

Struktur Komunitas Plankton pada Awal Musim Penghujan di Embung Nglenggeran Desa Nglanggeran Kecamatan Pathuk Kabupaten Gunungkidul (Community Structure of Plankton at the Beginning Rains in the village Embung Nglanggeran which is Subdistric of Gunungkidul Regency Pathuk)

Oleh: Cici Nurmaidha Tanjung

Program Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA, UNY
Kampus Karangmalang, Sleman, DI Yogyakarta 55281, faks. (0274)548203
diterima Agustus 2016, disetujui 11 Agustus 2016

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk mengetahui jenis plankton, kelimpahan dan indeks biologi plankton (indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi). Pengambilan sampel dilakukan dengan *purposive sampling* yang dilakukan di 4 stasiun yaitu *inlet*, *outlet*, *midlet* dan stasiun yang jauh dari stasiun yang lain sebanyak 5 kali ulangan dengan rentang waktu 2 minggu. Identifikasi plankton dilakukan di Lab *Green House* FMIPA UNY. Teknik analisis yang digunakan adalah deskriptif eksploratif. Hasil penelitian plankton di embung Nglanggeran terdiri 64 jenis dengan 7 kelas yaitu 4 kelas fitoplankton, Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Chlorophyceae, Conjugatophyceae, dan 3 kelas zooplankton, Eurotatoria, Maxillopoda, dan Monogonanta. Kelimpahan plankton tertinggi (ST 1) berasal dari kelas Chlorophyceae, kelimpahan ini menunjukkan perairan termasuk eutrofik dengan kesuburan tinggi. Indeks biologi plankton terdiri dari: indeks keanekaragaman tertinggi (ST 4), Tingginya keanekaragaman menandakan perairan tidak tercemar. Indeks keseragaman tertinggi (ST 4), menunjukkan adanya dominansi spesies. Indeks dominansi tertinggi (ST 1), terdapat dominansi tertentu dan komunitas dalam keadaan labil.

Kata Kunci: Dominansi, Keanekaragaman, Kelimpahan, Keseragaman dan Plankton

Abstract

This research aims to identify the plankton species, abundance and biology plankton index (index of diversity, uniformity and dominance). The sample collection was done by using *purposive sampling* which was conducted in 4 stations that was inlet, outlet, midlet and distant station from the other station for five times remedial by two weeks range. Identification plankton was done in the lab *Green House* FMIPA UNY. Analysis techniques used was descriptive explorative. The result of the study in Embung Nglanggeran consists of 64 with 7 classes: 4 class phytoplankton, Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Chlorophyceae, Conjugatophyceae, and 3 class zooplankton: Eurotatoria, Maxillopoda and Monogonanta. Abundance highest (ST 1) derived from the class Chlorophyceae, as an abundance of this show including eutrofik waters with high fertility. The biology plankton index consists of: index high diversity (ST 4) the waters diversity signify uncontaminated. Uniformity highest index (ST 4), indicats the existence of dominance species. The highest dominance (ST 1), there are certain dominance and the community in a state of unstable.

Keyword: Dominance, Diversity, Abundance, Uniformity and Plankton

Pendahuluan

. Gunung Kidul memiliki 282 telaga dan 4 embung yang tersebar di beberapa daerah. Perbedaan telaga dengan embung adalah biasanya umur embung lebih baru, embung tidak terpengaruh oleh lingkungan sekitar, embung dan telaga memiliki dasar yang berbeda.

Embung Nglanggeran merupakan tempat wisata baru yang terletak di Gunungkidul, Desa Nglanggeran Kecamatan Pathuk, Kabupaten Gunungkidul. Awalnya Embung Nglanggeran adalah sebuah bukit bernama Gunung Gardu, kemudian dipotong dan dikeruk untuk dijadikan telaga tadah hujan. Embung Nglanggeran dibangun pada tanggal 19 Februari 2013. Fungsi utama dari Embung Nglanggeran adalah mengairi kebun buah di sekitar gunung api purba, pemeliharaan ikan dan obyek wisata. Sumber air Embung Nglanggeran berasal dari tampungan air hujan dan mata air Sumurup yang terletak di gunung Nglanggeran (Wiwit, 2014:1).

Dilihat dari tahun pembuatannya Embung Nglanggeran termasuk salah satu ekosistem baru yang akan mengalami perkembangan (perubahan) dari waktu ke waktu. Perubahan ini disebut dengan suksesi ekologi. Suksesi tidak selalu berawal dari komunitas yang kompleks, tetapi bisa terjadi karena adanya perubahan kondisi lingkungan fisika, kimia dan biologi perairan (Murti, 2010: 604).

