetland. *Water Reseource and Wetlands* Vol.2: pp 102-109.
- Kresovich, S., Wagner, C. K., Scatland, D. A., Lawhon, W. T. (1981). Emergent Aquatic Plants: Biological and Economic Perspectives. *Biomass* Vol.1 p 127-144.
- Kuncoro, M. (2009). *Metode Riset untuk Bisnis dan Ekonomi*. Edisi 3. Penerbit Erlangga.
- Larsson, T. (2001). *Biodiversity Evaluation Tools for European Forests*. Hoboken : Wiley-Blackwell. p. 178. ISBN 978-87-16-16434-6.
- Lehmuksuoto, P., Machbub, B., Terangna, N., Achmad, F., Boer, L., Setiadji, B., Brahmana, S. S dan Priadi, B. (1995). Major lakes and reservoirs in Indonesia: an overview. *Tropical Limnology*, vol I. Present Status and Challenges ( eds. TIMOTIUS K. H. and GOLTENBOTH, F): 11-28. *Proceeding of the International Conference on Tropical Limnology in Commemoration of the 65 Anniversary of the Ruttner-Thienemann Limnological Sunda Expedition*, 4-8 July 1994, Salatiga.
- Li, D., Zheng, B., Liu, Y., Chu, Z., He, Y., & Huang, M. (2018). Use of multiple water surface flow constructed wetlands for non-point source water pollution control. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 102(13), 5355–5368. <https://doi.org/10.1007/s00253-018-9011-8>
- Linus, Y., Salwiyah & Irawati, N. (2016). Status kesuburan perairan berdasarkan kandungan klorofil- a di Perairan Bungkutoko Kota Kendari. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 2(1):101- 111
- Lukman. (1998). Kualitas air Danau Semayang pada periode pra-penyurutan dan pra-penggenangan. *Limnotek* 5, (1), 77–83.
- Madsen, J. D. (2009). Chapter 1: Impact of invasive aquatic plants on aquatic biology, pp. 1-8. In: Biology and control of aquatic plants: a best management practices handbook (Gettys L.A., W.T. Haller, and M. Bellaud, eds.). Marietta GA, USA, *Aquatic Ecosystem Restoration Foundation*. 210p.

- Madsen, J.D., Chambers, P.A., James, W.F., Koch, E.W. & Westlake, D.F. (2001). The interactions between water movement, sediment dynamics and submersed macrophytes. *Hydrobiologia* 444:71-84.
- Madsen, J. D. (2000). Advantages and disadvantages of aquatic plant management techniques. *Aquatic Plant Control Research Program*. ERDC/EL MP-00-1. U.S. Army Corps of Engineers, Engineer Research and Development Center, Environmental Laboratory, Vicksburg, MS.
- Mandala, S., Sakti, W., Hendrawan, D. I., & Hadisoebroto, R. (2021). Analisis Kualitas Air Situ Citayam Dan Situ Pladen Di Kota Depok Menggunakan Indeks Pencemar. *Jurnal Bhuwana Volume 1*(1), 15–28.
- Marson. (2006). Jenis dan Peranan Tumbuhan Air Bagi Perikanan. *Bawal*, 1(2), 7–11.
- Michael, P. (1994). *Metode Ekologi untuk Penyelidikan Lapangan dan Laboratorium*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Mifflin, H. (2016). *American Heritage Dictionary of the English Language* (Fifth ed.). Boston: Harcourt Publishing Company.
- Mitchell, D.S., (1974). *Aquatic Vegetation and Its Use and Control*. UNESCO, Paris.
- Mustofa, A. (2015). Kandungan Nitrat dan Pospat Sebagai Faktor Tingkat Kesuburan Perairan Pantai. *Jurnal DISPROTEK* 6 (1), 13-19.
- Nebath, J. (2008). Kelimpahan tumbuhan akuatik di danau tondano. *Ekoton*, 8(2), 25–29. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ekoton/article/view/268>
- Nurfiarini, A., & Purnomo, K. (2017). Perikanan Bunbun (Brush Park Fisheries) Di Situ Bagendit Kabupaten Garut Propinsi Jawa Barat. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 2(4), 139. <https://doi.org/10.15578/bawal.2.4.2009.139-142>.
