

## Pemberian Substrat Lumpur Kolam Sebagai Pupuk untuk Pertumbuhan *Daphnia* sp.

<sup>1,2</sup> Perawati Isami, <sup>2</sup> Ade Muharam, <sup>2</sup> Syamsuddin

<sup>1</sup>perawatiisami@gmail.com

<sup>2</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan  
Universitas Negeri Gorontalo

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian substrat lumpur kolam sebagai pupuk untuk pertumbuhan *Daphnia* sp. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pada setiap perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata. Pemberian substrat lumpur kolam sebagai pupuk yang menggunakan substrat lumpur kolam pada ketebalan 10 cm dan substrat lumpur dasar kolam serta dosis substrat lumpur kolam yang berbeda sangat bervariasi, dimana rata-rata pertambahan *Daphnia* sp. tertinggi terdapat pada pemberian substrat lumpur dasar kolam pada perlakuan B yaitu 27,09 ind/l di ikuti oleh perlakuan C dan A yaitu 23,90 ind/l dan 23,67 ind/l serta terendah pada perlakuan D yaitu 9,71 ind/l. Dengan persamaan regresi pada pemberian substrat lumpur dasar kolam yaitu  $y = -4.507x + 32.36$ ,  $R^2 = 0.564$ , dan pemberian substrat lumpur pada ketebalan 10 cm yaitu  $y = -1.299x + 17.33$ ,  $R^2 = 0.358$ .

The effect of the pond mud substrate as fertilizer for the growth of *Daphnia* sp. This study aims to determine the effect of the pond mud substrate as fertilizer for the growth of *Daphnia* sp. The method used in this study is an experimental method with 4 treatments and 3 replications. The results indicate that each treatment did not have a real effect. The application of pond mud substrate as fertilizer using pond mud substrate at a thickness of 10 cm and pond bottom mud substrate as well as different doses of pond mud substrate vary, where the highest average increase in *Daphnia* sp. was found in the pond mud substrate in treatment B that was 27.09 ind/l followed by treatments C and A which were 23.90 ind/l and 23.67 ind/l and the lowest in treatment D was 9.71 ind/l. With the regression equation for the bottom pond mud substrate treatment is  $y = -4.507x + 32.36$ ,  $R^2 = 0.564$ , and muddy substrate treatment at 10 cm thickness is  $y = -1.299x + 17.33$ ,  $R^2 = 0.358$ .

Katakunci: *Daphnia* sp.; substrat lumpur; pupuk; pertumbuhan  
Keywords: *Daphnia* sp.; mud substrate; fertilizer; growth

### I. Pendahuluan

Pakan alami memegang peranan penting pada pembenihan, karena berperan sebagai pakan awal larva setelah makanan cadangan habis. Pakan alami harus memiliki ukuran yang sesuai dengan bukaan mulut larva, mudah dicerna, dan memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi untuk mendukung pertumbuhan larva. Menurut Rohmat (2014) pemberian pakan yang berlebihan atau tidak sesuai dengan kondisi ikan berakibat kualitas air media sangat rendah. Disamping air media cepat kotor dan berbau amis, berakibat pula kematian benih ikan sangat tinggi sampai sekitar 60 - 70%.

Kegiatan pembenihan ikan sangat tergantung pada ketersediaan nutrisi utama dari pakan alami untuk pertumbuhan. Pada umumnya pakan alami untuk ikan merupakan jenis renik yang hidup di dalam

air seperti fitoplankton dan zooplankton (Djarajah, 1995). Salah satu jenis zooplankton yang umum di pakai sebagai pakan alami adalah *Daphnia* sp. karena mengandung protein yang cukup tinggi yaitu sekitar 42,65% (Mufidah et al 2009), dimana sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan larva ikan. Selain itu kelebihan dari *Daphnia* sp. adalah mudah dikultur dengan persyaratan seperti media untuk pertumbuhan yang baik dimana keadaan kualitas air yang sesuai dan ketersediaannya sumber makanan yang mencukupi untuk tumbuh dan berkembang (Hadiwigeno, 1984).

Cara mengkultur *Daphnia* sp. sebagai pakan alami umumnya dilakukan dengan teknik pemupukan menggunakan pupuk organik yaitu berupa kotoran ternak (Setiawan, 2006). Akan tetapi hal ini kurang higienis dan sebagian para pembudidaya ikan tidak menyukai bau dari pupuk kotoran ternak tersebut.