Menurut Odum (1993: 374) kondisi lingkungan perairan merupakan suatu sistem yang kompleks dan terdiri dari berbagai macam parameter yang saling berpengaruh satu sama lain. Salah satu organisme yang hidup di ekosistem perairan dan sangat berpengaruh adalah plankton. Plankton dapat memberi informasi mengenai kondisi perairan melalui parameter biologi.

Plankton dapat digunakan untuk mengetahui perubahan lingkungan karena keberadaannya di perairan relatif menetap sehingga dapat merespon setiap perubahan kondisi perairan. Keberadaan

organisme perairan ini sangat ditentukan oleh kondisi fisik dan kimia, karena memiliki batas toleransi tertentu sehingga struktur komunitasnya akan berbeda pada kondisi fisik dan kimia yang berbeda.

Embung Nglanggeran memiliki kondisi ekosistem lingkungan yang berbeda dengan perairan lainnya. Perbedaan ini memunculkan beberapa permasalahan seperti, lokasi embung yang berada di atas bukit menyebabkan perairan terisolasi sehingga homogenitasnya tinggi. Pengurasan air yang dilakukan setiap akhir musim kemarau membuat organisme yang ada berkurang jumlahnya sehingga terjadi suksesi sekunder, penggunaan terpal sebagai alas penampungan air, dan dengan sumber mata air yang terbatas apakah dapat menampilkan ekosistem klimaks dengan karakter dan karakteristik organisme yang berbeda. Embung Nglanggeran memiliki *inlet* yang berasal dari sumber mata air di gunung Sumurup dan *outlet* yang dihubungkan dengan pipa-pipa untuk mengairi kebun buah

di sekitar embung. *Inlet* dan *Outlet* ini letaknya berdampingan.

Berdasarkan latar belakang di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai “Struktur Komunitas Plankton pada Awal Musim Penghujan di Embung Nglanggeran Desa Nglanggeran, Kecamatan Pathuk, Kabupaten Gunungkidul”. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui jenis-jenis plankton, kelimpahan dan indeks biologi (indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi).

Metode

Penelitian dilakukan di Embung Nglanggeran. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksplorasi dengan purposive sampel. Analisis sampel dilakukan di laboratorium *Green House* Biologi, FMIPA UNY. Penelitian terdiri dari 4 stasiun berdasarkan kondisi geografisnya.

Stasiun 1: *Inlet*, Stasiun 2: *Midlet*
Stasiun 3: *Outlet*, Stasiun 4: jauh dari stasiun yang lain.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel

Setiap stasiun dilakukan pengambilan sampel plankton, dan pengukuran fisik-kimia air (pH, suhu, kekeruhan, intensitas cahaya, salinitas, DO, BOD, COD, Nitrat, Kalsium, Sulfat dan Fosfat). Setiap stasiun diambil 5 kali ulangan.

Persamaan yang digunakan untuk menghitung kelimpahan plankton menurut APHA (2005):

$$N = \frac{n}{n} \times \frac{A}{B} \times \frac{C}{D} \times \frac{1}{E}$$

Keterangan:

N : Kelimpahan plankton

n : Jml rata-rata total individu perlapang pandang

n : Jumlah plankton perliter

A : Luas gelas penutup (mm²)

B : Luas Lapang Pandang (mm²)

C : Volume air konsentrasi (ml)

D : Volume air satu tetes pipet (ml) dibawah gelas penutup

E : kedalaman telaga

Indeks biologi plankton terdiri dari indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi.

1. Indeks keanekaragaman plankton

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

Keterangan:

H' : Indeks keanekaragaman

P_i : n_i/N

n_i : Kelimpahan peringkat ke-i

N : Kelimpahan total

2. Indeks keseragaman plankton

$$E = H' / \ln S$$

Keterangan

H' : Indeks keanekaragaman

ln S : ln dari jumlah spesies

S : Jumlah spesies

3. Indeks Dominansi

$$D = (P_i)^2$$

Keterangan:

D : Indeks dominansi

P_i : Jumlah individu genus ke-1

N : Jumlah total individu

Hasil dan Pembahasan

Gambaran Umum Embung

Nglanggeran

Embung Nglanggeran terletak di Desa Nglanggeran Kecamatan Pathuk, Kabupaten Gunungkidul. Embung ini diresmikan oleh Sri Sultan Hamengku Buwono X pada tanggal 19 Februari 2013. Jika dilihat dari titik koordinat Embung Nglanggeran terletak pada $S7^{\circ}50'26.052''$ $E110^{\circ}32'41.964$ dengan luas sekitar 5000 m^2 yang terletak di ketinggian 500 m dari permukaan laut. Fungsi dari embung ini adalah mengairi kebun buah di sekitarnya. Selain digunakan sebagai telaga tadah hujan Embung Nglanggeran juga digunakan untuk memelihara ikan, mengairi sawah-sawah saat musim kemarau dan tempat pariwisata.

