PENGARUH KEPADATAN TERHADAP PERTUMBUHAN POPULASI***Daphnia* sp. YANG DIBUDIDAYAKAN DENGAN OKSIGEN MURNI****THE INFLUENCE OF DENSITY TO POPULATION GROWTH OF*****Daphnia* sp. CULTURED WITH PURE OXYGEN****Ahmadin Badole¹⁾, Yudha Lestira Dhewantara^{1*)}, Armen Nainggolan**¹*Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Satya Negara Indonesia** Korespondensi : yudhalestira@gmail.com**ABSTRAK**

Konsumsi oksigen merupakan salah satu parameter kimia yang dapat digunakan untuk menaksir laju metabolisme secara tidak langsung, yaitu dengan mengukur oksigen yang digunakan dalam proses oksidasi. Rancangan yang digunakan adalah menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 kali ulangan yaitu perlakuan 1 : 150 ind/l, perlakuan 2 : 200 ind/l, perlakuan 3 : 250 ind/l, perlakuan 4 : 300 ind/l. Dari hasil penelitian yang dilakukan selama 16 hari dan analisis data bahwa di setiap perlakuan berbeda nyata dimana perlakuan dengan tingkat kepadatan 300 ind/l dapat mencapai puncak populasi 52967 individu dan perlakuan 1 dengan tingkat kepadatan 150 ind/l dapat mencapai puncak populasi 25657 individu dengan tingkat kelangsungan hidup sangat baik. Dengan tingkat oksigen terlarut yang tinggi dengan nilai rata-rata 19-20 mg/l yang dihasilkan oleh oksigen murni dapat meningkatkan perkembangan populasi *Daphnia* sp. dengan kepadatan yang tinggi. Berdasarkan hasil penelitian kultur *Daphnia* sp. yang dilakukan dengan menggunakan oksigen murni sehingga dapat meningkatkan kepadatan yang optimum yaitu dengan kepadatan 300 individu/l dapat menghasilkan tingkat populasi yang tinggi. Semakin tinggi padat tebar *Daphnia* sp. maka akan menghasilkan populasi kultur *Daphnia* sp. dengan menggunakan oksigen murni mengalami perubahan yang signifikan.

KATA KUNCI : *Daphnia* sp., oksigen murni, ragi roti, oksigen terlarut.**ABSTRACT**

Oxygen consumption is one of the chemical parameters that can be used to estimate the metabolic rate indirectly, by measuring the oxygen used in the oxidation process. The design used is completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 4 replications, that are 1 : 150 ind/l treatment, 2 : 200 ind/l treatment, 3 : 250 ind/l treatment, 4 : 300 ind/l treatment. From the results of research conducted for 16 days and data analysis that in each treatment was significantly different where treatment with a density level of 300 ind/l could reach a peak population of 52967 individuals and treatment 1 with a density level of 150 ind/l could reach a peak population of 25657 individuals with very good survival rate. With a high level of dissolved oxygen with an average value of 19-20 mg/l produced by pure oxygen can increase the population development of *Daphnia* sp. with a high density. Based on research results *Daphnia* sp. which is done by using pure oxygen so as to increase the optimum density with a density of 300 individuals/l can produce a high population level. The higher the stocking density of *Daphnia* sp. it will produce a population of *Daphnia* sp. by using pure oxygen undergo significant changes.

KEYWORD : *Daphnia* sp., pure oxygen, bread yeast, dissolved oxygen

PENDAHULUAN

Budidaya perikanan saat ini mengalami kendala dalam perkembangannya, terutamadalam usaha pembenihan ikan. Permasalahan yang sering timbul adalah tingginya tingkat kematian pada fase larva ikan. Hal ini umumnya disebabkan kekurangan makanan pada masa kritis, yaitu fase pergantian makanan dari kuning telur ke makanan lain. Untuk mengatasi kematian pada stadia larva, maka harus disiapkan makanan pengganti yang cocok untuk larva ikan.