Oleh karena itu, diperlukan alternatif lain yang mudah didapat, tidak memiliki nilai ekonomis, dan melimpah yang terdapat di lingkungan sekitar kita yang belum dimanfaatkan, diantaranya seperti substrat lumpur kolam.

Substrat lumpur kolam ketebalan 10 cm dan substrat lumpur dasar kolam dilakukan juga pengukuran beberapa kualitas air meliputi : suhu dan pH yang dilakukan pengukuran setiap hari. sebanyak 20 ekor/liter. Pemeliharaan biota uji dilakukan selama 16 hari. Selain pemberian diaerasi selama 1 hari. Setelah 1 hari, Hewan uji ditempatkan kedalam setiap wadah, masing-masing. Substrat dasar Perairan adalah Seluruh bahan-bahan yang terdapat dalam perairan terutama yang bersifat anorganik. Bahan (substrat) ini biasanya bergantung pada proses sedimentasi. Sedimen perairan diindikasikan mengandung berbagai unsur-unsur kimia organik dan anorganik karena merupakan tumpukan atau hasil akumulatif dari berbagai proses kimia yang terjadi dalam perairan. Dalam rangka pengupayaan menciptakan inovasi yang baik dan efisien dalam budidaya pakan alami *Daphnia sp.* diperlukan pemikiran tentang pemanfaatan dari substrat lumpur kolam.

## II. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juni 2015. Bertempat di Balai Benih Ikan (BBI) Kota Gorontalo, Provinsi Gorontalo.

Hewan uji yang digunakan berupa *Daphnia sp.* sebanyak 120 ind/l. Sebagai perlakuan pemberian substrat lumpur kolam pada ketebalan 10 cm dan substrat lumpur dasar kolam dengan dosis yang berbeda yaitu Perlakuan A (15 gr/l), B (20 gr/l), C (25 gr/l ) dan D (0 gr/l). Wadah penelitian yang digunakan berupa 12 buah toples kaca yang berukuran 3 liter, di isi air sebanyak 1 liter dan masing-masing diisi 20 ind/l *Daphnia sp.*, pemeliharaan berlangsung selama 16 hari., Data yang diperoleh dari hasil pengamatan, diolah secara deskriptif dan penyajian data dalam bentuk tabel dan Grafik, serta dianalisis regresi, dan menentukan hubungan antara pemberian substrat lumpur kolam ketebalan 10 cm dan substrat lumpur dasar kolam dengan tingkat kepercayaan 0,05.

## III. Hasil dan Pembahasan

Rata-rata penambahan dan penurunan jumlah *Daphnia sp.*

Rata-rata penambahan dan penurunan jumlah populasi *Daphnia sp.* dengan pemberian substrat lumpur kolam pada ketebalan 10 cm dan pemberian substrat lumpur dasar kolam, dengan padat tebar awal 20 individu/l yang dipelihara selama 16 hari dapat di lihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1 Rata-rata penurunan jumlah *Daphnia sp.* dengan pemberian substrat lumpur kolam pada ketebalan 10 cm.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata rata
	1	2	3		
A	14.00	22.57	17.14	53.71	17.90
B	12.43	8.57	13.43	34.43	11.48
C	13.71	17.14	12.14	42.99	14.33
D	7.14	14.86	15.86	37.86	12.62

Tabel 2 Rata-rata jumlah pertambahan *Daphnia sp.* dengan pemberian substrat lumpur dasar kolam

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata rata
	1	2	3		
A	16.57	30.86	23.57	71.00	23.67
B	17.14	26	38.14	81.28	27.09
C	8.71	24.43	38.57	71.71	23.90

Tabel 3 Hasil sidik ragam

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat total	F hitung	F tabel 0.05
Regresi	1	22.7283	22.7283	0.0652	0.8165
Galat	2	697.4988	348.7494		
Total	3	720.2271			
D	10.86	10.14	8.14	29.14	9.71

Berdasarkan perhitungan hasil sidik ragam pada Tabel 3 terlihat bahwa pada pertumbuhan *Daphnia sp.* yang menggunakan substrat lumpur kolam ketebalan 10 cm dan substrat lumpur dasar kolam tidak berpengaruh nyata karena dosis yang diberikan belum terbaik sehingga tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan *Daphnia sp.*

Hasil analisis Regresi menunjukkan tidak ada perbedaan nyata antara perlakuan. Hasil perhitungan nilai  $F_{hitung}$  0,0625 lebih kecil dari pada  $F_{tabel}$  0,8165 pada taraf 0,05. Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  0,05, maka  $H_1$  ditolak  $H_0$  diterima, yang artinya perlakuan tidak

berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan *Daphnia* sp.

