

EKSPLORASI MIKROALGA DI AIR TERJUN WATERVANG KOTA LUBUKLINGGAU

Harmoko¹
Eka Lokaria²
Solinda Misra³

^{1,2,3}Pendidikan Biologi STKIP PGRI Lubuklinggau
E-mail: putroharmoko@gmail.com

Abstract: *This study aims to explore the types of microalgae that exist in Watervang Waterfall Lubuklinggau City. This research was conducted in June-July 2016 in area Watervang Waterfall of Lubuklinggau City. Sampling is done in the morning, done on two stations with three repetitions. The study is explorative descriptive: exploring the microalgae and identifying it. Data were analyzed descriptively qualitative. The types of microalgae found in waters of Watervang Waterfall of Lubuklinggau city consist of 3 Divisions, 6 classes of 14 genus and 15 species. The microalgae of the Bacillariophyceae class consists of 3 types: *Synedra ulna*, *Rhizosolenia sp*, *Navicula sp*. Chlorophyceae class consists of 7 types namely: *Gonatozygon sp*, *Scenedesmus sp*, *Pediastrum duplex*, *Pediastrum singulex*, *Mougeotia sp*, *Selenastrum sp*, *Closteridium sp*. Trebouxiophyceae class consists of 1 type, namely: *Chlorella sp*. Ulvophyceae class consists of 1 type: *Ulothrix sp*. Class Zygnemophyceae consists of 1 type: *Pleurotaenium sp*. Class Cyanophyceae consists of 2 types: *Synechococcus sp* and *Oscillatoria sp*.*

Kata kunci: Eksplorasi, Mikroalga, Air Terjun Watervang.

Indonesia merupakan tempat yang kaya akan ekosistem perairan, salah satunya Provinsi Sumatera Selatan yang merupakan salah satu provinsi di Indonesia dengan ekosistem perairan yang cukup luas dan memiliki potensi perairan yang cukup menjanjikan seperti banyaknya populasi yang berada di ekosistem perairan. Perairan sungai merupakan tempat yang memiliki peran penting bagi semua makhluk hidup. Keberadaan ekosistem sungai dapat memberikan manfaat bagi makhluk hidup, baik yang hidup di dalam sungai maupun yang ada disekitarnya. Salah satu kota di Sumatera Selatan yang memiliki ekosistem perairan adalah Kota Lubuklinggau. Kota Lubuklinggau adalah salah satu kota di Sumatera Selatan yang memiliki beberapa sungai banyak perairan. Beberapa perairan di Kota

Lubuklinggau yaitu Air terjun dan sungai.

Air terjun yang ada di Kota Lubuklinggau dijadikan sebagai objek wisata alam. Air terjun di Kota Lubuklinggau Terdiri dari Air terjun Temam dan Air terjun Watervang. Air terjun yang ada, dijadikan salah satu kebanggaan kota Lubuklinggau yang dijadikan sebagai pusat rekreasi bagi wisatawan, sektor pariwisata merupakan salah satu sektor sumber pendapatan daerah di kota Lubuklinggau, dengan demikian kota Lubuklinggau di tetapkan sebagai satu tujuan wisata, maka kegiatan pariwisata di daerah ini cukup potensial menunjang pembangunan daerah. Dapat dilihat dari jumlah kunjungan wisatawan ke objek wisata di kota Lubuklinggau pada tahun 2014 sebanyak 150.306 orang (BAPEDA Kota Lubuklinggau, 2016:74).

Aktivitas masyarakat yang kurang sadar terhadap kebersihan dan pentingnya menjaga lingkungan sungai berdampak pada pencemaran air. Pencemaran air merupakan masuk dan dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam air, sehingga kualitas air menjadi berkurang dan fungsinya tidak sesuai dengan peruntukannya (Kristanto, 2013:118). Bahan pencemar meliputi; pestisida, pupuk buatan, sampah, tumpahan minyak, dan deterjen (Wardono, 2001:63). Selain mempengaruhi kualitas air, pencemaran air juga akan menyebabkan ekosistem di perairan tersebut terganggu.

