Keanekaragaman Plankton pada Kolam Bioflok

The Pankton Diversity in Bioflok Pond

Yulan Hardias Putri^{1 *}, Hari Santoso^{2**}, Ahmad Syauqi³

¹Jurusan Biologi Universitas Islam Malang, Indonesia

ABSTRAK

Kesuburan perairan di kolam bioflok sangat tergantung pada keberadaan plankton yang merupakan organisme yang hidup melayang di kolam perairan dan berperan penting sebagai sumber pakan alami. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kelimpahan dan keragaman plankton di kolam bioflok yang diberi probiotik. Penelitian ini menggunakan metode survei berupa pengamatan, pengukuran parameter air, pengambilan sampel plankton pada kolam bioflok yang sudah di beri perlakuan probiotik dengan dosis yang telah di tentukan oleh petani tambak pada kedalaman kolam bioflok 1m dengan diameter 2m. Analisis statistik yang digunakan adalah uji-T untuk mengetahui perbedaan keanekaragaman plankton antara pagi, siang dan sore hari. Hasil penelitian mendapatkan fitoplankton sebanyak 10 kelas dan 26 genus fitoplankton, yaitu Kelas Cyanophyceae 6 genus meliputi *Synechococcus*, *Oscillatoria*, *Choococcus*, *Spirulina*, *Microcystis*, *Scytonema*. Kelas Chlorophyceae 6 genus yaitu *Haematococcus*, *Chlorella*, *Stigeoclonium*, *Calodophora*, *Tetraedon*, *Pyrobotrys*. Kelas Bacillariophyceae 5 genus yaitu *Navicula*, *Eunotia*, *Cartuicula*, *Melosira*, *Rhaicosphera*. Kelas Trebouxiophyceae 2 genus yaitu *Botryococcus*, *Dictyosphaerium*. Kelas Euglenoidea 1 genus yaitu *Euglena*. Kelas Cryptophyceae 1 genus yaitu *Rhodomonas*. Kelas Charophyceae 2 genus *Mougeotia* dan *Cryptomonas*. Kelas Zygnematophyceae terdapat genus *Closterium*. Kelas Cyanophyta terdapat genus *Anacystis*. Kelas Chrysophyceae terdapat genus *Dinobryon*. Dari hasil identifikasi ditemukan Zooplankton dengan 3 kelas dan 3 genus yaitu kelas Branchiopoda yaitu genus *Holopedium*. Kelas Maxillopoda yaitu genus *Copepoda*. Kelas Monogononta yaitu genus *Ascomorpha*. Hasil uji statistika menunjukan keragaman plankton pada setiap ulangan berbeda nyata.

Kata Kunci: Plankton, Probiotik, Bioflok

ABSTRACT

Aquatic fertility in biofloc ponds is very dependent on the presence of plankton, an organism that lives floating in aquatic ponds and plays an important role as a source of natural food. This research aim to analyze the abundance and diversity of plankton in biofloc pools fed with probiotics. This study uses survey methods in the form of observations, measurement of water parameters, plankton sampling in biofloc ponds that have been given probiotic treatment at a dose that has been determined by the farmer at a depth of 1m biofloc pool with a diameter of 2m. The statistical analyzed used is the T test to diversity differences in plankton abundance between morning, afternoon and evening. The results obtained as many as 10 genus of phytoplankton and 26 genus of phytoplankton, namely Class 6 Cyanophyceae genus including *Synechococcus*, *Oscillatoria*, *Choococcus*, *Spirulina*, *Microcystis*, *Scytonema*. Chlorophyceae class 6 genus namely *Haematococcus*, *Chlorella*, *Stigeoclonium*, *Calodophora*, *Tetraedon*, *Pyrobotrys*. Bacillariophyceae class 5 genus namely *Navicula*, *Eunotia*, *Cartuicula*, *Melosira*, *Rhaicosphera*. Class Trebouxiophyceae 2 genus namely *Botryococcus*, *Dictyosphaerium*. The genus Euglenoidea 1 is *Euglena*. Cryptophyceae class 1 genus is *Rhodomonas*. Class Charophyceae 2 genus *Mougeotia* and *Cryptomonas*. The Zygnematophyceae class contains the *Closterium* genus. The Cyanophyta class contains the *Anacystis* genus. The Chrysophyceae class contains *Dinobryon* genus. From the identification results found Zooplankton with 3 classes and 3 genus namely Branchiopoda class, namely the *Holopedium* genus. The Maxillopoda class is the *Copepoda* genus. The Monogononta class is the *Ascomorpha* genus. The statistical test results showed that the diversity in each test was significantly different.