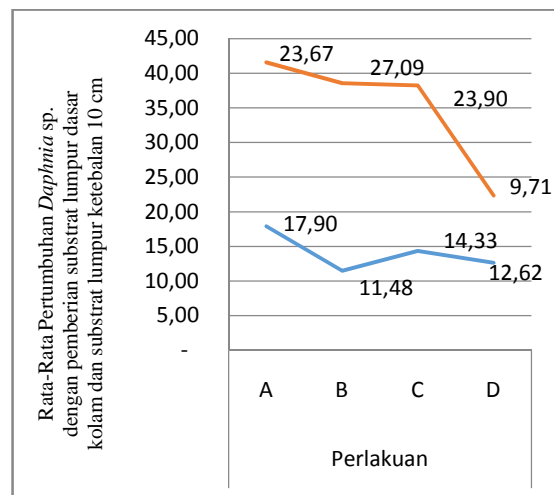
Hasil penelitian pada perlakuan dengan dosis yang berbeda dan pemberian substrat yang berbeda sangat variasi, dimana rata-rata penambahan *Daphnia* sp. tertinggi terdapat pada pemberian substrat lumpur dasar kolam pada perlakuan B yaitu 27,09 ind/l di ikuti oleh perlakuan C dan A yaitu 23,90 ind/l dan 23,67 ind/l serta terendah pada perlakuan D yaitu 9,71 ind/l. Sedangkan pada pemberian substrat lumpur kolam pada ketebalan 10 cm memiliki jumlah relatif menurun yaitu pada perlakuan A yaitu 17,90 ind/l, perlakuan C yaitu 14,33 ind/l, Perlakuan D yaitu 12,62 ind/l, dan perlakuan B yaitu 11,48 ind/l.

Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. dari setiap perlakuan terdiri dari fase adaptasi, fase eksponensial, fase stasioner dan fase kematian. Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. di mulai pada hari ke 1. Fase adaptasi terhadap media kultur terjadi pada hari pertama ( hari ke 1) dan kemudian bersiap untuk memperbanyak diri. Tahap ini yang dikenal sebagai fase log atau eksponensial yaitu memasuki hari ke 2. Pada tahap ini, *Daphnia* sp. telah beradaptasi dengan media, dan memperbanyak diri secara aseksual atau parthenogenesis yang akan menghasilkan individu betina secara terus menerus hingga mencapai titik tertentu yang dikenal dengan fase stasioner. Memasuki fase stasioner, laju pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. mulai mengalami penurunan akibat ketersediaan nutrisi yang terdapat dalam media budidaya tidak mampu mencukupi kebutuhan sejumlah *Daphnia* sp. yang terdapat dalam wadah kultur untuk dapat tumbuh secara optimal.

Fase stasioner berlangsung dalam waktu singkat dan terjadi pada hari ke 5 hingga hari ke 7. Fase stasioner umumnya menggambarkan terjadinya penurunan jumlah populasi secara dratis yang mengakibatkan terjadinya kematian masal. Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. pada pemberian substrat lumpur dasar kolam perlakuan B, C, dan A mencapai puncaknya pada hari ke-5 dengan jumlah rata-rata individu yaitu, 21,67 ind/l, 20,67 ind/l, dan 17,67 ind/l. Sedangkan pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. yang dikultur pada perlakuan D (kontrol) dengan jumlah rata-rata individu 3,33 ind/l.

Sedangkan pada pemberian substrat lumpur kolam ketebalan 10 cm yaitu perlakuan A, B, C, yaitu 14,67 ind/l, 5,00 ind/l, 7,33 ind/l, dan perlakuan D yaitu 9,33 ind/l.