Kebutuhan *Daphnia* sp. Semakin meningkat terutama di pusat-pusat pembenihan ikan. *Daphnia* sp. dijual belikan dalam bentuk segar dan dalam bentuk beku. *Daphnia* terutama yang segar, sampai saat ini masih didapat dari hasil budidaya.

Budidaya *Daphnia* sp. biasanya dilakukan dengan menggunakan kotoran ayam sebagai media kultur. Di air, kotoran ayam merupakan bahan organik dan juga merupakan media tempat tumbuh fitoplankton dan bakteri, yang ketiganya dapat dimanfaatkan sebagai pakan *Daphnia* sp. Pada budidaya *Daphnia* sp. yang menggunakan media kotoran ayam, sering dijumpai kematian massal terutama pada saat penambahan pupuk susulan, sehingga sulit diperoleh budidaya yang kontinu. Menurut Dinges M. (1973) dalam Jusadi D., dkk (2015), yang menyebabkan kematian *Daphnia* sp. antara lain adalah rendahnya oksigen terlarut, adanya senyawa sulfida terlarut yang beracun, dan disosiasi amonia menjadi bahan-bahan beracun.

Daphnia sp. memiliki sifat non selective filter feeder, yakni memakan partikel tersuspensi yang sesuai dengan bukaan mulutnya. Ragi merupakan bahan yang dapat tersuspensi dalam air dan memiliki kandungan gizi yang tinggi. Ragi roti merupakan jenis pakan alternatif yang dapat digunakan apabila kultur

fitoplankton tidak mencukupi, (Khaeriyah, 2014). dan dapat ditambahkan emulsi bahan pengkaya lainnya seperti Scott's emulsion (Astuti dkk., 2012), dan vitamin (Chilmawati dan Suminto, 2009, Fitriani dkk., 2013).

Salah satu metode mengkultur *Daphnia* sp. yang sering digunakan adalah metode pemupukan. Pupuk yang digunakan adalah pupuk organik dan anorganik (Ivleva, 1973). Pupuk organik dapat berfungsi sebagai sumber makanan secara langsung untuk *Daphnia* sp. dan organisme makanan ikan lainnya, atau diuraikan oleh bakteri menjadi bahan-bahan organik nutrien untuk pertumbuhan fitoplankton dan zooplankton (Casmuji, 2002).

Penggunaan ragi sebagai pakan *Daphnia* sp. dalam penerapannya relatif mudah dan ketersediannya cukup stabil di pasaran serta dapat disimpan lebih lama. Dalam bobot kering, ragi memiliki kadar protein 42.92%, lemak 0.66%, karbohidrat 51.44% serta abu 4.98% (Chumaedi dan Djajadireja, 1982 dalam Jusadi D. dkk, 2005). Diduga ragi dapat dipakai sebagai pakan di dalam budidaya *Daphnia* sp. dan tidak menimbulkan efek racun. Hal ini didasari pada pengalaman budidaya rotifera dengan memakai ragi sebagai pakan yang dapat dilakukan secara kontinu dengan populasi yang tinggi (Watanabe, 1983 dalam Jusadi D. dkk 2005).

Konsumsi oksigen merupakan salah satu parameter kimia yang dapat digunakan untuk menaksir laju metabolisme secara tidak langsung, yaitu dengan mengukur oksigen yang digunakan dalam proses oksidasi. Proses ini dapat mengubah dan memakai senyawa kimia dari sekitarnya untuk mempertahankan kelangsungan hidup (Wirahadikusumah 1985 dalam Faturrohman K. 2017). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh ragi terhadap kepadatan pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. yang di budidayakan dengan oksigen murni.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan mulai Mei hingga Juli 2019 bertempat di Laboratorium Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Satya Negara Indonesia (FPIK-USNI).

Adapun alat yang di gunakan pada penelitian ini adalah galon, beaker glass, lemari kayu, ventury, selang aerasi, tabung oksigen, thermometer, DO meter, kertas lakmus.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ragi roti, *Daphnia* sp., kain kasa, dan air bersih.

Desain penelitian yang digunakan adalah RAL (Rancang Acak Lengkap) satu factor dengan empat perlakuan dan empat ulangan.