Keywords: Plankton, Probiotics, Biofloc

^{*}) Yulan Hardias Putri, Jurusan Biologi, FMIPA UNISMA, 085604617807, e-mail: yulanhardias12@gmail.com.

^{**}) Drs. Hari Santoso, M. Biomed Jurusan Biologi FMIPA UNISMA, Jl. MT Haryono 193, Malang 65144,
Telp. (0341) 772115 and e-mail: harisantoso.m.biomed@gmail.com

Diterima Tanggal 22 Juli 2020 – Dipublikasikan Tanggal 25 Agustus 2020

Pendahuluan

Probiotik merupakan alternatif dalam mengatasi masalah kualitas air dalam akuakultur yang diadaptasi dari teknik pengolahan limbah domestik secara konvensional [1]. Kesuburan perairan dapat mempengaruhi produktivitas hasil budidaya yang berupa pakan alami (plankton). Menurut Kuhn [2] dalam aplikasi teknologi probiotik, probiotik berperan dalam mengatasi kualitas air, peningkatan biosekuriti, peningkatan produktivitas, peningkatan efisiensi pakan dan penurunan biaya produksi melalui penurunan biaya pakan.

Plankton dalam kehidupan biota perairan sangat penting karena memiliki peran dan sebagai sumber pakan alami [3]. Keragaman plankton dapat menunjukkan tingkat kompleksitas dari struktur komunitas biota perairan. Keragaman plankton akan berkurang jika hanya didominasi oleh sejumlah kecil spesies. Adanya penurunan indeks diversitas dapat disebabkan karena terjadinya pencemaran dan eutrofikasi [4].

Ekologi perairan menggambarkan adanya plankton di dalam perairan yang berfungsi sebagai pakan alami [5]. Lingkungan perairan yang stabil dapat ditandai dengan keragaman plankton yang tinggi, jumlah individu dalam setiap spesies yang tinggi dan merata dan kualitas air yang sesuai untuk pertumbuhan organisme budidaya. Komunitas plankton sangat dipengaruhi berbagai faktor lingkungan baik yang bersifat fisika maupun kimia [6].

Plankton terbagi menjadi dua kelompok, yaitu: zooplankton dan fitoplankton [7]. Kelimpahan fitoplankton dapat digunakan sebagai bioindikator kualitas perairan, jika kelimpahan fitoplankton dalam perairan tinggi maka habitat tersebut dikatakan subur sehingga dapat memenuhi kebutuhan hidup organisme abiotik lainnya. Beberapa spesies plankton memiliki batasan toleransi terhadap zat-zat limbah organik atau kimia [8].

Fitoplankton mempunyai siklus hidup yang pendek, memiliki respon terhadap perubahan lingkungan yang sangat cepat dan sebagai produsen primer yang menghasilkan bahan organik serta oksigen melalui proses fotosintesis bagi kehidupan perairan. Proses fotosintesis pada fitoplankton akan memperluas distribusi fitoplankton secara horizontal, sehingga menjadi indikator untuk kualitas air [9]. Pada kondisi lingkungan dan ketersediaan fitoplankton berkurang bagi kebutuhan zooplankton menyebabkan zooplankton mencari tempat lain yang kondisinya sesuai, bahkan terjadi kematian [10].

Dari uraian diatas peneliti lakukan penelitian untuk menganalisa keanekaragaman plankton di tambak yang diberi perlakuan probiotik dengan melihat jenis, keanekaragaman plankton.