Selanjutnya fase terakhir yaitu fase kematian yang ditandai dengan terjadinya penurunan jumlah populasi *Daphnia* sp. secara dratis dalam waktu singkat yang menggambarkan adanya kematian massal *Daphnia* sp. dalam media kultur. Kematian ini terjadi akibat persaingan antar *Daphnia* sp. untuk terus bertahan hidup dan terjadi kompetisi dalam memperoleh makanan. Menurut Darmawan (2014), pada kompetisi tersebut beberapa *Daphnia* sp. yang mampu beradaptasi akan tetap bertahan hidup, sedangkan yang lemah akan mengalami kematian. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Grafik Rata-rata Pertumbuhan *Daphnia* sp. dengan pemberian substrat lumpur kolam pada 10 cm dan substrat lumpur dasar kolam

Berdasarkan grafik diatas terlihat bahwa pemberian substrat lumpur dasar kolam pada perlakuan A, B, C terlihat mengalami pertumbuhan positif sehingga bertambahnya jumlah rata-rata *Daphnia* sp. Hal ini disebabkan kandungan nutrisi yang berasal dari substrat lumpur kolam yang menjadi pupuk di dimanfaatkan oleh *Daphnia* sp. untuk mendukung pertumbuhannya. Semakin meningkatnya jumlah *Daphnia* sp. dalam media budidaya maka ketersediaan nutrisi bagi *Daphnia* sp. mencukupi sehingga pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. juga Meningkat. Hal ini sesuai dengan Sylvester (2002), menyampaikan ketersediaan nutrisi pada

media kultur dalam jumlah tertentu mutlak diperlukan. Selanjutnya, Zahidah (2012), menyatakan bahwa kondisi pakan yang cukup maka *Daphnia* sp. muda akan tumbuh dan berganti kulit hingga menjadi individu dewasa dan bereproduksi secara parthenogenesis, sehingga terjadi penambahan individu menjadi beberapa kali lipat. Pernyataan tersebut sesuai dengan Mubarak (2009), bahwa setelah hari ke-2, populasi meningkat karena mulai terjadi partenogenesis yang menghasilkan anakan baru dengan cepat. Sedangkan pada perlakuan D mengalami penurunan jumlah populasi, hal ini diduga disebabkan oleh jumlah nutrisi yang terkandung dalam substrat lumpur kolam telah berkurang karena telah dimanfaatkan oleh *Daphnia* sp. (Round, 1973).

Sedangkan grafik pemberian substrat lumpur kolam pada 10 cm pada perlakuan A, B, C, dan D menunjukkan hasil rata-rata pertumbuhan negatif hal ini terjadi karena kandungan nutrisi yang terkandung dalam media kultur kurang memenuhi kebutuhan untuk melakukan reproduksi. Hal ini sesuai dengan Waney, (2015). Setiap kultur *Daphnia* sp. membutuhkan nutrisi, baik hara makro maupun mikro untuk menunjang pertumbuhannya dan semuanya itu akan dipenuhi oleh media kultur. Sehingga jumlah yang didapatkan lebih sedikit, akibatnya akan terjadi penurunan jumlah populasi *Daphnia* sp. secara drastis dalam waktu singkat yang mengakibatkan kematian massal *Daphnia* sp. dalam media kultur. Kematian ini terjadi akibat persaingan antar *Daphnia* sp. untuk terus bertahan hidup dan terjadi kompetisi dalam memperoleh makanan. Menurut Darmawan (2014), menyampaikan pada kompetisi tersebut beberapa *Daphnia* sp. yang mampu beradaptasi akan tetap bertahan hidup, sedangkan yang lemah akan mengalami kematian. Pernyataan tersebut didukung oleh Waney (2015), Pertumbuhan menurun karena disebabkan oleh ketersediaan nutrisi sehingga akan menjadi faktor pembatas bila nutrisi dalam media mengalami penurunan dan telah habis dikonsumsi.