- Odum, E.P. (1994). *Dasar-dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Universitas Gadjah Mada Press (Penerjemah Tjahjono samigar).
- O’Boyle, S., & Nolan, G. (2010). The influence of water column stratification on dissolved oxygen levels in coastal and shelf waters around Ireland. *Biology and Environment*, 110(3), 195–209.
- Ozimek, T., Gulati, R.D. & van Donk, E. 1990. Can macrophytes be useful in biomanipulation of lakes? The Lake Zwemlust example. *Hydrobiologia* 200/201:399-407.
- Paramitha, I, Kurniawan, R. (2017). Komposisi Tumbuhan Air dan Tumbuhan Riparian di Danau Sentani, Provinsi Papua Composition of Aquatic Macrophytes and Riparian Vegetation in Lake Sentani, Papua Province. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 2017 2(2): 33–48.

- Patricia, C., Astono, W., Hendrawan, D. I. (2018). Kandungan Nitrat Dan Fosfat Di Sungai Ciliwung. Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Arsitektur Lanskap Dan Teknologi Lingkungan Universitas Trisakti. *Seminar Nasional Cendikiawan IV*(1), 179–185.
- Putra, M. Nugraha. (2019). Etnoekologi Masyarakat Sekitar Situ Bagendit Kecamatan Banyuresmi Kabupaten Garut, *Skripsi*, Biologi, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Putri, F.D.M., Widayastuti, E., Christiani. (2014). Hubungan Perbandingan Total Nitrogen Dan Total Fosfor Dengan Kelimpahan Chrysophyta Di Perairan Waduk Panglima Besar Soedirman Banjarnegara. *Scripta Biologica* 1(1), 96-101.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air.
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 46 Tahun 2009 tentang baku mutu kualitas air minum
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 28 tahun 2009 tentang status trofik danau dan/atau waduk.
- Prayuda. (2016). Studi Pertumbuhan Alami Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* Solms.) Berdasarkan Biomassa Basah Di Danau Batur, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli, Provinsi Bali *Skripsi*. Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Udayana.
- Rabalais, N. N., Turner, R. E., & Wiseman, W. J. (2001). Hypoxia in the Gulf of Mexico. *Journal of Environmental Quality*, 30(2), 320–329.
- Ramadhan, M. L., Sasmito, B., Hadi, F. (2021). Analisis Pengaruh Nilai Kekeruhan Air Terhadap Akurasi Satellite Derived Bathymetry Dengan Algoritma Stumpf (Studi Kasus: Pantai Kartini, Jawa Tengah). *Jurnal Geodesi Undip* 10(2): 36-46.
- Rahayu, D., Rahayu, W. P., Lioe, H. N., Herawati, D., Broto, W., & Ambarwati, S. (2015). Pengaruh Suhu Dan Kelembaban Terhadap Pertumbuhan *Fusarium*. *Agritech*, 35(2), 156–163.
- Resosoedarmo, R.S., Kuswata, K., Soegiarto, A. (1984). *Pengantar Ekologi*. Bandung: CV. Remaja Karya.
- Ridoan, R., A. Muhtadi, dan P. Patana. 2016. Morfometri Danau Kelapa Gading Kota Kisaran, Kabupaten Asahan Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Limnologi dan Oseanografi*. 5 (2): 77-84.
- Rustadi, R. (2009). Eutrofikasi Nitrogen dan Fosfor serta Pengendaliannya dengan Perikanan di Waduk Sermo. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 16(3), 176–186.

- Rustini, H. A., Lukman, & Ridwansyah, I. (2014). Pendugaan pola arus dua dimensi di Danau Toba. *Limnotek*, 21(1), 21–29.
- Sager L. (2009). Measuring The Thropic Status of Ponds: Relationships Between Summer Rate Of Periphytic Net Primary Productivity And Water Physic-Chemistri. *Water Research*, 43(6), 1667-1679. <http://doi.org/fqbrvq>.