Faktor Fisik dan Kimia

Pengukuran intensitas cahaya tertinggi berada di stasiun 4 yaitu 72,6 lux. Tingginya intensitas cahaya yang masuk ke perairan, berpengaruh terhadap suhu perairan. Semakin tinggi intensitas cahaya yang masuk, maka suhu akan semakin tinggi dan bertambahnya kedalaman mengakibatkan suhu menurun (Syamsidar, 2013: 22).

Pengukuran suhu tertinggi berada di stasiun 2 (*midlet*) yaitu 31°C seperti yang dikatakan (Welch, 1980), bahwa suhu akan berpengaruh terhadap kedalaman. Kedalaman tertinggi berada di stasiun 1 yaitu 5 m.

Kekeruhan disebabkan karena intensitas cahaya yang membatasi proses fotosintesis sehingga produktivitas primer perairan cenderung akan berkurang (Cole, 1994: 186). Nilai kekeruhan yang terukur adalah 12. Menurut Salwiyah (2010: 54) bahwa kekeruhan paling optimum adalah 5-30, sehingga dapat dikatakan kekeruhan di embung Nglanggeran masih termasuk dalam batas optimum. Nilai pH tertinggi adalah 7. Nilai pH yang terukur sesuai untuk kehidupan plankton karena pH optimal untuk kehidupan plankton berkisar 6-9. Jika semakin rendah nilai pH maka akan mempengaruhi oksigen terlarut (DO) dalam perairan. Kelarutan oksigen dalam air juga berbanding terbalik dengan suhu (Wetzel, 1983), sehingga apabila oksigen terlarut tinggi maka suhu menjadi rendah.

Berdasarkan pengukuran oksigen terlarut (DO) tertinggi berada di stasiun 2 (*Midlet*) dengan nilai 7,03mg/l. Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 tahun 2004, mengenai kandungan oksigen terlarut dalam perairan jika nilai DO lebih dari 5mg/l maka tingkat pencemarannya rendah, maka dapat dikatakan bahwa embung nglangeran memiliki tingkat pencemaran rendah jika dilihat dari nilai DO. Berdasarkan pengukuran nilai BOD tertinggi berada di stasiun 3 (*outlet*) 1,497mg/l. Menurut Lee tingginya nilai BOD jika dikaitkan dengan kriteria kualitas air termasuk tidak tercemar. Nilai COD selalu lebih besar dari nilai BOD. Nilai COD tertinggi berada di stasiun 3 (*outlet*) yaitu 30,6 mg/l, dapat dikatakan bahwa embung Nglangeran masih baik digunakan untuk pertumbuhan organisme.

Nilai fosfat yang terukur sama di setiap stasiun yaitu 0,01mg/l yang menandakan bahwa perairan Nglangeran kurang subur (Elok, 2009: 89). Nilai nitrat tertinggi berada di stasiun I (*inlet*) yaitu

0,37mg/l. Kadar nitrat yang optimum digunakan oleh fitoplankton berkisar antara 0,9-3,5mg/l (Elok, 2009: 81). Nitrat masih baik digunakan untuk pertumbuhan plankton. Menurut Salwiyah (2010: 56) unsur hara Fosfat dan Nitrat di perairan merupakan unsur hara yang dibutuhkan oleh klorofil fitoplankton untuk proses fotosintesis. Nitrat dan fosfat ini sangat penting dalam membantu metabolisme energi dan penyusunan ikatan farrifosfat untuk fotosintesis serta metabolisme asam amino.

Nilai sulfat tertinggi berada di stasiun 4 yaitu 13,7mg/l. Tingginya nilai Sulfat di embung Nglangeran masih termasuk dalam batas aman. Menurut Effendi (2003) dalam kadar sulfat perairan tawar berkisar antara 2-80mg/l. Nilai kalsium tertinggi berada di stasiun 3 (*midlet*) yaitu 4,05mg/l. Kadar Kalsium yang terukur masih berada diambang batas aman, karena batas minimal Kalsium diperairan adalah 15mg/l untuk perairan tawar.