Salah satu organisme yang dapat dijadikan indikator kualitas perairan sungai adalah mikroalga. Mikroalga adalah mikroorganisme akuatik fotosintetik berukuran mikroskopis, yang dapat ditemukan di dalam air tawar dan air laut, dan termasuk ke dalam jenis makhluk hidup fotoautotrof (Winahyu, 2013:93). Alga berperan sebagai salah satu parameter ekologi yang dapat memberikan gambaran keadaan perairan dan termasuk komponen

biotik penting dalam metabolisme badan air, karena merupakan mata rantai primer di dalam rantai makanan ekosistem perairan (Samudra *et.al*, 2012:7). Saat ini belum ditemukan kajian berkaitan dengan kekayaan mikroalga di sungai Lubuklinggau. Maka dari itu peneliti tertarik untuk mengeksplorasi mikroalga yang ada di kota Lubuklinggau.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif eksploratif. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengeksplorasi jenis-jenis mikroalga yang ada di Kota Lubuklinggau.

A. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di sungai Kota Lubuklinggau, sampel mikroalga diambil dari sungai dan air terjun Kota Lubuklinggau air terjun watervang. Air terjun akan dibagi menjadi 3 stasiun berdasarkan kriteria ekosistem yang berbeda. Hal ini dimaksudkan untuk melihat variasi jenis mikroalga yang ada di sungai (Andriansyah, 2014:62). Sampel mikroalga diamati dan diidentifikasi di laboratorium biologi STKIP-PGRI Lubuklinggau dengan menggunakan mikroskop.



Gambar 1. Air Terjun Watervang Kota Lubuklinggau (Sumber: SIPD Kota Lubuklinggau, 2014)

B. Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Penentuan stasiun pengambilan sampel mikroalga, yang terdiri dari 2 stasiun, yaitu bagian atas dan bagian bawah.
2. Pengukuran faktor fisik di masing-masing stasiun di sungai, yang meliputi: suhu, dan keasaman (PH).
3. Selanjutnya mengambil sampel air, dan disaring dengan plankton net.
4. Sampel mikroalga selanjutnya dipindahkan di tampung ke botol flakon dengan di cara disemprot dengan spray.
5. Sampel kemudian diberi etanol 85% 2-3 tetes, di tutup dan diberikan label
6. Lakukan hal yang sama pada setiap stasiun, sebanyak 3 stasiun.
7. Setelah pengambilan sampel mikroalga selesai, sampel kemudian di analisis dan di identifikasi di laboratorium Biologi STKIP-PGRI Lubuklinggau (adaptasi dari Suwono, 2013:30).

C. Teknik Pengumpulan Data

Pengambilan sampel dilakukan di air terjun Watervang dengan menggunakan plankton net. Air yang tersaring di dalam plankton net kemudian ditampung ke dalam botol flakon dan diberi larutan etanol 85% kemudian diberikan label sesuai dengan stasiunnya. Langkah selanjutnya yaitu membawa sampel mikroalga ke laboratorium biologi STKIP PGRI Lubuklinggau.

D. Teknik Analisis Data

Jenis mikroalga yang diperoleh kemudian di analisis berkaitan dengan jenis, klasifikasi dan ciri morfologinya. Mikroalga diidentifikasi berdasarkan buku identifikasi oleh Bellinger & David (2010) dan Yamaji (1980) dan sumber yang lainnya.

HASIL

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Air Terjun Watervang kota Lubuklinggau, hasil penelitiannya adalah sebagai berikut:

A. Jenis Mikroalga

Jenis mikroalga yang ditemukan di perairan Air Terjun Watervang kota Lubuklinggau dengan 2 titik lokasi dapat dilihat ada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1 Perbandingan Jenis Mikroalga pada Stasiun Pengambilan Sampel di Perairan Air Terjun Watervang Kota Lubuklinggau

No.	Divisi	Kelas	Genus	
1.	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	<i>Synedra ulna</i>	
2.			<i>Rhizosolenia</i>	
3.			<i>Navicula</i>	
4.	Chlorophyta	Chlorophyceae	<i>Gonatozygon</i>	
5.			<i>Scenedesmus</i>	
6.			<i>Pediastrum</i>	
7.			<i>Mougeotia</i>	
8.			<i>Selenastrum</i>	
9.			<i>Closteridium</i>	
10.			Trebouxiophyceae	<i>Chlorella</i>
11.			Ulvophyceae	<i>Ulothrix</i>
12.			Zygnemophyceae	<i>Pleurotaenium</i>
13.	Chyanophyta	Cyanophyceae	<i>Synechococcus</i>	
14.			<i>Oscillatoria</i>	

B. Parameter Kualitas Air

Dalam penelitian ini parameter terdiri dari faktor kimia dan fisika, pengukuran parameter faktor kimia dan fisika. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Parameter Kualitas Air