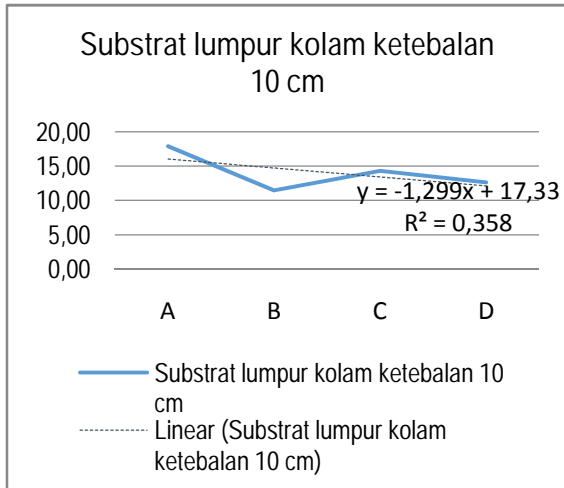
Sumber nutrisi yang ada terdapat dalam media kultur berasal dari limbah pakan yang terbuang ke dalam kolam ikan (Elfrida dkk, 2012), disamping hal tersebut, sisa pakan dan buangan padat ikan akan terurai melalui proses dekomposisi. Dimana didalamnya terkandung unsur hara makro dan mikro. Unsur hara makro seperti K, Ca, dan Mg,

sedangkan unsur hara mikro yaitu Fe, Si, dan Mn. Penggunaan substrat lumpur kolam sebagai media kultur menghasilkan pertumbuhan zooplankton seperti *Daphnia* sp. lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan fitoplakton. Hasil ini diduga karena kandungan unsur hara makro dan mikro sesuai dengan kebutuhan unsur hara untuk perkembangan zooplankton, dilihat dari analisis kandungan unsur hara dalam substrat lumpur kolam terlihat kandungan Fe lebih besar disusul oleh unsur Ca dan Mg dalam air. Dimana Ca berfungsi dalam pembentukan dan pemeliharaan struktur kerangka tubuh dan kantung induk *Daphnia* sp. menjadi lebih besar yang berfungsi untuk menghasilkan individu baru (Hulsmann, 2000), sedangkan Mg berperan dalam metabolisme karbohidrat (Mubarrak et al, 2009). Sedangkan besi (Fe) sangat diperlukan dalam menjaga kesehatan tulang, gigi, dan bahkan sisik pada ikan. Selain itu juga beberapa unsur lain seperti K, Mn, dan Zn juga dibutuhkan dalam reproduksi *Daphnia* sp.

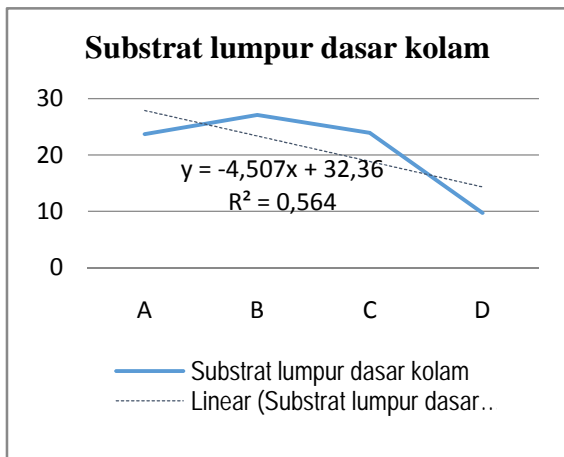
Cara mengkultur *Daphnia* sp. sebagai pakan alami umumnya dilakukan dengan teknik pemupukan menggunakan pupuk organik yaitu berupa kotoran ternak (Setiawan, 2006). Namun dianggap kurang higienis karena dapat memberikan kesempatan tumbuh organisme patogen yang dapat menyerang ikan jika *Daphnia* sp. tersebut diberikan langsung pada kegiatan pembenihan ikan (Sitohang, dkk 2012). Alternatif lain yang lebih praktis, tidak memiliki nilai ekonomis, dan efisien dapat memanfaatkan substrat lumpur kolam sebagai pendukung untuk pertumbuhan *Daphnia* sp.

Hubungan antara *Daphnia* sp. yang menggunakan substrat lumpur kolam pada ketebalan 10 cm dan substrat lumpur dasar kolam.