Tabel 1. Tabel Kondisi Fisik dan Kimia Perairan

Parameter	Satuan	ST 1	ST 2	ST 3	ST 4
Intensitas cahaya	Lux	64.3	46.4	41.2	72.6
Suhu	⁰ C	29	31	30	30
Kedalaman	M	5	4	3	3
Kekeruhan	mg/l	10	12	12	12
pH	-	6,9	7	7	7
DO	mg/l	6,7	7,03	6,82	6,92
BOD	mg/l	1,04	0,97	1,49	1,37
COD	mg/l	23,9	28,7	30,6	23,1
Fosfat (PO4)	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01
Nitrat (NO3)	mg/l	0,37	0,29	0,35	0,34
Sulfat (SO4)	mg/l	12,6	13,6	13,6	13,7
Kalsium (Ca)	mg/l	3,52	2,57	4,05	2,98

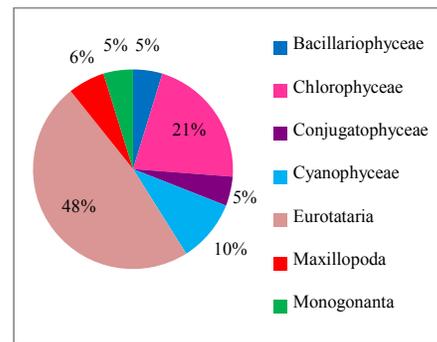
Keterangan: St = Stasiun

Komposisi Jenis Plankton

Komposisi jenis plankton terdiri dari 2 kelompok yaitu fitoplankton dan zooplankton yang terdiri dari 7 kelas, 4 kelas fitoplankton dan 3 kelas zooplankton dengan 64 jenis, 24 jenis dari fitoplankton dan 40 jenis dari zooplankton.

Berdasarkan gambar 2. komposisi jenis plankton paling besar adalah Eurotatoria yang mencapai 48%, Chlorophyceae 21%, Cyanophyceae 10%, Maxillopoda 6%, sedangkan Conjugatophyceae, Bacillariophyceae dan Monogonanta

memiliki komposisi yang sama yaitu 5%. Tingginya sebaran plankton dari kelas Eurotatoria mungkin disebabkan karena Eurotatoria merupakan zooplankton yang mampu menyesuaikan diri dengan lingkungannya sehingga sebarannya merata hampir disemua stasiun.



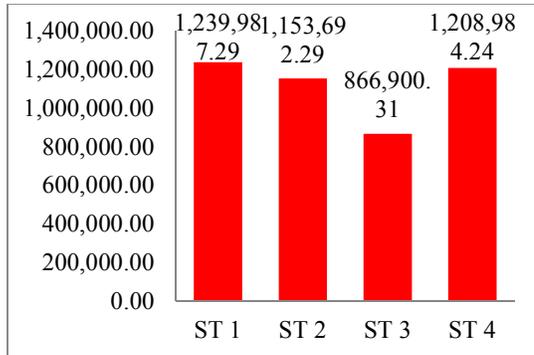
Gambar 2. Diagram Komposisi jenis Plankton

Kelimpahan Plankton

Kelimpahan merupakan parameter biologi yang dijadikan indikator kesuburan perairan, selain itu kelimpahan digunakan untuk mengetahui banyaknya jumlah individu pada suatu perairan.

Tingginya kelimpahan (Gambar 3) di stasiun 1 mungkin disebabkan karena bahan organik berupa Nitrat dan Kalsium lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun lain, selain itu tinggi rendahnya

kelimpahan plankton juga disebabkan karena ketersediaan nutrisi disetiap stasiun berbeda-beda.



Gambar 3. Kelimpahan Plankton

Kelimpahan plankton juga dapat dilihat dari kelas yang mendominasi. Berdasarkan penelitian di Embung Nglanggeran diketahui bahwa kelimpahan plankton perkelas diketahui berasal dari Chlorophyceae. Nilai kelimpahan berdasarkan (Tabel 2) nilai tertinggi sebesar 3.884.465,418 individu/l. Nilai kelimpahan ini sudah sesuai dengan penelitian Siege (2005) bahwa perairan tawar yang tergenang dan eutrofik umumnya melimpah fitoplankton dari kelas Chlorophyceae, Diatome, dan Cyanophyceae (Nurfadillah, 2012).