Perlakuan 1 : 150 individu/liter

Perlakuan 2 : 200 individu/liter

Perlakuan 3 : 250 individu/liter

Perlakuan 4 : 300 individu/liter

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp.

Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. pada penelitian ini memiliki pola yang terlihat sebagai penambahan jumlah individu yang berada pada populasi *Daphnia* sp. terhadap waktu pemeliharaan dari tahapan siklus pertumbuhannya. *Daphnia* sp. yang dibudidayakan pada perlakuan ini memiliki beberapa fase, yaitu fase adaptasi, fase log atau eksponensial.

Jumlah padat tebar *Daphnia* sp. yang digunakan untuk mengkultur adalah 150, 200, 250, dan 300 individu per liter air bersih. Merujuk pada penelitian sebelumnya yang di lakukan oleh Jusadi D. (2005) pada masing-masing perlakuan, *Daphnia* sp. sebanyak 100 individu/l. *Daphnia* sp. diperoleh dari hasil budidaya di dalam wadah volume 1 ton. Pada hasil penelitian kali ini kultur *Daphnia* sp. menggunakan oksigen murni yang menjadi pokok utama dari penelitian ini. Hasil pengamatan tingkat pertumbuhan rata-rata populasi *Daphnia* sp. selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1. Data pengambilan sampel *Daphnia* sp.

Hari ke-	150 ind/l	200 ind/l	250 ind/l	300 ind/l
0	150	200	2500	300
2	2250	3000	3750	4500
4	2402	3380	4250	5075
6	2702	3800	3800	5712
8	3225	4193	5250	6330
10	3337	4548	5750	6950
12	3625	4995	6250	7500
14	3895	5407	6750	8200
16	4221	5807	7250	8700

Keterangan :

Perlakuan 1 kepadatan 150 individu/l

Perlakuan 2 kepadatan 200 individu/l

Perlakuan 3 kepadatan 250 individu/l

Perlakuan 4 kepadatan 300 individu/l

Hasil rata-rata pertumbuhan *Daphnia* sp. pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan dengan tingkat kepadatan 300 individu/l dengan tingkat populasi tertinggi yaitu 8700 individu kemudian oleh perlakuan dengan tingkat kepadatan 250 individu/l yang menghasilkan tingkat populasi 7250, perlakuan dengan tingkat kepadatan 200 individu/l menghasilkan tingkat populasi 5807 individu, dengan tingkat kepadatan 150 individu/l yang menghasilkan 4221 individu. Dengan demikian dengan tingkat kepadatan 300 individu/l memiliki tingkat populasi tertinggi di dibandingkan dengan perlakuan dengan kepadatan 150 individu/l, 200 individu/l, dan 250 individu/l.

Peningkatan pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. terjadi karena pada saat sebelum mencapai puncak, konsentrasi pakan yang terdapat dalam media lebih banyak dari kebutuhan maintenance (jumlah pakan yang tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan) dari *Daphnia* sp. Kelebihan energi ini yang kemudian dimanfaatkan oleh *Daphnia* sp. untuk tumbuh dan berkembang biak.

Secara umum, populasi *Daphnia* sp. meningkat hingga mencapai titik optimum pada uji hari ke-16 setelah dikultur selama 4 hari. Penelitian ini baru dilakukan sampai pada tahap pertumbuhan populasi, atau dengan kata lain belum mencapai fase eksponensial, fase stasioner, dan fase kematian. Kepadatan dan panjang periode kultur dapat berbeda, tergantung pada perlakuan yang diberikan.

Tidak adanya peningkatan kepadatan kultur *Daphnia* sp. pada awal periode kultur disebabkan oleh adanya proses adaptasi *Daphnia* sp. terhadap lingkungan yang baru. Sedangkan, penurunan kepadatan populasi setelah kultur mencapai kepadatan optimum disebabkan oleh adanya faktor pembatas berupa penurunan kualitas air yang meliputi penurunan kadar oksigen terlarut.