Material dan Metode

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini air sampel tambak budidaya ikan lele kecamatan. Dau, Kabupaten. Malang, larutan formalin

Alat yang digunakan sebagai berikut: Jaring plankton (*Plankton net No. 25*), kamera digital, pH meter, refractometer, botol sampel/ botol winkler, neubauer Improved, mikroskop, pipet, kertas label, buku identifikasi plankton [11], ATK

Metode

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian menggunakan metode survei berupa pengamatan, pengukuran parameter air, pengambilan sampel plankton pada kolam bioflok yang sudah di beri perlakuan probiotik dengan dosis yang telah di tentukan oleh petani tambak yang terletak di Kecamatan. Dau, Kabupaten. Malang dengan kedalaman tambak 1m dengan diameter 2m. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 ulangan dan 3 perlakuan dimana pada setiap perlakuan terdapat 3 titik (Permukaan, tengah, dasar) dan total jumlah sampel yang didapat yaitu 45 sampel.

Cara Kerja

Pengambilan Sampel: Pengambilan sampel dari 3 kolam yang sudah diberi perlakuan probiotik dilakukan secara acak, pengambilan secara acak ini dilakukan dengan cara menentukan dengan

mengambil nomor urut undian untuk memilih kolam yang akan dilakukan untuk pengamatan pada hari ke 1-5 dan dilakukan analisis deskriptif, pengambilan sampel dilakukan selama 5 pengulangan dengan 3 perlakuan yaitu pagi hari pkl. 06.00, siang hari pkl 12.00 dan sore hari pkl 17.00 dan setiap kolam diambil 3 titik pada bagian (dasar, tengah dan permukaan). Pengambilan sampel dilakukan dengan cara mengambil sampel menggunakan plankton net berukuran no.25 mesh selanjutnya botol pengumpul dilepas lalu dipindahkan ke botol winkler 100 ml. Sampel dalam botol winkler 100 ml diawetkan dengan 4 tetes formalin 4% dan 5 tetes terusi 3 ppm ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$).

Pengukuran Kualitas Perairan: Pengukuran kualitas Air meliputi pH dan Salinitas yang masing-masing diukur dengan menggunakan pH meter dan refraktometer

Identifikasi Plankton: Identifikasi plankton dilakukan di laboratoriu Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang menggunakan mikroskop digital optilab. Langkah pertama yang dilakukan yaitu dengan cara mengambil hasil fiksasi plankton dari botol winkler menggunakan pipet tetes dan di teteskan ke dalam Neubauer improved dan di tutup dengan gelas penutup dan diamati di mikroskop digital Optilab dan secara otomatis gambar akan muncul pada layer computer. Kemudian dilakukan identifikasi plankton dengan menggunakan buku pedoman [11].

Analisis Data: Data yang diperoleh dianalisa menggunakan statistic uji T untuk mengetahui perbedaan keanekaragaman plankton pada waktu pagi, siang, sore.

Hasil dan Diskusi

Dari penelitian yang telah dilakukan di lapangan serta dilakukan identifikasi menurut buku *The Plankton of South Vietnam, Fresh Water and Marine Plankton* [11]. Di peroleh Plankton sebagai berikut

Tabel.1 Spesies plankton yang ditemukan pada Kolam Bioflok yang diberi Probiotik

Kelompok	Kelas	Genus
Fitoplankton	Cyanophyceae	Synechococcus
		Oscillatoria
		Choococcus
		Spirulina
		Microcystis
		Scytonema
		Haematococcus
		Chlorella
		Stigeoclonium
	Chlorophyceae	Calodophora
		Tetraedon
		Pyrobutrys
		Navicula
		Eunotia
		Cartuicula
		Melosira
		Rhaicosphera
		Botryococcus
Zooplankton	Bacillariophyceae	Dictyosphaerium
		Euglena
		Rhodomonas
		Cryptomonas
		Mougeotia
		Closterium
		Anacystis
		Dinobryon
		Holopedium
	Euglenoidea	Copepod
		Ascomorpha