No	Faktor	Pengulangan	Nilai
1.	Pengukuran pH air	1	8,6
		2	9,0
		3	8,9
Rata-rata pH			8,83
2.	Pengukuran Suhu air	1	26°C
		2	26°C
		3	26°C
Rata-rata Suhu			26°C

PEMBAHASAN

Suhu lingkungan suatu perairan dapat mempengaruhi kehidupan mikroalga. Menurut Sari dkk (2013:12) mengatakan kisaran suhu optimum untuk kehidupan mikroalga adalah 22-30 °C. Sedangkan Pelczar (2010:246) juga menjelaskan suhu yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan alga berkisar 20-30°C. Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa suhu yang optimal untuk pertumbuhan mikroalga yaitu berkisar antara 20-30°C.

Derajat keasaman atau pH merupakan nilai yang menunjukkan aktivitas ion hidrogen dalam air. Nilai pH suatu perairan dapat mencerminkan keseimbangan antar asam dan basa dalam perairan tersebut (Winahyu, dkk., 2013:95). Penyerapan CO₂ bebas dan bikarbonat oleh mikroalga menyebabkan penurunan konsentrasi CO₂ terlarut dan mengakibatkan peningkatan nilai pH (Prihantini, 2005:3).

Derajat keasaman (pH) dari suatu lingkungan perairan sering kali dipakai untuk menentukan baik buruknya suatu lingkungan hidup walaupun suatu perairan masih dipengaruhi oleh berbagai faktor (Erdiana, 2010:88). Menurut Kawaroe (2010:18) derajat

keasaman optimum untuk sebagian besar alga berkisar antara 6,5-9,5. Sedangkan menurut Pelczar (2010:246) mengatakan bahwa keasaman optimum pada alga yaitu 4-11.

Genus *Synedra ulna*, *Rhizosolenia* dan *Navicula* genus yang ditemukan yang merupakan bagian dari kelas Bacillariophyceae divisi Bacillariophyta. Kelas Bacillariophyceae lebih mudah beradaptasi dengan lingkungannya. Bacillariophyceae memiliki distribusi sangat luas meliputi air laut sampai air tawar dan tanah-tanah yang lembab. Kondisi ini disebabkan tingginya kemampuan reproduksi Bacillariophyta dibandingkan fitoplankton lainnya (Sari, dkk., 2013:11). Pertumbuhan dan perkembangan diatom atau Bacillariophyta sangat tergantung pada kualitas dan kuantitas senyawa kimia yang terlarut dalam air. Perubahan kandungan atau komposisi senyawa kimia yang masuk kedalam suatu perairan merupakan faktor penting dalam mempelajari perkembangan komunitas diatom. Peran diatom sebagai produsen dalam rantai makanan yakni penghasil bahan organik dan oksigen (Winahyu, dkk., 2013:96).

Genus *Gonatozygon*, *Scenedesmus*, *Pediastrum*, *Mougeotia*, *Selenastrum*, dan *Closteridium* merupakan bagian dari Kelas Chlorophyceae. Genus *Chlorella* merupakan bagian dari Kelas Trebouxiophyceae. Genus *Ulothrix* merupakan bagian dari Kelas Zygnemophyceae. Merupakan bagian dari Divisi Chlorophyta yang paling banyak ditemukan, khususnya pada Kelas Chlorophyceae. Alga ini merupakan kelompok alga yang paling beragam karena ada yang bersel tunggal, berkoloni, dan ada pula yang bersel banyak. Pigmen yang dimilikinya adalah klorofil yang mengandung karoten. Biasanya dijumpai di semua jenis air tawar, tetapi ada juga sebagian yang hidup di air laut (Kawaroe, 2010:8). Kelompok organisme yang besar dan beragam ini, disebut alga hijau, terutama terdiri dari spesies-spesies air tawar. Sebagian besar mengandung satu kloroplas per sel yang berisikan pusat-pusat pembentukan pati yang dinamakan *pirenoid* (Pelczar, 2010:246). Menurut Levasseur (1984:214) kelas *Chlorophyceae* merupakan *rheofitoplankton* yang memiliki kandungan pigmen klorofil a dan b. Kandungan klorofil tersebut menyebabkan kelas *Chlorophyceae* lebih membutuhkan cahaya untuk proses fotosintesis dibandingkan kelas lainnya.