Oksigen memegang peranan penting sebagai indikator kualitas perairan, karena oksigen terlarut berperan dalam proses oksidasi dan reduksi bahan organik dan anorganik. Dengan kebutuhan oksigen yang tercukupi akan meningkatkan pertumbuhan organisme dengan lebih cepat dan mencegah angka kematian.

Kandungan oksigen terlarut (DO) minimum adalah 2 mg/l dalam keadaan normal dan tidak tercemar oleh senyawa beracun (toksik). Kandungan oksigen terlarut minimum ini sudah cukup mendukung kehidupan organisme. Idealnya, kandungan oksigen tidak boleh kurang dari 1,7 mg/l selama waktu 8 jam dengan sedikitnya tingkat kejenuhan sebesar 70 % (Huet, 1970).

Hal ini sesuai dengan (Ivleva, 1973) yang menyatakan bahwa oksigen mempunyai peranan yang sangat penting bagi kehidupan *Daphnia* sp. Ketahanan *Daphnia* sp. yang miskin oksigen di sebabkan oleh mensintesis hemoglobin. Kehadiran hemoglobin ini sering menyebabkan *Daphnia* sp. berwarna merah. Hal ini tidak akan terjadi apabila kadar oksigen terlarut cukup.

Kurva pertumbuhan populasi pada Gambar 1 menunjukan bahwa perlakuan 4 dengan kepadatan 300 individu/l lebih tinggi pertumbuhan populasinya dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena ketersediaan oksigen terlarut dalam air yang cukup sehingga *Daphnia* sp. dapat berkembang secara baik. Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa berbeda nyata dari P1 hingga P4 di mana jumlah populasi akhir dari P1 4221 individu, P2 5807 individu, P3 7250, dan P4 8700 individu. Namun pada perlakuan 3 terjadi penurunan di hari ke-6 yang di pengaruhi oleh terbukanya saringan out let wadah kultur sehingga *Daphnia* sp. ikut bersama air melalui pipa yang terhubung dengan filter.

Gambar 1. Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. dengan kepadatan awal yg berbeda.
Keterangan : Biru : perlakuan 150 individu/l; merah : perlakuan 200 individu/l; hijau : perlakuan 250 individu/l; ungu : perlakuan 300 individu/l

Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. di pengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kondisi fisik perairan, jenis pakan, konsentrasi pakan. Ketiga faktor tersebut yang mendukung laju pertumbuhan *Daphnia* sp. akan berlangsung lebih cepat dan menghasilkan puncak populasi yang lebih banyak.

Kelangsungan Hidup

Berdasarkan pengamatan dan analisa data yang didapat, menunjukan bahwa hasil budidaya *Daphnia* sp. menggunakan oksigen murni dari hari pertama hingga terakhir pemeliharaan pada setiap perlakuan juga menunjukan bahwa ada pengaruh pada penebaran dan kualitas air budidaya selama 16 hari. Dapat dilihat pada Gambar 2 yang di sajikan dengan jumlah populasi akhir dalam setiap perlakuan.

Gambar 2. Jumlah populasi akhir *Daphnia* sp.

Kelangsungan hidup suatu individu di perairan dipengaruhi oleh beberapa macam faktor di antaranya kepadatan dan kualitas air yang menunjang pertumbuhan suatu organisme air, dalam hal ini yaitu tingkat konsumsi oksigen (O₂) yang tinggi sehingga *Daphnia* sp. dapat berkembang dengan baik walaupun dengan kepadatan yang tinggi. Peningkatan oksigen dalam air sangat memberikan dampak yang baik bagi organisme yang hidup didalamnya sehingga dengan kepadatan yang tinggi masih bisa berkembang secara baik. Kepadatan yang tinggi mengakibatkan kondisi stres dan derajat penetasan yang rendah karena hal ini sangat berhubungan dengan konsumsi oksigen dan sifat *Daphnia* sp. yang sensitif terhadap lingkungan yang buruk.

Oksigen merupakan salah satu faktor pembatas, sehingga jika ketersediannya dalam air tidak mencukupi pada kebutuhan *Daphnia* sp. maka segala aktifitas dan pertumbuhan *Daphnia* sp. terganggu, bahkan akan mengalami kematian.

