

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KOTORAN BURUNG PUYUH  
DENGAN KONSENTRASI BERBEDA  
TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN *Daphnia Spp.***

Nur Annisa Diva Rizki Utami, Herman Hamdani, dan Iis Rostini  
Universitas Padjadjaran

**Abstrak**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menetapkan konsentrasi optimum pupuk kotoran burung puyuh yang menghasilkan laju pertumbuhan *Daphnia spp.* tertinggi. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan pada penelitian ini adalah pemberian berbagai konsentrasi pupuk kotoran burung puyuh yaitu 1,8 g/L, 2,4 g/L, 3,0 g/L dan 3,6 g/L. Kultur ini menggunakan 100 indukan *Daphnia spp.* dengan kohort yang sama sejak menjadi neonet hingga menjadi dewasa dan mati pada satu siklus hidup. Semenjak hari ke-2 sudah terdapat neonet pada media kultur dengan puncak populasi perlakuan A (1,8 g/L), B (2,4 g/L) dan D (3,6 g/L) pada hari ke-3 sedangkan perlakuan C (3 g/L) pada hari ke-4. Usia kematian seluruh perlakuan induk *Daphnia sp.* adalah 10 hari. Laju pertumbuhan *Daphnia spp.* pada perlakuan A (1,8 g/L) sebesar 2,091, B (2,4 g/L) yaitu 2,186, C (3 g/L) yaitu sebesar 2,195, dan D (3,6 g/L) sebesar 2,013. hal ini menunjukkan bahwa pupuk kotoran burung puyuh dengan konsentrasi 3 g/L memberikan laju pertumbuhan *Daphnia sp.* tertinggi.

**Kata kunci:** *Daphnia spp.*, laju pertumbuhan, pupuk kotoran burung puyuh.

**Abstract**

The purpose of this research was to decide which concentrations of quail manure those gave the highest growth rate of *Daphnia spp.* This research used experimental method Randomized Completely Block Design (RCBD) with four treatments and three replications. The treatment in this research was the variant concentrations of quail manure (1,8 g/L, 2,4 g/L, 3 g/L and 3,6 g/l). *Daphnia spp.* cultured with using 100 breeders since from neonets (0 day) until growth up and died in one life cycle. At the 2-days, already contains neonet with peak populations of A (1,8 g/L), B (2,4 g/L) and D (3,6 g/L) treatment are in day 3 while C (3 g/L) treatment is in day 4. Maximum age of all treatment *Daphnia spp.* breeders are 10 days. The growth rate of treatment A (1,8 g/L) is 2,09127, B (2,4 g/L) is 2,18627, C (3 g/L) is 2,195, and D (3,6 g/L) is 2,01317. It was indicated that the quail manure with 3 g/L concentrations gave the highest growth rate of *Daphnia spp.*

**Keywords:** *Daphnia spp.*, growth rate, quail manure.

## PENDAHULUAN

Faktor keberhasilan tahap pembenihan ikan adalah ketersediaan pakan alami untuk larva (Cahyono dkk 2015). Larva ikan yang memasuki fase eksogen setelah habis kuning telur (yolkcell) masih belum memiliki sistem pencernaan dan pergerakan renang yang sempurna sehingga ketepatan jenis pakan yang diberikan mempengaruhi kelangsungan hidup larva (Suryanti 2002 dalam Nurhayati 2014). Darmawan (2014) menyatakan bahwa salah satu pakan alami yang potensial digunakan untuk pakan ikan air tawar adalah *Daphnia* spp.

*Daphnia* spp. memiliki keunggulan yaitu kandungan nutrisi tinggi, sesuai dengan bukaan mulut larva, mudah dicerna, pergerakannya lambat serta murah dan mudah di kultur (Pennak 1989). Juwana (1985) dalam Zahidah dkk (2012) menyatakan bahwa pemberian *Daphnia* spp. hidup tidak menurunkan kualitas air sehingga aman apabila tidak termakan oleh benih ikan dalam waktu tertentu.