Genus *Synechococcus* dan *Oscillatoria* merupakan bagian dari Kelas Cyanophyceae. Kelas Cyanophyceae atau alga biru-hijau termasuk dalam divisi Chyanophyta yang memiliki kombinasi klorofil bewarna hijau dan fikosianin bewarna biru. Jenis mikroalga ini mempunyai habitat di air tawar, air laut, dan air payau (Kawaroe, 2010:13). Divisi Chyanophyta merupakan sel eukariotik, memiliki membran inti dan

nukleus, memiliki dinding sel yang tebal (peptidoglikan), lentur, dan sel-selnya tidak memiliki flagel (Kasrina, dkk., 2012:41).

Hasil penelitian yang diperoleh oleh peneliti dapat diketahui bahwa divisi Chlorophyta adalah kelompok mikroalga yang paling banyak ditemukan. Divisi ini ditemukan paling banyak ditemukan pada sampel yang diambil di stasiun I dengan perairan yang lebih tenang dibandingkan dengan pengambilan sampel yang dilakukan pada stasiun II dengan perairan yang lebih deras. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Sari, dkk (2013) yang mengatakan: kelas Chlorophyceae merupakan Divisi dari Chlorophyta. Kelas Chlorophyceae atau alga hijau mengandung klorofil a dan b, banyak melimpah di perairan yang relatif tenang. Umumnya hidup di air tawar atau air laut, tempat-tempat yang lembab dan daerah bersuhu ekstrim atau bersalju. Fitoplankton ini memiliki klorofil untuk fotosintesis sehingga alga hijau merupakan produsen utama dalam ekosistem perairan. Semiden, dkk (2013:67) juga mengatakan kecepatan arus yang rendah pada suatu perairan menyebabkan kelimpahan yang tinggi pada kelas Chlorophyceae, karena kemungkinan terjadinya migrasi horizontal sangat tinggi.

Kelimpahan kelas *Chlorophyceae* yang tinggi pada penelitian yang dilakukan di perairan Air Terjun Watervang ini menunjukkan bahwa perairan tersebut sudah tercemar ringan. Menurut Whitton (1975:565), alga hijau (*Chlorophyceae*) merupakan *rheofitoplankton* yang biasa digunakan untuk indikator perairan tercemar ringan karena kelas *Chlorophyceae* umumnya banyak berkembang pada air dengan kondisi antara tidak tercemar sampai sangat tercemar.

Perbedaan jenis alga mikroskopis yang ditemukan di kota Lubuklinggau bagian atas terdiri dari *Spirogyra*, *Ulothrix*, *Gonium*, *Closterium*, *Cosmarium*, *Desmidium*, *Tribonema*, *Guinardia*, *Tabellaria*, *Eunotia*, *Frustulia*, *Surirella*, *Synedra*, *Navicula*, *Chromulina* spesies yang belum diketahui. Sedangkan jenis alga mikroskopis yang ditemukan di kota Lubuklinggau bagian bawah terdiri dari *Spirogyra*, *Ulothrix*, *Gonium*, *Microspora*, *Closterium*, *Cosmarium*, *Desmidium*, *Tribonema*, *Tabellaria*, *Asterionella*, dan *Navicula*.

Tidak terlalu banyak perbedaan jenis-jenis alga mikroskopis yang ditemukan dibagian atas dan bagian bawah dikarenakan lokasi pengamatan pengambilan sampel air merupakan air yang memiliki satu aliran arus masuk dan arus keluar namun ada beberapa jenis yang hanya ditemukan di bagian atas saja dan ada beberapa jenis yang ditemukan dibagian bawah saja, dikarenakan perbedaan lokasi bagian atas kondisi air lebih dangkal dibandingkan bagian bawah Menurut Prihantini (2008:53) menyatakan bahwa kecerahan perairan adalah suatu kondisi yang menggambarkan kemampuan penetrasi cahaya matahari untuk menembus lapisan air sampai kedalaman tertentu, dan dilokasi bagian atas terdapat lebih banyak batu-batu.

Menurut Pratiwi (2008:53) mengemukakan bahwa batu merupakan salah satu tempat hidup alga mikroskopis sehingga lebih banyak jenis alga mikroskopis yang ditemukan pada bagian atas. Jenis alga mikroskopis yang ditemukan di kota Lubuklinggau di hari pertama pada divisi *Chlorophyta* adalah *Spirogyra*, *Ulothrix*, *Gonium*, dan *Microspora*. Pada divisi *Xanthophyta* yaitu *Tribonema* dan pada divisi

Bacillariophyta adalah jenis *Surirella* dan *Synedra*.