Hal ini sejalan dengan pendapat Zonneveld. dkk. (1991), kebutuhan oksigen mempunyai aspek yaitu kebutuhan lingkungan bagi spesies tertentu dan konsumtif yang tergantung pada metabolisme ikan. Menurut Fujaya

(2004) oksigen sebagai sebagai bahan pernapasan yang dibutuhkan oleh sel untuk berbagai metabolisme.

Dari hasil analisis data dalam uji ANOVA yang di sajikan dalam Tabel 2 menunjukkan bahwa ada pengaruh tingkat kelangsungan hidup *Daphnia* sp. terhadap kepadatan populasi *Daphnia* sp. yang di budidayakan dengan oksigen murni. Tabel hasil analisis uji ANOVA dapat dilihat dibawah ini :

Hasil analisis uji ANOVA pada Tabel 2 di bawah menyatakan bahwa nilai $\text{sig. } 0,00 < \alpha 0,05$ maka tolak H_0 dan terima H_1 sehingga terdapat pengaruh tingkat kelangsungan hidup populasi *Daphnia* sp. pada setiap perlakuan, hal ini karena adanya peningkatan oksigen terlarut pada wadah kultur.

Pemberian pakan yang dilakukan selama budidaya dengan menggunakan ragi roti dengan merk *fermipan* yang di berikan pada setiap wadah sebanyak 1 g/l air yang ada di dalam wadah budidaya. Ragi roti menghasilkan enzim fitase yang dapat menghidrolisis asam fitat yang terdapat pada dedak padi menjadi inositol fosfat, mio inositol dan fosfat anorganik. Ragi roti yang difermentasi (*B. Subtilis*) dapat meningkatkan lisin melalui aktifitas biosintesis (Poejiani, 1994).

Tabel 2. Hasil analisis uji ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7911926,188	3	2637308,729	14,514	,000
Within Groups	2180561,750	12	181713,479		
Total	10092487,938	15			

Tabel 3. Sampling kualitas air kultur *Daphnia* sp.

Parameter		Perlakuan			
		P1	P2	P3	P4
DO (ppm)	Min	19	19	19	19,9
	Max	20	20	20	20
	rata-rata	19,6	19,6	19,6	20,0
pH	Min	7	7	7	7
	Max	7,5	7,5	7,5	7,5
	rata-rata	7,5	7,5	7,5	7,5
Suhu (°C)	Min	26	26	26	26
	Max	27,6	27,6	27,6	27,6
	rata-rata	26,9	26,9	26,9	26,9

Kualitas Air Kultur

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air pada media kultur *Daphnia* sp cenderung stabil dan berada pada kisaran optimal untuk pertumbuhan *Daphnia* sp Tabel 3.

DO (*Dissolved oxygen*)

Dapat lihat dari Tabel 3. di atas bahwa pengukuran kualitas air selama penelitian di dapatkan nilai DO di kisaran 19-20 mg/l hal ini menunjukkan kualitas air selama penelitian berada di kisaran optimum sehingga memberi efek yang baik untuk perkembangan *Daphnia* sp. Semakin tinggi nilai DO dalam air, mengindikasikan air tersebut memiliki kualitas yang baik untuk pemeliharaan ikan. Sebaliknya jika nilai DO rendah, dapat diketahui bahwa air tersebut telah tercemar dan kurang layak untuk pemeliharaan ikan. Oksigen terlarut merupakan salah satu unsur yang di butuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan. Disamping itu juga oksigen dibutuhkan untuk oksidasi bahan-bahan organik. Keperluan organisme terhadap oksigen relatif bervariasi tergantung pada jenis organisme, stadium dan aktifitas sehingga kebutuhan oksigen untuk organisme dalam keadaan diam relatif lebih kecil dibandingkan dengan

organisme saat bergerak yang dimana dalam penelitian kali ini dapat di lihat bahwa pengaruh oksigen murni dapat mempengaruhi populasi *Daphnia* sp.