Jumlah genus dan keanekaragaman jenis Plankton sangat berbeda dimana zooplankton yang ditemukan pada kolam bioflok memiliki jumlah yang lebih sedikit dibandingkan Fitoplankton, jumlah genus pada Zooplankton terdapat 3 kelas dan 3 genus dan jenis fitoplankton ditemukan 9 kelas dan 28 genus (Tabel 1). Pernyataan ini sesuai dengan pernyataan [12] jika jumlah zooplankton yang

mempunyai jumlah yang lebih rendah dibandingkan fitoplankton yang ditemukan merupakan kondisi alami sebagai organisme yang menduduki trofik level yang lebih tinggi dibandingkan dengan fitoplankton. Selain itu ada faktor- faktor lain yang mengakibatkan rendahnya populasi zooplankton (Tabel 1) di kolam bioflok yaitu karena adanya organisme lele yang merupakan organisme omnivore yang memanfaatkan zooplankton sebagai sumber makanan alaminya. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan [13], bahwa tinggi rendahnya kepadatan zooplankton pada suatu perairan tidak hanya ditentukan oleh faktor unsur hara fosfat dan nitrat saja, akan tetapi faktor lingkungan lainnya serta predator juga sangat berpengaruh terhadap keberadaan zooplankton di dalam kolam bioflok. Jika kondisi lingkungan perairan terganggu maka hanya akan ada Zooplankton satu atau beberapa genus saja yang mampu bertahan dan berkembang lebih baik untuk menggantikan genus zooplankton lainnya yang tidak mampu untuk bertahan.

Pada penelitian [14] yang berjudul Keragaman Plankton dan Kondisi Perairan Tambak Intensif dan Tradisional Di Probolinggo Jawa Timur tanpa menggunakan probiotik didapatkan plankton pada tambak intensif 23 spesies dengan 16 spesies fitoplankton dan 7 spesies zooplankton dan untuk tambak tradisional terdapat 10 spesies fitoplankton dan 3 spesies zooplankton, sedangkan pada penelitian ini dengan menggunakan probiotik di dapatkan Zooplankton 5 spesies dan fitoplankton ditemukan 28 spesies spesies. Pemberian probiotik berpengaruh terhadap jumlah plankton karena probiotik mengandung bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus* sp. Menurut [15], asam laktat dapat menghasilkan pH yang rendah pada substrat sehingga menimbulkan suasana asam, hal ini dapat mempengaruhi keanekaragaman plankton pada suatu perairan.

Tabel 2. Hasil Analisis Statistika Uji t Pengamatan Plankton pada Waktu yang Berbeda

Perbandingan	db	t Hitung	t Tabel
A dan B	6	50,80	2,447*
A dan C	6	186,07	12,71*
B dan C	16	2,389	2,120*

Keterangan:

A: Waktu Pagi Hari

B: Waktu Siang Hari

C: Waktu Sore Hari

*: Berbeda Nyata

Untuk melihat perbedaan antara perubahan zooplankton pada waktu pagi, siang, sore dilakukan dengan uji t (Tabel 2). Dari hasil analisis uji t terdapat perbedaan zooplankton pada waktu pagi, siang, sore pada perbandingan A dan B t hitung 50,80 dengan t Tabel 2,447, pada perbandingan A dan C t hitung 186,07 dengan t Tabel 12,71 dan perbandingan B dan C t hitung 2,389 dengan t Tabel 2,120 dari hasil analisis statistika menggunakan uji t dapat disimpulkan berbeda nyata bahwa keragaman di tempat A berbeda dengan B, tempat A berbeda dengan C dan tempat C berbeda.