Dari kelimpahan tersebut dapat dikatakan bahwa perairan embung

Nglanggeran termasuk perairan eutrofik atau kesuburan perairan tinggi karena memiliki nilai kelimpahan >15.000 sel/l, dengan produktifitas tinggi.

Tabel 2. Data Kelimpahan Plankton Perkelas

No	Kelas	Kelimpahan perkelas
1	Bacillariophyceae	31.210,24344
2	Chlorophyceae	3.884.465,418
3	Conjugatophyceae	113.776,2065
4	Cyanophyceae	377.524,2943
5	Eurotataria	55.850,83166
6	Maxillopoda	4.024,614733
7	Monogonanta	8.988,91579

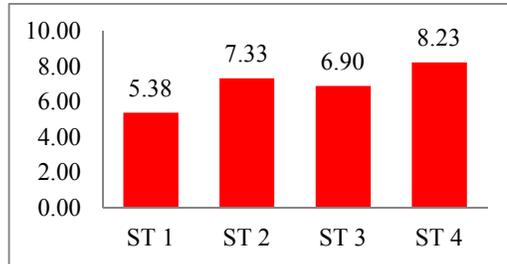
Indeks Biologi Plankton

1. Indeks Keanekaragaman

Digunakan untuk mengetahui kestabilan komunitas perairan yang memiliki hubungan erat dengan kestabilan kondisi lingkungan.

Keanekaragaman (Gambar 4) di stasiun 4 tinggi disebabkan karena terdapat genus yang memiliki kepadatan yang besar dibandingkan dengan genus lain. Menurut Waite (2000: 52) akibat dari genus yang dominan akan mengakibatkan

penurunan nilai kemerataan pada struktur komunitas sehingga menurunkan nilai keanekaragaman.



Gambar 4. Indeks Keanekaragaman

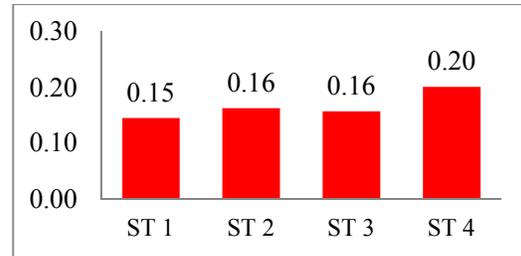
Berdasarkan kriteria nilai indeks keanekaragaman Magurran (1988: 35) dikatakan bahwa indeks keanekaragaman plankton di Embung Nglanggeran tinggi dengan tingkat pencemaran tidak tercemar.

2. Indeks Keseragaman Plankton

Merupakan indeks yang digunakan untuk melihat berapa besarnya jumlah plankton yang dimiliki masing-masing spesies.

Tingginya indeks keseragaman (Gambar 5) disebabkan karena hampir semua bahan organik yang terdapat di stasiun 4 lebih baik dibandingkan dengan stasiun yang lain. Menurut penelitian Yuliana (2014: 30) dikatakan bahwa kondisi habitat seperti ini relatif baik digunakan untuk pertumbuhan dan

perkembangan masing-masing spesies.



Gambar 5. Indeks Keseragaman

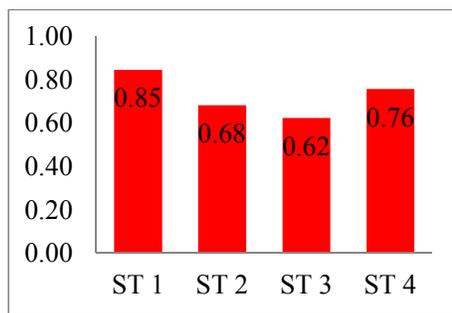
Berdasarkan Gambar 5. keseragaman Embung Nglanggeran termasuk dalam spesies dengan penyusun komunitas tidak banyak ragamnya, ada dominansi spesies tertentu, dan menunjukkan adanya tekanan ekologi karena berada dalam rentang 0-0,5.

3. Indeks Dominansi

Merupakan indeks yang mencerminkan ada atau tidaknya dominansi diantara genus yang menyusun suatu komunitas dalam ekosistem.

Tingginya indeks dominansi (Gambar 6) di stasiun 1 karena tingginya kepadatan salah satu jenis yang ditemukan pada stasiun ini. Spesies plankton yang mendominasi adalah *Staurastrum* sp spesies ini berasal dari kelas Chlorophyceae.