*Daphnia* spp. dapat berasal dari hasil tangkapan di alam maupun kultur, namun menurut Wibowo dkk (2014) *Daphnia* spp. hasil tangkapan dari alam jumlahnya tidak tetap dan bersifat musiman sehingga sulit mendapatkan *Daphnia* spp. dalam jumlah yang diinginkan, Nurshabrina (2012) menyatakan bahwa *Daphnia* spp. hasil tangkapan dari alam beresiko membawa bibit penyakit dan akumulasi beban pencemar dari lingkungan perairan sehingga dikhawatirkan akan berdampak pada kelangsungan hidup benih ikan yang dipelihara, oleh sebab itu *Daphnia* spp. akan lebih terkontrol kualitas dan kuantitasnya dengan melakukan kegiatan kultur *Daphnia* spp.

Kultur *Daphnia* spp. dilakukan dengan metode pemupukan, karena bahan organik tersusensi dan bakteri dari pupuk yang dimasukkan ke dalam media kultur digunakan sebagai nutrisi untuk pertumbuhan *Daphnia* spp. Pupuk organik yang paling umum digunakan adalah kotoran ayam (Zahidah dkk 2012), namun hasil penelitian Herman et al. (2018) menunjukkan bahwa kotoran burung puyuh menghasilkan laju pertumbuhan *Daphnia* spp. terbaik dibandingkan pupuk organik lain (kotoran ayam, sapi dan kambing), kandungan N-total kotoran burung puyuh lebih tinggi yaitu sebanyak 2,86% dan

nutrien lain yaitu protein sebesar 21%, nitrogen 0,061%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,209%, dan kandungan K<sub>2</sub>O sebesar 3,133% (Huri dan Syafridiman 2007). Bahan organik melalui proses dekomposisi akan menumbuhkan bakteri lebih banyak (Pennak 1989). Bakteri dan bahan organik 3 tersebut merupakan pakan bagi *Daphnia* spp. (Jusadi dkk 2005). Pakan yang cukup pada media kultur akan meningkatkan laju pertumbuhan *Daphnia* spp..

Laju pertumbuhan *Daphnia* spp. menggunakan pupuk kotoran burung puyuh penting diketahui untuk mendapatkan informasi bagi keberlangsungan budidaya perikanan. Kelompok umur yang sama (kohort) dalam kultur *Daphnia* spp. juga perlu dilakukan untuk mendapatkan data yang komprehensif, maka dari itu perlu dilakukan penelitian mengenai laju pertumbuhan *Daphnia* spp. yang diberikan pupuk kotoran burung puyuh dengan konsentrasi berbeda pada kelompok umur yang sama.

## METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Februari 2018 hingga April 2018. bertempat di Laboratorium Biologi FPIK UNPAD. Pengujian ammonia dilakukan di Pusat Penelitian Sumber Daya Alam dan Lingkungan (PPSDAL-UNPAD), Bandung. Sedangkan pengujian C-Organik dan N-Organik dilakukan di Fakultas Pertanian UNPAD.

Metode penelitian adalah metode eksperimental. Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri atas empat perlakuan yaitu A(1,8 g/L), B(2,4 g/L), C(3 g/L) dan D(3,6 g/L) serta tiga kali ulangan. Laju pertumbuhan *Daphnia* sp. dikalkulasikan dengan persamaan menurut Birch (1981) :

$$\sum e^{7-rx} l_x m_x = 1097$$

Keterangan:

- e = logaritma alami
- r = laju pertumbuhan
- x = waktu pemeliharaan
- l<sub>x</sub> = jumlah individu yang hidup pada waktu x
- m<sub>x</sub> = jumlah anakan pada waktu x

Prosedur penelitian memiliki beberapa tahapan yaitu persiapan penelitian, pembentukan kohort *Daphnia* spp. serta penelitian utama.