Adanya perbedaan dari uji t pada waktu yang berbeda ini disebabkan pada jenis fitoplankton, dimana pada pagi hari intensitas cahaya matahari sangat optimal untuk melakukan proses fotosintesis sehingga terdapat banyak unsur-unsur hara yang terdapat pada stasiun tersebut, sedangkan pada waktu sore hari intensitas cahaya matahari menurun. Pada waktu pagi hari fitoplankton melakukan migrasi vertikal dengan tujuan untuk memperoleh sinar matahari yang optimal untuk pertumbuhan selnya dan zooplankton akan mengikuti pergerakan fitoplankton, karena fitoplankton sendiri sebagai pakan alami bagi Zooplankton [16].

Hasil pengukuran parameter kualitas air pada kolam lele yang Sudah diberi Perlakuan Probiotik yaitu salinitas, pH. Pengukuran pH air bertujuan untuk mengetahui tingkat keasaman air tambak karena dapat berpengaruh terhadap nafsu makan, serta pertumbuhan lele. pH yang buruk dapat menyebabkan plankton buruk dan mati. pH merupakan salah satu parameter penting dalam suatu perairan karena dapat mengontrol tipe dan laju kecepatan reaksi beberapa bahan dalam air. Berdasarkan Penelitian yang telah di lakukan di dapatkan hasil grafik Derajat keasaman (pH) sebagai berikut, Gambar 1.

Gambar 1. Grafik Nilai Derajat Keasaman (pH) Selama Pengamatan

Dari hasil pengukuran pH dengan menggunakan pH meter didapatkan rata-rata pH 7-7,5. Fluktuasi nilai pH mengikuti aktivitas fotosintesis dan respirasi, pada umumnya pH air kolam bioflok pada umumnya pada waktu siang hari lebih tinggi dari pada pagi hari hal ini dikarenakan adanya kegiatan fotosintesis fitoplankton yang menyerap CO_2 sebaliknya pada pagi hari CO_2 melimpah sebagai hasil dari pernapasan udang [17].

Organisme biotik dapat hidup dalam perairan yang memiliki nilai pH yang netral dengan kisaran antara asam lemah sampai basa lemah. Nilai pH yang sangat rendah akan membuat terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi pada hewan abiotik. Disamping itu pH yang sangat rendah akan membuat mobilitas berbagai senyawa logam yang bersifat toksik semakin tinggi yang akan mengancam kelangsungan hidup organisme abiotik pH yang tinggi akan menyebabkan dan mempengaruhi keseimbangan antara ammonium dan amoniak dalam air akan terganggu, dimana kenaikan pH di atas netral akan meningkatkan konsentrasi amoniak yang juga bersifat sangat toksik bagi organisme [18].

Nilai pengukuran pH dengan kisaran antara 7 – 8 pada kolam bioflok ini sesuai dengan pendapat [19], yang menyatakan bahwa kisaran pH untuk budidaya adalah 7 – 9. pH yang dibutuhkan plankton adalah 7 – 8,5. Pada pH yang rendah pertumbuhan plankton akan terhambat dan pH tinggi pada kolam bioflok akan membuat plankton akan bersifat fototaksis.

Menurut [20] derajat keasaman (pH) air 7,5 – 8,5 ternyata sangat baik untuk budidaya ikan lele, sedangkan bila pH lebih dari 9,5 tidak akan berproduksi lagi.

Salinitas merupakan variable lingkungan yang mempengaruhi tingkat kenyamanan biota yang akan dibudidayakan selain dipergunakan untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhannya [21]. Berdasarkan Penelitian yang telah dilakukan di dapatkan hasil grafik salinitas sebagai berikut, Gambar 2.