Pada hari kedua jenis alga mikroskopis yang ditemukan di kota Lubuklinggau pada divisi *Chlorophyta* adalah *Spirogyra*, *Ulothrix*, *Gonium*, *Closterium*, *Cosmarium* dan *Desmidium*, serta terdapat jenis baru yang belum diketahui genusnya. Pada divisi *Xanthophyta* hanya *Tribonema* yang ditemukan, dan pada divisi *Bacillariophyta* di hari ke dua ditemukan empat jenis alga yang berbeda dari hari pertama yaitu *Guinardia*, *Tabellaria*, *Eunotia*, dan *Asterionella*.

Pada hari ketiga ditemukan jenis alga yang terdapat di kota Lubuklinggau pada divisi *Chlorophyta* tidak ada perubahan dari hari pertama dan kedua hanya saja pada hari ke tiga jenis *Microspora* tidak ditemukan. Pada divisi *Xanthophyta* jenis yang ditemukan tidak ada perubahan dari hari pertama dan kedua hanya terdapat satu jenis pada divisi *Xanthophyta* yaitu *Tribonema*, dan pada divisi *Bacillariophyta* ditemukan *Tabellaria*, *Eunotia*, *Asterionella*, *Surirella*, *Synedra* dan ditemukan jenis alga yang belum ditemukan pada hari pertama dan kedua pada divisi *Xanthophyta* yaitu *Frustulia* dan *Navicula*. Pada hari ketiga ditemukan divisi baru pada divisi *Crysophyta* yaitu *Chromulina*. Jenis alga mikroskopis yang didapatkan merupakan organisme yang melayang dalam air dan bergerak mengikuti arus yang memiliki batas toleransi terhadap lingkungan. Batas toleransi terhadap perubahan lingkungan berbeda-beda pada setiap organisme. Batas toleransi organisme hidup terhadap pH bervariasi dan dipengaruhi antara lain suhu, oksigen terlarut, jenis organisme dan tempat hidupnya.

Parameter kualitas air menjadi faktor yang tidak kalah penting apabila kualitas airnya optimal maka alga mikroskopis dapat hidup dengan stabil. Setelah dilakukan pengukuran didapatkan nilai pH pada hari pertama 8,6 hari kedua 9,0 dan hari ketiga 8,9, perubahan tinggi rendahnya pH dipengaruhi oleh fluktuasi kandungan O₂ maupun CO₂ di dalam perairan, dan didapatkan nilai rata-rata pH 8,83 dapat dikatakan produktif karena menurut Pratiwi (2008:49) pH optimum berkisaran 4-11. Batas toleransi organisme di perairan dengan pH antara 6-9 merupakan perairan dengan kesuburan tinggi dan tergolong produktif karena memiliki kisaran pH yang dapat mendorong proses pembongkaran bahan organik yang ada dalam perairan menjadi mineral yang diasimilasi oleh alga renik yang terapung-apung merupakan bagian dari fitoplankton (flora laut tersuspensi). Selain pH suhu juga mempengaruhi keberadaan alga mikroskopis.

Setelah dilakukan pengukuran didapatkan nilai suhu air yang diamati adalah 26°C, dengan suhu 26°C dapat dikatakan bahwa suhu relatif normal untuk pertumbuhan fitoplankton, menurut Pelczar (2013:246) suhu optimum bagi produktivitas fitoplankton di wilayah perairan berkisar antara 20-30°C, dari jenis alga yang ditemukan di air kota Lubuklinggau didukung dengan penelitian Junda (2013:22) yang menyatakan bahwa kelas *Bacillariophyceae* dan *Chlorophyceae* cenderung lebih banyak ditemukan dan kondisi hidupnya stabil. Alga dari filum Chlorophyta dan diatom akan tumbuh baik pada kisaran suhu berturut-turut 30°C-35°C dan 20°C-30°C, dan dikuatkan dengan hasil penelitian Prihantini (2008:52) menambahkan bahwa suhu secara

langsung berpengaruh dalam mengontrol laju berbagai proses metabolisme dalam sel mikroalga.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap perairan Air Terjun Watervang kota Lubuklinggau, dapat disimpulkan bahwa: jenis mikroalga yang ditemukan di perairan tersebut terdiri dari 3 Divisi, 6 kelas dan 14 genus dan 15 spesies.