**Tabel 1. Parameter Kualitas Air *Daphnia* spp.**

| Jenis Organisme     | Parameter Kualitas Air | Standar                                |
|---------------------|------------------------|--|
| <i>Daphnia</i> spp. | Suhu                   | 20-25°C (Ocampo <i>et al.</i> 2012)    |
|                     | DO                     | >3mg/L (Radini 2006)                   |
|                     | pH                     | 7,2-8,5 (Clare 2002)                   |
|                     | NH <sub>3</sub>        | <2,16 (Gersich FM and Hopkins DL 1986) |

Kualitas air diamati setiap hari selama pemeliharaan meliputi suhu, DO dan pH. Amonia diamati tiga kali pada awal, pertengahan dan akhir penelitian. Hasil pengamatan kualitas air kemudian dibandingkan dengan pustaka kualitas air untuk *Daphnia* sp. yang disajikan pada Tabel 1.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Parameter Kualitas Air *Daphnia* spp.**

Menurut Khan dan Khan (2008) kenaikan suhu sebesar 6°C mempengaruhi metabolisme *Daphnia* spp. menjadi lebih aktif, terjadi peningkatan detak jantung dan pernafasan, serta penyesuaian diri dengan ukuran dan massa yang lebih kecil. Berdasarkan hasil pengukuran suhu selama penelitian berada pada kisaran 25,1-28,6°C. Menurut Ocampo *et al.* (2012) suhu optimal *Daphnia* sp. berkisar antara 20-25°C, Radini (2006) *Daphnia* spp. masih dapat hidup pada kisaran suhu antara 22-31°C. sehingga kisaran suhu pada media kultur selama penelitian masih berada pada kisaran toleransi untuk pertumbuhan optimum *Daphnia* spp..

Derajat keasaman (pH) berpengaruh terhadap kelangsungan hidup telur dan kebugaran zooplankton microcrustacean (Vijverberg *et al.* 1996). pH selama penelitian berkisar antara 8,12-8,75. pH optimum pertumbuhan *Daphnia* spp. menurut Clare (2002) berkisar antara 7,2-8,5, sehingga kondisi lingkungan media kultur perlakuan B, C dan D melebihi batas optimum, namun *Daphnia* spp. masih dapat hidup dengan baik sesuai pernyataan menurut Priyambodo dan Wahyuningsih (2002) dalam Utarini (2012) bahwa *Daphnia* spp. masih dapat tumbuh dengan baik pada pH berkisar antara 6,5-9.

Kandungan oksigen terlarut (DO) pada media kultur *Daphnia* spp. mempengaruhi sistem reproduksi seperti jumlah anakan maupun waktu pertamakali menghasilkan anakan, selain itu oksigen terlarut yang rendah dapat memberikan pengaruh terhadap tingkat penyaringan dan fungsi hemoglobin yang akan berdampak terhadap warna *Daphnia* spp. (Homer dan Waller 1983 dalam Darmawan 2014).

Konsentrasi oksigen terlarut (DO) selama penelitian yaitu berkisar antara 3,6-4,5 mg/L (Tabel 2). *Daphnia* spp. membutuhkan kandungan oksigen terlarut yaitu >3 mg/L untuk mendukung kehidupannya (Radini 2006), sehingga berdasarkan hal tersebut nilai oksigen terlarut selama penelitian masih berada pada kondisi normal dan mendukung untuk kehidupan *Daphnia* spp.

Menurut Purwakusuma (2007) dalam Wibowodkk (2014) menyatakan bahwa amonia yang tinggi di lingkungan perairan dapat bersifat racun dan mematikan bagi *Daphnia* spp. Gersich FM and Hopkins DL (1986) menyatakan bahwa konsentrasi amonia yang tertinggi namun tidak mematikan *Daphnia* spp. adalah 1,16 mg/L dan terendah yang menyebabkan kematian *Daphnia* spp. adalah 2,16 mg/L. Konsentrasi amonia selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2. yaitu berkisar antara 0,089-1.4353 mg/L, sehingga berdasarkan pustaka, konsentrasi amonia pada perlakuan C(3 g/L) dan D (3,6 g/L) berada pada kisaran toleransi yang berefek terhadap *Daphnia* spp. namun tidak menyebabkan kematian *Daphnia* spp. yang dikultur.