Berdasarkan nilai gambar 6 dikatakan terdapat genus yang mendominasi karena nilai indeksnya mendekati 1 sehingga menunjukkan kondisi struktur komunitas Embung Nglanggeran berada dalam keadaan labil dan terjadi tekanan ekologis (Magurran 1988: 39).



Gambar 6. Indeks Dominansi

Kesimpulan dan Saran

A. Simpulan

1. Komposisi Jenis plankton terdiri dari 7 kelas, 4 kelas fitoplankton dengan 24 jenis dan 3 kelas zooplankton dengan 40 jenis.
2. Kelimpahan plankton tertinggi (ST 1), dari kelas Chlorophyceae, dengan kesuburan tinggi (eutrofik) dengan produktifitas tinggi. Jenis plankton yang melimpah adalah *Staurastrum* sp.
3. Indek biologi plankton adalah:

- a. Indeks keanekaragaman plankton termasuk tinggi dan perairan tergolong tidak tercemar.
- b. Indeks keseragaman plankton tergolong tidak banyak ragamnya yang menunjukkan adanya dominansi spesies sehingga terjadi tekanan ekologi.
- c. Indeks dominansi plankton menunjukkan bahwa terdapat dominansi dari spesies tertentu dan komunitas tersebut dalam keadaan labil dan terjadi tekanan ekologis.

B. Saran

Saran untuk peneliti selanjutnya:

1. Perlu dilakukan penelitian pada musim kemarau untuk mengetahui perbandingan struktur komunitas plankton di embung Nglanggeran.
2. Perlu diketahui bagaimana kondisi aliran air yang berasal dari sumber mata air Sumurup yang terdapat di gunung Nglanggeran (terbuka atau tertutup).
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kualitas perairan di embung Nglanggeran.

Daftar Pustaka

- APHA. (1989). *Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water 7^{ed}*. Washington D.C: AWWA WPC Published.
- Cole, G A. (1993). *Text Book of Limnology Third Edition*. USA: Waveland Press, Inc Illinois pp, 401.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Cetakan Kelima. Yogyakarta : Kanisius.
- Elok, Faiqoh. (2009). Kelimpahan dan Distribusi Fitoplankton serta Hubungannya dengan Kelimpahan dan Distribusi Zooplankton bulan Januari-Maret 2009 di Teluk Hurun, Lampung Selatan. *Tesis*. FMIPA UI.
- Magurran, A. E. (1998). *Ecological Diversity and its Measurement*. Princeton: Princeton University Press.
- Nurfadillah, dkk. (2012). Komunitas Fitoplankton di Perairan Danau Laut Tawar Kabupaten Aceh Tengah, Provinsi Aceh. *Jurnal Depik*. 1 (II). Hal: 93-98.
- Odum, E. P. (1993). *Dasar-dasar Ekologi*. Yogyakarta: Yogyakarta university Press.
- Murti, N. T. Pratiwi (2010). Keberadaan Komunitas Plankton di Kolam Pemeliharaan Larva Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* C.V.). *Prosiding Seminar Nasional Limnologi*. V. Hal: 600-613.
- Salwiyah. (2010). Kondisi Kualitas air sehubungan dengan Kesuburan Perairan sekitar PLTU Tanasa Kabupaten Konawi Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurna Wiptekl*. 18(II). Hlm 52-27.
- Syamsidar. (2013). Perbandingan Kelimpahan dan Struktur Komunitas Fitoplankton di Pulau Lanyukang dan Pulau Kodingareng Makasar. *Skripsi*. Makasar Universitas Hasanuddin.
- Waite, S. (2000). *Statistical Ecology in Practise A Guide to Analysing Environmental and ecological Field Data*. Edinburgh: Pearson

Education Limited.

Welch, P.S. (1980). *Ecological Effects of Waste Water*. Cambridge: Cambridge University Press.

Wetzel, R.G. (1983). *Limnology*. Second Edition. USA: Saunders College Publishing Philadelphia.

Wiwit, S Arianti. (2014). Ekowisata gunung api Purba dan Embung Nglanggeran. <http://baltyra.com/2014/07/31/ekowisata-gunung-api-purba-dan-embung-nglanggeran/diakses> pada hari rabu tanggal 25 Mei 2016 pukul 12:14 WIB.

Yuliana. (2014). Keterkaitan antara Kelimpahan Zooplankton dengan Fitoplankton dan Parameter Fisika Kimia di Perairan Jailolo Halmahera Barat. *Maspuri Journal*. 6(I). Hal 25-31.