Terdapat keterkaitan antara hubungan pemberian *Daphnia* sp yang diberi substrat lumpur kolam pada ketebalan 10 cm dan substrat lumpur dasar kolam, yang dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2 Grafik Hubungan pada substrat lumpur kolam ketebalan 10 cm



Gambar 3 Grafik Hubungan pemberian substrat lumpur dasar kolam

Grafik pemberian substrat lumpur kolam ketebalan 10 cm, terlihat adanya penurunan jumlah populasi *Daphnia sp.*, hal ini disebabkan kurang adanya sumber nutrisi yang dibutuhkan untuk tumbuh dan bereproduksi dalam media kultur, Hal ini sesuai dengan Waney, (2015). Setiap kultur *Daphnia sp.* membutuhkan nutrisi, baik hara makro maupun mikro untuk menunjang pertumbuhannya dan semuanya itu akan dipenuhi oleh media kultur. Sehingga terjadi kompetisi antar *Daphnia sp.* dalam memperoleh makanan. Hal ini sesuai dengan Darmawan (2014), menyampaikan pada kompetisi tersebut beberapa *Daphnia sp.* yang mampu beradaptasi akan tetap bertahan hidup, sedangkan yang lemah akan mengalami kematian. Hasil grafik substrat lumpur kolam ketebalan 10 cm didapat korelasi positif antara perlakuan yang diberikan X dan pertumbuhan

*Daphnia sp. Y.* Besar hubungan ditentukan oleh koefisien determinasi  $r^2 = 0,358$  atau sebesar 35,8%.

Grafik pemberian substrat lumpur dasar kolam, memberikan pertumbuhan yang cukup baik meskipun sedikit menurun. Hal ini disebabkan kandungan nutrisi yang berasal dari substrat lumpur kolam yang menjadi pupuk dimanfaatkan oleh *Daphnia sp.* untuk mendukung pertumbuhannya. Semakin meningkatnya jumlah *Daphnia sp.* dalam media budidaya maka ketersediaan nutrisi bagi *Daphnia sp.* mencukupi sehingga pertumbuhan populasi *Daphnia sp.* juga Meningkat. Menurut Leone (1963), Pertumbuhan sedikit menurun karena disebabkan oleh ketersediaan nutrisi berkurang sehingga akan menjadi faktor pembatas bila nutrisi dalam media kultur mengalami penurunan dan telah habis dikonsumsi. Hasil grafik substrat lumpur dasar kolam didapat korelasi positif antara perlakuan yang diberikan X dan pertumbuhan *Daphnia sp. Y.* Besar hubungan ditentukan oleh koefisien determinasi  $r^2 = 0,564$  atau sebesar 56,4%.

#### Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air selama kultur *Daphnia sp.* dilakukan menunjukkan bahwa kisaran yang diperoleh masih berada pada batas toleransi bagi kehidupan *Daphnia sp.* Hasil pengukuran kualitas air seperti tampak pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil pengukuran kualitas air

No	Parameter	Hasil pengukuran
1	Suhu °C	28 - 30°C
2	pH	7,0

Suhu merupakan faktor lingkungan yang penting bagi semua organisme akuatik. Di perairan suhu berpengaruh terhadap kelarutan oksigen, yang penting bagi keberlangsungan hidup mayoritas organisme akuatik. Batas toleransi setiap organisme terhadap suhu berbeda, tergantung dari fisiologi organisme tersebut. Suhu pada media uji adalah 28 - 30°C, kisaran suhu tersebut baik bagi kehidupan plankton. Kisaran suhu air yang optimum untuk pertumbuhan zooplankton adalah 25 -30°C (Elfrida dkk, 2012).

Nilai pH atau potential hydrogen merupakan indikator konsentrasi ion hidrogen yang

menggambarkan konsentrasi asam. Nilai ini berbanding terbalik dengan suhu, semakin tinggi suhu menyebabkan pH semakin rendah.

Menurut Pennak (1989), *Daphnia* sp. membutuhkan pH sedikit alkalin yaitu antara 6,5 sampai 8,5, pH dalam media uji masih dalam kisaran yang optimum yaitu 7,0. Darmawan (2014), menjelaskan bahwa nilai pH tinggi secara substansial dapat mengurangi kelangsungan hidup telur dan kebugaran zooplankton.