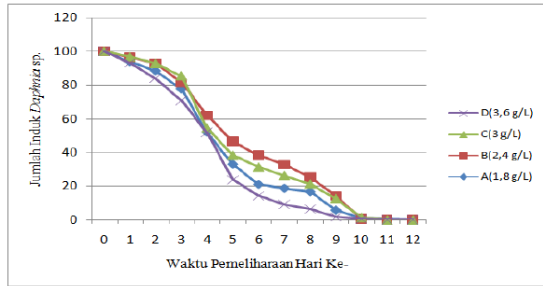
Parameter kualitas air pada media kultur *Daphnia* spp. selama penelitian ditabulasi pada Tabel 2. sebagai berikut.

**Tabel 2. Parameter Kualitas Air Media kultur selama Penelitian**

| Perlakuan   | Suhu (°C) | pH        | DO (mg/l) | NH <sub>3</sub> (mg/L) |
|-------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|
| A (1,8 g/L) | 25,1-28,3 | 8,12-8,53 | 3,7-4,5   | 0,089-0,7964           |
| B (2,4 g/L) | 25,3-28,6 | 8,15-8,6  | 3,8-4,5   | 0,1527-0,8817          |
| C (3,0 g/L) | 25,5-28,1 | 8,26-8,73 | 3,7-4,5   | 0,2555-1,3529          |
| D (3,6 g/L) | 25,6-28,1 | 8,24-8,75 | 3,6-4,5   | 0,1515-1,4353          |

### Indukan *Daphnia* spp.

Induk *Daphnia* spp. selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. sebagai berikut.



Gambar 1. Rataan Induk *Daphnia* spp. Selama Penelitian

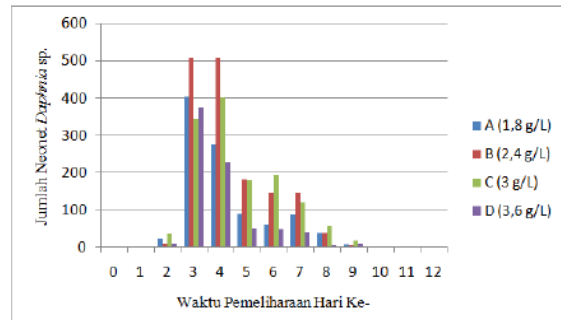
Indukan *Daphnia* spp. mengalami penurunan selama penelitian dari penebaran awal hari ke-0 saat indukan masih menjadi neonet berjumlah 100 individu hingga kematian seluruh perlakuan terjadi pada hari ke-10. Hari ke-1 merupakan waktu adaptasi *Daphnia* spp. terhadap media kultur yang ditempatinya, tahap adaptasi mulai terjadi dari hari ke-0 hingga hari ke-2 (Zahidah dkk 2012). Jumlah kematian *Daphnia* spp. pada hari ke-1 masih sedikit jumlahnya, hal ini dipengaruhi oleh keadaan media kultur yang mendukung kehidupannya seperti kualitas air pada hari ke-1 yaitu suhu berkisar 25,1-28,1oC, Oksigen terlarut (DO) 3,6-4,2 mg/L, dan pH berkisar 8,13-8,55. Keadaan lingkungan tersebut masih tergolong ideal untuk kelangsungan hidup *Daphnia* spp. seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1. Hal tersebut membuat *Daphnia* spp. mampu bertahan hidup dan beradaptasi dengan media baru.