- Salmin. (2005). Oksigen Terlarut (DO) Dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Oseana*, 30(3), 21–26.
- Sánchez, E., Colmenarejo, M. F., Vicente, J., Rubio, A., García, M. G., Travieso, L., Borja, R. (2007). Use of the water quality index and dissolved oxygen deficit as simple indicators of watersheds pollution, *Ecological Indicators*, 7(2), pp 315-328.
- Sayekti R. W., Yuliani E., Bisri M., Juwono P. T., Prasetyorini L., Sonia F., Putri A. P. (2015). Studi Evaluasi Kualitas Dan Status Trofik Air Waduk Selorejo Akibat Erupsi Gunung Kelud Untuk Budidaya Perikanan. *Jurnal Teknik Pengairan*, 6 (1), 133-145.
- Schindler, David and Vallentyne, John R. (2004). *Over Fertilization of the World's Freshwaters and Estuaries*. Edmonton: University of Alberta Press, p. 1, ISBN 0-88864-484-1.
- Schultorpe, C. D. (1985). *The Biology of Aquatic Vascular*, Edward Arnold, London.
- Septiawan, M., Mantini, S., Sedyawati, R., & Mahatmanti, W. (2014). Penurunan Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Tanaman Cattail Dengan Sistem Constructed Wetland. *IJCS - Indonesia Journal of Chemical Science*, 3(1), 3–8.
- Sinaga, R. (2011). Pengaruh Parameter Lingkungan Dan Penempatan Posisi Modul Terhadap Luaran Energi Plts Menggunakan Solar Cell 50 Wp, 12 Volt, Studia Teknologia. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, Vol. 2, pp 178–87.
- Sipler R. E., Bronk D. A. (2014). *Biogeochemistry of Marine Dissolved Organic Matter*(hlm 127-232). Cambridge: Academic Press
- Spellerberg, I. F., and Peter J. F. (2003) A tribute to Claude Shannon (1916–2001) and a plea for more rigorous use of species richness, species diversity and the ‘Shannon–Wiener’ Index. *Global ecology and biogeography*, 12(3), 177–179.
- Syahinsyah, R. K. (2019). Tingkat Eutrofikasi Situ Bagendit Berbasis Data Plankton, *Skripsi*, Biologi, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Suci, C. W., & Heddy, S. (2018). Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Keragaan

- Tanaman Puring (*Codiaeum variegetum*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(1), 161–169.
- Sudjana, Nana, dan Ibrahim. (1989). *Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*. Bandung, Sinar Baru.
- Sulawesty, F., Awalina, & Chrismadha, T. (2012). The changes of phytoplankton community structure of Situ Rawa Kalong, a shallow polluted tropical lake in West of Java. Dalam Proceeding *The 10th International Symposium on Southeast Asian Water Environment*. The University of Tokyo, 335–341
- Sulastri. (2020). Keanekaragaman dan Dinamika Fitoplankton serta Perannya dalam Pengelolaan Danau. Cibinong, Bogor. *MLI Lecturer series I: Pengenalan Limnologi*
- Sulastri, Meutia, A. A. & Suryono, T. (2007). Komposisi fitoplankton dan peluang blooming microcystis di Waduk Karangkates Jawa Timur. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 33, 1-16.
- Sulastri. (2002). Spatial and temporal distribution of Phytoplankton in Lake Maninjau, West Sumatra. *Proceeding of the international Symposium on Land Management and Biodiversity in South East Asia*, Bali, 17–10 September 2002. pp. 403–408.
- Sumarno, A. (2014). Perancangan dan Pembuatan Alat Ukur Konduktivitas Larutan Berbasis Mikrokontroller. [online] diakses dari <https://www.scribd.com/doc/229819563/> PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT UKUR KONDUKTIVITAS LARUTAN BERBASIS MIKROKONTROLLER pada tanggal 24 Juni 2021.
- Surtikanti H. K. (2014). *Pesona Lingkungan Badan Air Indonesia*. Bandung: Rizqi press.