Untuk mengantisipasi terjadinya kekurangan oksigen terlarut di dalam perairan dilakukan pergantian air. Seiring dengan berjalannya waktu, terdapat teknologi aerasi dengan hasil yang lebih baik, yaitu *Microbubble*. Secara prinsip microbubble sama dengan aerasi, namun teknologi ini mampu menghasilkan udara yang berukuran micro sehingga ketersediaan oksigen terlarut dalam perairan lebih stabil dan dapat meningkat pada kisaran yang tinggi.

Hal ini sejalan dengan Anonim, (2009). yang menyatakan bahwa *Daphnia* sp. juga membutuhkan kandungan oksigen terlarut dengan konsentrasi minimal 3,5 ml/l dan pada konsentrasi dibawah 1 mg/l dapat mengakibatkan kematian bagi *Daphnia* sp. Konsentrasi oksigen terlarut pada media budidaya memberikan pengaruh terhadap tingkan penyaringan dan fungsi hemoglobin *Daphnia* sp. Padakonsentrasi minimal (<3,5 mg/l) oksigen terlarut akan memberikan dampak yang nyata terhadap system reproduksi *Daphnia* sp. baik jumlah anakan maupun waktu pertama kali menghasilkan anakan (Homer dan Waller dalam Hasani dkk 2017).

pH (Power of Hydrogen)

Nilai pH pada penelitian ini menunjukkan bahwa satabil di mana nilai pH berada pada kisaran dengan nilai rata-rata 7,5 pada setiap perlakuan. Ragi roti yang digunakan sebagai pakan untuk *Daphnia* sp. dengan konsentrasi 1 g/l di setiap perlakuan tidak terlalu mempengaruhi nilai pH selama penelitian. Nilai pH tersebut masih dalam kisaran optimal dalam pemeliharaan *Daphnia* sp.

Menurut Jusadi dkk., (2007) menambahkan bahwa kisaran pH yang masih layak untuk kehidupan *Daphnia* sp. yaitu sebesar 6,23-7,55. Pennak, 1989 Selain itu, Vijverberg et al dalam Hasani dkk (2017), menjelaskan bahwa nilai pH tinggi secara substansial dapat mengurangi kelangsungan hidup telur dan kebugaran zooplankton.

Nilai pH juga berhubungan dengan CO₂ dalam suatu perairan. Peningkatan CO₂ akan menurunkan nilai pH pada perairan. Nilai pH yang mengalami penurunan dapat di sebabkan oleh tingginya koentrasi karbon dioksida (CO₂) akibat adanya proses respirasi.

Suhu

Hasil dari pengamatan kualitas air pada kultur *Daphnia* sp. Dimana kisaran nilai rata-rata suhu 26,9 °C dalam hal ini kisaran suhu masih ada pada kisaran yang stabil dalam kegiatan budidaya *Daphnia* sp. suhu merupakan salah satu faktor penunjang inkubasi telur, keberhasilan dalam penetasan, dan mengakhiri masa dormansi.

Daphnia sp. dapat tumbuh dan berkembang biak pada suhu 24-28 °C dan diluar kisaran tersebut *Daphnia* sp. akan cenderung dalam kondisi normal. Kisaran tersebut masih dalam batas toleransi untuk pertumbuhan populasi *Daphnia* sp.

Hal ini juga didukung oleh pernyataan dari Mubarak dkk., (2009), temperatur yang baik bagi pertumbuhan dan reproduksi *Daphnia* sp. berkisar antara 22-31°C. menurut Yulianti (1985), bahwa ketika suhu dinaikan hingga 6 °C, *Daphnia*

sp. menjadi lebih aktif, terjadi peningkatan detak jantung dan pernapasan, serta penyesuaian diri dengan ukuran dan massa yang lebih kecil (Khan dan Khan dalam Hasani dkk 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian kultur *Daphnia* sp. yang di lakukan dengan menggunakan oksigen murni sehingga dapat meningkatkan kepadatan yang optimum yaitu dengan kepadatan 300 individu/l dapat menghasilkan tingkat populasi yang tinggi.