Perlakuan B (2,4 g/L) memperlihatkan ketahanan hidup *Daphnia* spp. yang tinggi diikuti berturut-turut perlakuan C (3 g/L), A (1,8 g/L) dan D (3,6 g/L), hal ini diduga karena kondisi lingkungan seperti kualitas air (Tabel 2) yang sesuai untuk hidup *Daphnia* spp. serta pakan berupa bakteri dan bahan tersuspensi yang terkandung dalam media kultur melimpah jumlahnya.

Sedangkan pada perlakuan D (3,6 g/L) terjadi penurunan jumlah induk *Daphnia* sp. paling tinggi, hal ini berkaitan dengan kondisi kualitas air sebagai media hidup *Daphnia* spp. berupa pH dan amonia yang dapat dilihat pada Tabel 2. yaitu semakin tinggi konsentrasi pupuk kotoran burung puyuh yang diberikan maka semakin tinggi pH, begitupun amonia yang berbanding lurus dengan pH dan suhu, ketidaksesuaian kondisi lingkungan *Daphnia*

spp. menyebabkan kematian *Daphnia* spp. tinggi, Namun usia kultur untuk semua perlakuan sama, yaitu induk *Daphnia* spp. mati pada hari ke-10, sesuai pernyataan Kusumaryanto (2001) dalam Akbar dkk (2017) bahwa *Daphnia* spp. hanya bertahan hidup sampai umur 12 hari.

### Neonet *Daphnia* spp.



Gambar 2. Rataan jumlah Neonet yang dihasilkan Selama Penelitian

Pada Gambar 2 terlihat bahwa *Daphnia* spp. yang dikultur mulai bereproduksi pada hari ke-2. Hari ke-0 hingga hari ke-1 merupakan fase adaptasi *Daphnia* spp. terhadap media kultur. Perbedaan waktu pertumbuhan *Daphnia* spp. dapat dipengaruhi oleh penyesuaian terhadap media kultur dan kepekatan bahan organik (Firdaus 2004 dalam Izza 2014). Selain itu Mubarak (2009) menyatakan bahwa reproduksi, laju pertumbuhan dan perbedaan waktu dalam menghasilkan anakan disebabkan oleh faktor ketersediaan pakan dalam media kultur. Dalam kondisi pakan yang cukup dan lingkungan yang baik, anakan *Daphnia* spp. (neonet) akan tumbuh dan berganti kulit hingga menjadi dewasa lalu bereproduksi secara parthenogenesis dan terjadi penambahan individu beberapa kali lipat (Radiopoetro 1983 dalam Zahidah 2012).

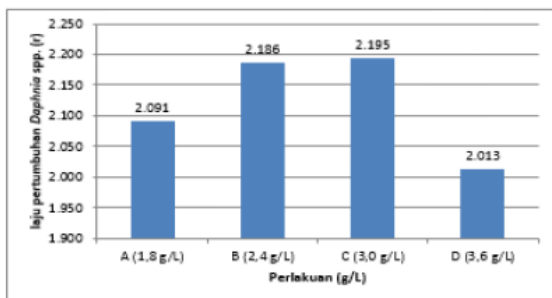
Pada hari ke-3, setiap perlakuan menghasilkan jumlah neonet yang bervariasi yaitu pada perlakuan A (1,8 g/L) menghasilkan neonet 402 individu, perlakuan B (2,4 g/L) menghasilkan neonet paling banyak yaitu sejumlah 509 individu, perlakuan C (3 g/L) berjumlah 345 individu dan perlakuan D (3,6 g/L) berjumlah 374 individu. Tingginya anakan yang dihasilkan mengidentifikasi kondisi lingkungan yang mendukung untuk kehidupan *Daphnia* spp. serta pakan yang tersedia dari pupuk kotoran

burung puyuh yang diberikan melimpah. Kondisi lingkungan pada hari ke-3 yaitu suhu berkisar 26,1-28,2°C, pH berkisar antara 8,24-8,66 dan DO berkisar antara 3,9-4,5 mg/L. kondisi lingkungan tersebut berada pada batas toleransi untuk hidup *Daphnia* spp. (Tabel 1).