- Surtikanti, H. K., Bahabazi. (2013). Studi Tentang Ekologi dan Habitat *Planaria* Sp . di Subang. *Jurnal Ekologi Dan Habitat*, 1(1), 66–72.
- Surtikanti. H. K. (2005). Sungai Cikapundung Akibat Pencemaran Air. *Jurnal Pengajaran MIPA*. 6(2), 38–46.
- Suthers, I., Rissik, D., dan Richardson, A. (Eds.). (2019). *Plankton: A Guide To Their Ecology and Monitoring for Water Quality*. Clayton: CSIRO publishing.
- Tjitrosoedirdjo, Sri S. & F. Widjaja. 1991, Aquatic weed management In Indonesia. In : *Proceedings of The Symposium on Aquatic Weed Managemnet*. Bogor, Indonesia, 15- 17 May 1990. SEMEO BIOTROP. p : 25-38

- Tjasyono, B. (2004). Sistem Angin. Workshop Turbin Angin Kecepatan Rendah dan Peta Potensi Angin Resolusi Tinggi. Diakses 20 Mei 2021
- Triono, N., Farid, M., & Medrianti, R. (2018). Pembelajaran menggunakan media karakteristik sebaran temperatur udara dan kecepatan angin di pesisir pantai Kota Bengkulu. *PENDIPA Journal of Science Education*, 2(2), 123–130. <https://doi.org/10.33369/pendipa.2.2.123-130>
- Tri. S, Suedy. S.W.A. (2014). Status Trofik Danau Rawapening Dan Solusi Pengelolaannya. *Jurnal sains dan Matematika*, vol. 18, pp.158-169.
- Odum, E.P. (1994). *Dasar-dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Universitas Gadjah Mada Press (Penerjemah Tjahjono samingar).
- Westlake, D. F. (1967). Some effects of low-velocity currents on the metabolism of aquatic macrophytes. *J. Exp. Bot.* 18: 187–205.
- Wijesiri, B., Deilami, K., & Goonetilleke, A. (2018). Evaluating the relationship between temporal changes in land use and resulting water quality. *Environmental Pollution*, 234, 480–486.
- Wilhelm, J. L. (1975). *Biological Indicator of Pollutants in River Ecological*, Blackwell Scientific Publication.
- Withers, P., dan Jarvie, H. (2008). Delivery and Cycling of Phosphorus in Rivers: a Review. *Science of the Total Environment*, 400, 379–395.
- Yahia, M.A.A. (2010). The Impact of Farming Activities to Water Quality of River and Lake Rawa Pening (Case Study in Semarang Regency, Indonesia). *Thesis*. Environmental Sciences Post Graduate Degree Program Diponegoro University.
- Yanti, N. D. (2016). Penilaian Kondisi Keasaman Perairan Pesisir dan Laut Kabupaten Pangkajene Kepulauan pada Musim Peralihan I. *Skripsi*. Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Yustantai I. A., Septinar H. (2014). Proses Terjadinya Eutrofikasi. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, Vol 9(1).
- Zhao, Y. Y., Zheng, B. H., Wang, L. J., Qin, Y. W., Li, H., Cao, W. (2016) Characterization of mixing processes in the confluence zone between the three gorges reservoir mainstream and the Daning River using stable isotope analysis. *Environ Sci Technol* 50(18):9907–9914
- Zulti, F. & Sugiarti. (2014). Hubungan antara laju penurunan cahaya dan suhu dalam ekosistem perairan di Danau Towuti. Prosiding Seminar Nasional Limnologi VII, 2014. Hlm. 246–255.
- Zulksi, F., Satya, A., & Sulawesty, F. (2012). Distribusi spasial karakteristik fisika Situ Cibuntu, Jawa Barat. *Limnotek*, 19(1).

Zulfia, N., & Aisyah. (2013). Status Trofik Perairan Rawa Pening Ditinjau Dari Kandungan unsur hara (No3 dan PO4) serta klorofil-a. *Bawal*, 5(3), 189–199.