SARAN

1. Bagi Masyarakat
 - Lebih memperhatikan dan menjaga lingkungan sekitar khususnya di perairan Air Terjun Watervang agar seimbang ekosistem perairan sekitar Air Terjun Watervang kota Lubuklinggau.
2. Bagi Dinas Terkait
 - Lebih memperhatikan kondisi perairan air terjun watervang supaya ekosistem air terjun watervang teta terjaga dan tidak tercemar.
3. Bagi Peneliti Selanjutnya
 - a. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk melihat pencemaran air terjun watervang menggunakan mikroalga hal ini disebabkan mikroalga dapat dijadikan sebagai bioindikator pencemaran perairan.
 - b. Faktor fisik lain perlu diukur, misalnya DO, Kecerahan, dan Kekeruhan serta faktor kimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriansyah., Tri, R.S, dan Irwan, L. 2014. Kualitas Perairan Kanal Sungai Jawi dan Sungai Raya Dalam Kota Pontianak Ditinjau dari Struktur Komunitas Mikroalga Perifitik. *Jurnal Protobiont 2014 Vol 3 (1): halaman 61-70.*

- Badan Perencana Pembangunan Daerah. 2016. *Rencana Kerja Pemerintah Daerah*. Lubuklinggau: Pemerintah Kota Lubuklinggau.
- Bellinger, E.G. dan Sige, D.C. 2010. *Freshwater Algae (Identifacion and Use as Bioindicators)*. USA: Wiley-Blackwel.
- Erdiana, L., dkk. 2010. Keanekaragaman dan Kelimpahan Alga Mikroskopis pada Daerah Persawahan di Desa Sungai Lumbuh Kecamatan Alalak Kabupaten Barito Kuala. *Jurnal: Wahana-Bio*, 1(3),72-91.
- Kasrina, dkk. 2012. Ragam Jenis Mikroalga di Air Rawa Kelurahan Bentiring Permai Kota Bengkulu Sebagai Alternatif Sumber Belajar Biologi SMA. *Jurnal: Exaca*, 10(1), 1412-3617.
- Kawaroe, M., dkk. 2010. *Mikroalga (Potensi dan Pemanfaatannya untuk Produksi Bio Bahan Bakar)*. Bogor: IPB Press.
- Kristanto, P. 2013. *Ekologi Industri*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Levasseur, M. J. C., and Legendre, L., 1984. Hierarchical Control of Phytoplankton Succession by Physical Factors. *Journal: Mars, Ecol. Prog. Ser.* 19(10), 211-222.
- Pelczar, J. M. 2010. *Dasar-dasar Mikrobiologi Jilid I*. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press).
- Prihantini, N. B., dkk. 2005. Pertumbuhan *Chlorella* Spp. dalam Medium Ekstrak Tauge (Met) dengan Variasi pH Awal. *Jurnal: Makara, Sains.* 9(1), 1- 6.
- Samudra, S.R., dkk. 2013. Komposisi dan Keanekaragaman Fitoplankton Danau Rawa Pening Kabupatean Semarang. *Jurnal: Bioma Universitas Diponegoro*, 1(15), 1410-8801.
- Sari, R.M., Sri Ngabekti, F. Putut Martin H. B. 2013. Keanekaragaman Fitoplankton di Aliran Sumber Air P Condrodimuko Gendongsongo Kabupaten Semarang. *Jurnal: Unnes Journal of Life Science*. Universitas Negeri Semarang. 1(2), 2252-6277.
- Semiden, S., dkk. 2013. Keanekaragaman *Rheofitoplankton* Sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai Kapuas di Kabupaten Sanggau. *Jurnal: Protobiont*. 2(2), 63-69.
- Suwono, H. 2013. *Petunjuk Praktikum Limnologi*. Malang: FMIPA Universitas Negeri Malang.
- Wardono, S. 2001. *Lingkungan Hidup*. Jakarta: Pilar Bambu Kuning.
- Winahyu, D.A., Y. Anggraini, E. L. Rustiati, J. Master, A. Setiawan. 2013. Studi Pendahuluan Mengenai Keanekaragaman Mikroalga di Pusat Konservasi Gajah, Taman Nasional Way Kambas. *Jurnal: Posiding Semirata FMIPA*. Universitas Lampung, 1(1), 93-98.
- Whitton, B.A., 1975. *River Ecology*. Oxford-London: Blackwell Scientific Publications.
- Yamaji. 1980. *Illustration of The Freshwater Planktons of Japan*. Japan: Hoikusha Publishing.