Neonet yang dihasilkan selama pemeliharaan berfluktuatif jumlahnya dan terus mengalami penurunan, hal ini disebabkan semakin lama pemeliharaan, umur indukan *Daphnia* spp. semakin tua dan lemah sehingga menurunkan daya dukung untuk bereproduksi dan terjadinya kematian pada beberapa *Daphnia* spp. dewasa, selain itu *Daphnia* spp. menurut Kusumaryanto (2001) dalam Akbar (2017) mampu menghasilkan anakan selama hidupnya adalah sebanyak 7 kali.

**Laju Pertumbuhan *Daphnia* spp.**

Laju pertumbuhan *Daphnia* spp. selama penelitian disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Laju Pertumbuhan *Daphnia* spp.

Berdasarkan Gambar 3, secara analisis menunjukkan bahwa laju pertumbuhan tertinggi berada pada perlakuan C (3 g/L) yaitu 2,195 diikuti berturut-turut B (2,4 g/L), A (1,8 g/L) dan D (3,6 g/L). Hal ini sesuai dengan pernyataan Suningsih dkk (2012) bahwa puncak populasi *Daphnia* spp. yaitu pada dosis 3 g/L pupuk kotoran burung puyuh.

Hasil laju pertumbuhan yang tinggi diakibatkan oleh kandungan bahan organik yang cukup tinggi didalam kotoran burung puyuh diantaranya protein sebesar 21%, nitrogen 0,061%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,209%, dan kandungan K<sub>2</sub>O sebesar 3,133% (Huri dan Syafridiman 2007) serta N-total kotoran burung puyuh yaitu sebesar 2,86% (Herman et al. 2018) sehingga menyebabkan cadangan makanan pada media kultur berlimpah jumlahnya. Kandungan yang terdapat didalam kotoran burung puyuh dimanfaatkan *Daphnia* spp. sebagai pakan dan menumbuhkan bakteri

dari proses dekomposisi, bakteri dan bahan organik yang tersuspensi tersebut merupakan pakan bagi *Daphnia* spp. (Jusadi dkk 2005), sedangkan pada perlakuan D (3,6 g/L) menghasilkan laju pertumbuhan paling rendah, hal ini diduga karena semakin banyak konsentrasi pupuk kotoran burung puyuh yang diberikan menyebabkan konsentrasi amonia semakin tinggi. Diketahui bahwa konsentrasi amonia pada perlakuan D (3,6 g/L) berkisar antara 0,1515-1,4353 mg/L (Tabel 2) dan konsentrasi amonia terendah yang menyebabkan efek bagi *Daphnia* spp. adalah 1,16 mg/L (Tabel 1), sehingga kondisi lingkungan tersebut menyebabkan *Daphnia* spp. stress dan menurunkan laju pertumbuhan.

**Rasio C/N**

Data kandungan C-Organik dan N-Organik dalam media kultur setelah perendaman selama 3 hari setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3. Sebagai berikut

**Tabel 3. Persentase C-Organik dan N-Organik pada Media Kultur *Daphnia* spp**

| Perlakuan   | C- organik (%) | N (%) |
|-------------|----------------|-------|
| A (1,8 g/L) | 0,15           | 0,04  |
| B (2,4 g/L) | 0,69           | 0,03  |
| C (3,0 g/L) | 0,18           | 0,03  |
| D (3,6 g/L) | 0,54           | 0,03  |

Nilai minimum C-Organik dan N-Organik untuk pupuk cair menurut Permentan (2011) adalah 6 dan 3-6. Rendahnya nilai C dan pada media kultur kemungkinan dipengaruhi oleh tidak terlarutnya unsur C dan N dari media pupuk kotoran burung puyuh akibat penggunaan kain kassa sebagai penyaring, namun diduga bahwa pupuk kotoran burung puyuh dengan perendaman selama 3 hari telah siap digunakan, ditandai dari sudah tidak terciumnya bau menyengat serta warna media yang kecoklatan akibat pupuk yang terlarut, selain itu hasil analisis kualitas air berupa amoniak dan pH yaitu sebesar 0,089-1.4353 mg/L dan 8,12-8,75 (Tabel 2) tergolong aman untuk pertumbuhan *Daphnia* spp.