Semakin tinggi padat tebar *Daphnia* sp. maka akan menghasilkan populasi yang semakin tinggi pula. perubahan pola peningkatan populasi kultur *Daphnia* sp. dengan oksigen murni mengalami perubahan yang signifikan.

Perlu dilakukan percobaan dengan kepadatan awal di atas 300 individu per liter, untuk mengetahui apakah populasi *Daphnia* sp. yang di hasilkan bisa semakin tinggi lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansaka D. 2002. Pemanfaatan Ampas Sagu Metroxylon Sagu Rottb dan Enceng Gondok Eichhornia crassipes dalam Kultur *Daphnia* sp., Skripsi (Tidak dipublikasikan). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Anonim. 2009. *Daphnia* and Moina: Manual on the Production and Use of Live Food for Aquaculture, 2009. <http://www.fao.org/docrep/003/W3732E/w3732e0x.htm> (diunduh 27 April 2015)
- Casmuji, 2002. Penggunaan Supernatan Kotoran Ayam dan Tepung Terigu dalam Budidaya *Daphnia* Sp. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan

- dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Chumaedi dan R. Djajadiredja. 1982. Kultur Massal *Daphnia* sp di Kolam dengan Pupuk Kotoran Ayam. Buletin Penelitian Perikanan Darat, Pusat Penelitian Pengembangan Perikanan. Balai Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Bogor, 3(2): 17-20.
- Cole, G.A. 1994. Textbook of Limnology (4th ed). Waveland Press inc. Illinois.
- Effendi H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta
- Gunawanti R.C. 2000. Pengaruh Konsentrasi Kotoran Puyuh yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Populasi dan Biomassa *Daphnia* sp., Skripsi (Tidak dipublikasikan). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Howard. 1977, Chemical reactor design for process plants Vol one: principles and techniques, Wiley, New York.
- Hariyatun. Sari, M., Putro, E.W., Ridwanulloh, A.M. 2010. Produksi Ftase Oleh *Aspergillus Ficum* Dengan Fermentasi Substrat Padat Untuk Aplikasinya Dalam Pakan Akuakultur. Pusat Penelitian Bioteknologi, LIPI. Jakarta
- Hidayatie D. 2002. Pengaruh Dosis Pupuk Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan Populasi Monokultur *Daphnia* Sp. Di Laboratorium, Skripsi. Fakultas Perikanan Universitas Pekalongan, Pekalongan.
- Hasani I., M. Bahrus Syakirin dan Tri Yusufi Mardiana, 2017, PENGARUH Pemberian Pupuk Kotoran Ayam Dan Burung Puyuh Pada Media Kultur Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp. Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Universitas Pekalongan
- Jusadi D., Dewi Sulasingkin, Ing Mokoginta. 2005. Pengaruh Konsentrasi Ragi Yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia, Juni 2005, Jilid 12, Nomor 1: 17-21.
- Mashelkar, A.R., 1970, Bubble columns, British Engineering Journal, Oct Vol 15 No.10 1970.
- Mokoginta, I. 2003. Budidaya Pakan Alami Air Tawar Modul Budidaya *Daphnia* sp. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional. 2[1]:
- Noerdjito, Radini D. 2003. Optimasi suhu, pH, serta jumlah dan jenis paka pada kultur *Daphnia* sp. Skripsi Sarjana. SITH ITB. Bandung.
- Purwantini S. 2009. Pertumbuhan dan sintasan benih ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*) pada tingkat pemberian pakan (feeding rate) yang berbeda, 68. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Poejiadi, A. 1994. Dasar-Dasar Biokimia Universitas Indonesia-Oress Jakarta
- Sachlan, M. 1980. Planktonologi. Fakultas Perikanan. Universitas Riau. Pekanbaru. 140 halaman.
- Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan

Kualitas Perairan. Oseana,
Volume XXX, Nomor 3, 2005 :
21 – 26
Ivleva, T.V. 1973. Mass Cultivation of
Invertebrates, Biology and

Methods. Translated from Russian.
Israel Programme for Scientific
Translation, Jerusalem, 139p