Gambar 2. Grafik Nilai Salinitas Selama Pengamatan

Dari hasil pengukuran salinitas dengan menggunakan refraktometer setiap pagi, siang dan sore di dapatkan hasil rata-rata selama pengamatan yaitu 7-10 ppt. Salinitas merupakan komposisi ion-ion dalam perairan [22]. Dalam perairan terdapat enam elemen Ion-ion yang terdiri dari klorin, sodium, sulfur, magnesium, kalsium dan potassium. Kadar garam atau biasa disebut salinitas merupakan material yang terlarut dalam air. Salinitas sendiri dapat berfluktuasi karena adanya pengaruh penguapan dan hujan. Salinitas sendiri dapat mempengaruhi oleh pertumbuhan dan perkembangbiakan pada zooplankton, salinitas yang tidak sesuai dalam perairan dapat berpengaruh pada kelangsungan hidup dan pada tingkat pertumbuhan plankton, selain itu salinitas yang ekstrim dapat menghambat proses pertumbuhan dan meningkatkan kematian pada zooplankton [23]. Menurut [25], salinitas yang optimal untuk pertumbuhan plankton pada air tawar yaitu 0-10 ppt, pada air payau 10-20 dan salinitas diatas 20 ppt untuk pertumbuhan plankton pada air laut.

Dari hasil pengukuran menunjukan salinitas yang cukup baik sesuai dengan pernyataan [24] pada salinitas 0-10 ppt salinitas yang optimal untuk pertumbuhan plankton. Adanya faktor biotik dan abiotik yang mempengaruhi pertumbuhan plankton pada suatu perairan dimana faktor biotik yang berpengaruh pada salinitas di antaranya adalah produsen, yang merupakan sumber makanan bagi plankton dan adanya interaksi spesies serta pola siklus hidup pada setiap spesies dalam komunitas. Adapun faktor abiotik ialah fisika kimia air yang di antaranya suhu, kecepatan arus, kecerahan, pH, *Dissolved Oxygen* (DO), karbondioksida (CO₂), dan *Biological Oxygen Demand* (BOD) [25]. Kualitas air yang baik dapat mendukung plankton untuk bertahan hidup, dapat dilihat dari kelimpahan dan keanekaragaman plankton, Probiotik sangat baik untuk memperbaiki kualitas air sehingga pada penelitian ini kualitas air sesuai untuk pertumbuhan ikan dan plankton.

Kesimpulan

Ditemukan 10 kelas dan 26 genus fitoplankton yaitu kelas Cyanophyceae dengan 6 genus *Synechococcus*, *Oscillatoria*, *Choococcus*, *Spirulina*, *Microcystis*, *Scytonema*. Kelas Chlorophyceae dengan 6 genus *Haematococcus*, *Chlorella*, *Stigeoclonium*, *Calodophora*, *Tetraedon*, *Pyrobotrys*. Kelas Bacillariophyceae dengan 5 genus, *Navicula*, *Eunotia*, *Cartuicula*, *Melosira*, *Rhaicosphera*. Kelas Trebouxiophyceae dengan 2 genus *Botryococcus* dan *Dictyosphaerium*. Kelas Euglenoidea dengan genus *Euglena*. Kelas Cryptophyceae dengan 3 genus *Rhodomonas*. Kelas Charophyceae dengan genus *Mougeotia* dan *Cryptomonas*. Kelas Zygnematophyceae dengan genus *Closterium*. Kelas Cyanophyta dengan genus *Anacystis* dan Kelas Chrysophyceae dengan genus *Dinobryon* untuk Zooplankton dengan 3 kelas dan 3 spesies yaitu kelas Branchiopoda dengan genus *Holopedium*. Kelas Maxillopoda dengan genus *Copepod* dan kelas Monogononta dengan genus *Ascomorpha*. Hasil uji statistika menunjukan perbedaan nyata pada keanekaragaman setiap genus.

Daftar Pustaka

- [1] Avnimelech, Y. 2009. *Biofloc Technology. A Pratical Guide Book*. World Aquacultur Society. Technion Israel Institute of Technology
- [2] Kuhn, DD, Boardman GD, Lawrence AL, Marsh L, & Flick Jr. GJ. 2009. Microbial fl^oC meal as a replacement ingredient for fish meal and soybean protein in shrimp feed. *Aquaculture* 296, 51-57.
- [3] Nontji, A. 2008. *Plankton Laut*. LIPI Press. Jakarta
- [4] Soedarti, T., Aristiana, J., dan Soegianto, A. 2006, Diversitas Fitoplankton Pada Ekosistem Perairan Waduk Sutami, Malang, *Berk. Penel. Hayati*, Vol. 11:97 – 103.
- [5] Amin, M. dan Hendrajat, E.A., 2015. Pertumbuhan plankton Amin, M. dan Hendrajat, E.A., 2015. Pertumbuhan plankton pada tambak polikultur udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dan rumput laut *Gracilaria verrucosa*. Prosiding Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan II. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, pp.181–187