#### IV. Kesimpulan dan Saran

Pemberian substrat lumpur kolam sebagai pupuk yang menggunakan substrat lumpur kolam pada ketebalan 10 cm dan substrat lumpur dasar kolam serta dosis substrat lumpur kolam yang berbeda sangat variasi, dimana rata-rata pertambahan *Daphnia* sp. tertinggi terdapat pada pemberian substrat dasar lumpur kolam pada perlakuan B yaitu 27,09 ind/l di ikuti oleh perlakuan C

dan A yaitu 23,90 ind/l dan 23,67 ind/l serta terendah pada perlakuan D yaitu 9,71 ind/l. Sedangkan pada pemberian substrat lumpur kolam pada ketebalan 10 cm memiliki jumlah relatif menurun dari pemberian substrat lumpur dasar kolam yaitu perlakuan A yaitu 17,90 ind/l, perlakuan C yaitu 14,33 ind/l, Perlakuan D yaitu 12,62 ind/l, dan perlakuan B yaitu 11,48 ind/l . Kualitas air media kultur *Daphnia* sp. masih berada pada batas toleransi bagi kehidupan *Daphnia* sp. yaitu suhu 29-30°C, pH 7. Pemberian substrat lumpur pada ketebalan 10 cm dan substrat lumpur dasar kolam dengan dosis yang berbeda belum memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan *Daphnia* sp.

Perlu dilakukan pengkajian tentang pemberian substrat lumpur kolam pada kolam yang berbeda untuk media kultur, dan perlu adanya penelitian tentang media kultur dari substrat lumpur kolam pada pakan alami lainnya.

#### Daftar Pustaka

- Darmawan, Jadmiko. 2014. Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp. Pada media Budidaya Dengan Penambahan Air Buangan Budidaya Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus* Burchell, 1822). Jurnal. Balai Penelitian Pemuliaan Ikan Sukamandi.
- Djarajah, A. S. 1995. Pakan Ikan Alami. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 87 hal.
- Elfrida, Lisa Deswati, dan Bahagia Fitri. 2012. Pemanfaatan Sedimen KJA Danau Maninjau Untuk Memproduksi *Chlorella* sp. Jurnal. Universitas Bung Hatta.
- Hulsmann, 2000. Population Dynamic of *Daphnia galeata* in the Biomanipulated Bautzen Reservoir. Life History Strategies Against Food Deficiency and Predation. Institut für Hydrobiologie Technische Universität Dresden.
- Mubarrak, A. S. 2009. Pemberian Dolomit pada Kultur *Daphnia* sp. Sistem daily feeding pada populasi *Daphnia* sp. dan kestabilan kualitas air. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan 1(1): 67-72.
- Mufidah, N., Rahardja, B. S., dan Satyantini, W. H. 2009. Pengkayaan *Daphnia* sp dengan Viterna Terhadap Kelangsungan dan Pertumbuhan Larva Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*). Jurnal Ilmiah. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Pennak, R.W. 1989. Freshwater Invertebrate of The United States (3<sup>rd</sup> ed). John Wiley & Sons. New York.
- Rohmat, Asep., dkk. Budidaya Pakan Alami (*Moina* sp). Laporan Praktek Kerja Industri. Program Studi Keahlian Agribisnis Produksi Sumberdaya Perairan. Sukabumi.
- Round, F. E. 1973. The Biology of Algae. London. Edward Arnold. 278 pp.

- Setiawan, M. E. 2006. Pengaruh Konsentrasi Kotoran Ternak Ayam Petelur Terhadap Pertumbuhan Populasi dan Biomassa *Daphnia* sp. Skripsi. FPIK. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Sitohang, V. Richardson., Titin Herawati, dan Walim Lili, 2012. Pengaruh Pemberian Dedak Padi Hasil Fermentasi Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) Terhadap Pertumbuhan Biomassa *Daphnia* sp. Jurnal. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad.
- Sylvester B. D., D. Nelvy dan Sudjiharno, 2002. Dalam Seri Budidaya laut No.9. Budidaya Fitoplankton dan Zooplankton. Balai Budidaya Laut Lampung. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Departemen Kelautan dan Perikanan 24-36.
- Waney, Lian. 2015. Pengaruh Pemberian Ekstrak Enceng Gondok Terhadap Laju Pertumbuhan *Chorella* sp. Skripsi. Fakultas ilmu-ilmu pertanian. Universitas Negeri Gorontalo.
- Zahidah, 2012. Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp Yang Diberi Pupuk Limbah Budidaya Karamba Jaring Apung (KJA) Di Waduk Cirata Yang Telah Difermentasi EM<sub>4</sub>. Jurnal Akutika. III(1) :84-94.