Laju pertumbuhan *Daphnia* spp. tertinggi didapatkan dari pemberian pupuk kotoran burung puyuh sebanyak 3 g/L (Gambar 3), menganalisis dari hasil kandungan C dan N Organik media kultur

yang dapat dilihat pada Tabel 3. Kandungan unsur C-organik % pada perlakuan C (3 g/L) adalah 0,18%, kecilnya nilai C-organik menunjukkan bahwa sumber energi yang tersedia untuk pertumbuhan bakteripun kecil sehingga kemungkinan bakteri yang tumbuh sedikit, namun tingginya laju pertumbuhan yang dihasilkan diduga akibat Daphnia spp. memanfaatkan bahan organik tersuspensi pada media kultur sebagai pakan sesuai Suwignyo (1998) dalam Zahidah (2012) bahwa salah satu pakan Daphnia spp. adalah berupa partikel organik tersuspensi selain bakteri dan fitoplakton. Hal ini membuat neonet yang dihasilkan pada perlakuan C (3 g/L) (Gambar 2) awal pemeliharaan (hari ke-3) jumlahnya tidak lebih banyak dibandingkan perlakuan B (2,4 g/L) namun pakan masih dapat dimanfaatkan secara optimal oleh Daphnia spp. sehingga terjadi kenaikan jumlah neonet yang dihasilkan. Pada perlakuan B (2,4 g/L) menunjukkan nilai C-Organik tertinggi pada media kultur yaitu sebesar 0,69%, hal ini membuat neonet pada awal pemeliharaan (hari ke-3) (Gambar 2) berjumlah paling banyak yaitu 509 individu, karena diduga bakteri yang tumbuh dimanfaatkan sebagai pakan selain bahan organik tersuspensi yang tersedia sehingga cadangan makanan pada media kultur perlakuan B (2,4 g/L) berlimpah, namun seiring bertambah umur induk Daphnia spp., neonet yang dihasilkan berkurang jumlahnya akibat pakan yang tersedia dan daya dukung hidup menurun akibat reproduksi yang tinggi.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan yaitu pemberian pupuk kotoran burung puyuh sebanyak 3 g/L menghasilkan laju pertumbuhan Daphnia spp. tertinggi sebesar 2,195.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M.G.N., H. Hamdani dan I.D. Buwono. 2017. Pengaruh Perbedaan Pupuk Organik Terhadap Laju Kematian Populasi Daphnia sp. Jurnal Perikanan dan Kelautan. Vol. 8 (2) : 176-182.
- Cahyono, W.E., J. Hutabarat., dan E.V. Herawati. 2015. Pengaruh Pemberian Fermentasi Kotoran Burung Puyuh Yang Berbeda dalam Media Kultur Terhadap Kandungan Nutrisi dan Produksi Biomassa Cacing Sutra (Tubifex sp.) Journal of Aquaculture Manajement an Technology. Vol.IV (4) :127-135.
- Clare, J. 2002. Daphnia :An aquarist's Guide. Freshwater Biological Asociation: United kingdom.
- Darmawan, J. 2014. Pertumbuhan Populasi Daphnia Sp. Pada Media Budidaya Dengan Penambahan Air Buangan Budidaya Ikan Lele Dumbo (Clarias Gariepinus Burchell, 1822). Berita Biologi 13 (1) : 57-63.
- Gersich, F.M., and D.L. Hopkin. 1986. Site-Specific Acute And Chronic Toxicity Of Ammonia To Daphnia magna straus. Environmental Toxicologi and Chemistry. Vol. 5 : 443-447.
- Herman, H. Y, Andriani. A, Sahidin. T, Hidayat. And T, herawati. 2018. Culture of Daphnia sp. (crustacean-cladocera) : the effect of manure variation on the growth, natality, and mortality. IOP Conf. Series : Earth and Enviromental science. 137.
- Huri, E., dan Syafridiman. 2007. Jenis dan Kelimpahan Zooplankton dengan Pemberian Dois Pupuk Kotoran Burung Puyuh yang Berbeda. Jurnal Berkala Perikanan Terubuk. 35 (1): 1-19.
- Jusadi, D., D. Sulasingkin., dan I. Mokoginta. 2005. Pengaruh Konsentrasi Ragi Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Populasi Daphnia sp.Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia. Jilid. 12 (1) : 17-21.
- Khan, M.A.Q., and M.A. Khan. 2008. Effect of temperature on waterflea Daphnia magna (Ceustacea:Cladocera). Responsitory Nature Precedings. University of Illinois. Chicago.
- Mubarak,A.S., D.T.R. Tias., dan L. Sulmartiwi. 2009. Pemberian Dolomit pada Kultur Daphnia spp. Sistem Daily Feeding pada Populasi Daphnia Spp. dan Kestabilan Kualitas Air. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. Vol 1 (1): 67 – 73
- Nurhayati. 2014. Evaluasi Pemberian Kombinasi Cacing Sutra dan Pakan