- [6] Pirzan, A.M. dan P. R. Pong-Masak. 2007. Hubungan produktivitas tambak dengan keragaman fitoplankton di Sulawesi Selatan. *Jurnal Riset Akuakultur. Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Pusat Riset Perikanan Budidaya*, Vol. 2(2):211-220.
- [7] Sediadi. A. & L.F. Wenno, 1995. Tingkat kesuburan dan kondisi hidrologi perairan mangrove Teluk Bintuni, Irian Jaya. *Pros. Seminar V Ekosistem Mangrove*.: 179-189.
- [8] Maresi, S. R., Priyanti, dan Yunita, E. 2015. Fitoplankton Sebagai Bioindikator Saprobitas Perairan di Situ Bulakan Kota Tangerang. *Jurnal Biologi*, 8 (2).113-122.
- [9] Anggraini, A., Sudarsono & Sukiya, 2016. Kelimpahan dan Tingkat Kesuburan Plankton di Perairan Sungai Bedog. *Jurnal Biologi*, 5(6), pp. 1-10.
- [10] Ruga, L, M. Langoya, A. Papua, dan B. Kolondama. 2014. Identifikasi Zooplankton di Perairan Pulau Bunaken Manado. *Jurnal MIPA Unsrat Online* Vol. 3 (2): 84 - 86.
- [11] Shiota, A. 1966. *The plankton of South Viet-Nam: Freshwater and Marine plankton*. Over.Tech.Coop. Agen. Japan.
- [12] Odum, H.T. 1971. *Fundamental of Ecology 3rd Edition* W.B. Saunders Company London: New York.
- [13] Hidayat, M. 2013. Keanekaragaman plankton di Waduk Keuliling Kecamatan Kuta Cot Glie Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Biotik*. 1(2): 67-136, Edisi September 2013.
- [14] Utojo. 2015. Keragaman Plankton dan Kondisi Perairan Tambak Intensif dan Tradisional di Probolinggo Jawa Timur. Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau. Sulawesi Selatan
- [15] Buckle, K. A. et al, 1978. *Ilmu Pangan*. Penerbit UI PRESS. Jakarta.
- [16] Nybakken, J. W. 1988. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*, PT. Gramedia, Jakarta.
- [17] Haliman, R.W. dan D. Adijaya. 2005. *Udang vannamei, Pembudidayaan dan Prospek Pasar Udang Putih yang Tahan Penyakit*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- [18] Barus, T. A. (2004). *Buku Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan*. USU. Medan.
- [19] Ekawati. 2003. Pengaruh Penggunaan Probiotik Biocin Dalam Pakan Buatan Terhadap Tingkat Kelulushidupan dan Pertumbuhan Ikan Patin (*Pangasius* sp). Skripsi. Program Studi Manajemen Sumber Daya Perikanan. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang. 44 hal.
- [20] Arifin Z. 2006. *Budidaya Lele*. Effhar. Semarang.
- [21] Barus, T. A. 2001, *Buku Limnologi*. Universitas Sumatra Utara: Medan.
- [22] Wetzel, R.G. 1983. *Limnology*. Saunder Company. Philadelphia
- [23] Odum, H.T. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. (Terjemahan Tjahjono Samingan).Edisi Ketiga. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- [24] Sachlan, M. 1982. *Planktonologi*. Semarang: Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Diponegoro.
- [25] Hakim A. R., Dkk., 2011. Pengaruh Perbandingan Air Pengekstrak, Suhu Presipitasi, Dan Konsentrasi Kalium Klorida (KCL) Terhadap Mutu Karaginan. *Jurnal Pasca Panen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan* Vol. 6 No.1 Edisi Juni 2011.