- Buatan terhadap Perkembangan Organ dan Enzim Pencernaan Untuk Pertumbuhan Larva Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp.*). Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 42 Hlm.
- Nurshabrina, A. 2012. Pengaruh Jenis Pupuk Kandang Terhadap Perkembangan Populasi *Daphnia sp.* [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Ocampo, L., M. Botero., and L.F. Restrepo. 2012. Measurements Population Growth and Fecundity of *Daphnia Magna* to Different Levels of Nutrients Under Stress Condition. Intech Open, Aquaculture. Antioquia University. Colombia.
- Pennak, R.W. 1989. Freshwater invertebrates of United States. The Ronald Press company, New York. 580 pp.
- Radini. D. 2006. Optimasi Suhu, pH serta Jenis Pakan pada Kultur *Daphnia sp.* Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Suningsih, N., Indarmawan, dan D. Retna. 2012. Puncak-puncak Populasi *Daphnia sp.* pada Padat Tebar dan Dosis Pupuk Kotoran Puyuh Berbeda. Seminar Nasional Taksonomi Fauna ke IV. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto. Jawa Tengah.
- Utarini, D.R., S.R. Casmudi., dan Kusbiyanto. 2012. Pertumbuhan populasi *Daphnia sp.* pada media kombinasi kotoran puyuh dan ayam dengan padat tebar awal berbeda, Prosiding Seminar Nasional. Fakultas Biologi Universitas Jendral Soederman. Purwokerto.
- Vijverberg, J., D.F. Kalf., and M. Boersma 1996. Decrease in *daphnia* egg viability at elevated pH. *Limnology and Oceanography*. Vol. 41 (4) : 789-794.
- Wibowo, A., H. Wijayanti., dan S. Hudaidah. 2014. Pemanfaatan Kompos Kulit Kakao (*Theobroma cacao*) Untuk Budidaya *Daphnia sp.* *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. Vol. II (2) : 227-232.
- Zahidah, W. Gunawan., dan U. Subhan. 2012. Pertumbuhan Populasi *Daphnia spp.* yang Diberikan Pupuk Limbah Budidaya Karamba Jaring Apung (KJA) Di Waduk Cirata Yang Telaah Difermentasi EM4. *Jurnal Akuatika*. Vol. III (1) : 84-94.