



PENGARUH PEMBERIAN DOSIS HASIL FERMENTASI TEPUNG BIJI KEDELAI DENGAN RAGI TERHADAP PERTUMBUHAN POPULASI *Daphnia magna*

Wahyu prastya^{1*}, Irma Dewiyanti¹, T. Ridwan²

¹Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Syiah Kuala Darussalam, Banda Aceh. ²Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP), Aceh Besar. *Email Korespondensi: cloud.prastya@gmail.com

ABSTRACT

The aim of this study was to know the precise doses for rapid growth of *Daphnia magna*'s population. This study was conducted at Brackiswater Aquaculture Development Center in July 2015. This study used 4 treatment and 5 replications, the treatments were fermentation of soybean seeds flour with yeast, i.e A= 0,02 gr/l, B= 0,04 gr/l, C= 0,06 gr/l, and D= 0,08 gr/l in doses. The result of ANOVA test shown that fermentation of soybean seeds flour with yeast with doses 0,06 gr/l has significant difference on rapid growth of *Daphnia magna*'s population ($p > 0,05$). The result of this study shown that the highest population was 1.724 ind/l in 0,06 gr/l in doses, with the peak of population in the twelfth of days.

Keywords: *Daphnia magna*, Fermentation, Soybean flour, Yeast

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis yang tepat terhadap laju pertumbuhan populasi *Daphnia magna*. Penelitian ini dilaksanakan di Balai Benih Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP), Juli 2015. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 4 taraf perlakuan dan 5 ulangan. Pemberian dosis yang di berikan berupa A= 0,02 gr/l, B= 0,04 gr/l, C=0,06 gr/l, D= 0,08 gr/l. *Daphnia magna* yang ditebar selama 16 hari dengan wadah uji berupa stoples (vol. 20 liter) dengan padat penebaran 10 ind/l. Berdasarkan hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa pakan hasil fermentasi tepung kedelai dan ragi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan populasi *Daphnia magna* ($P < 0,05$). Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa nilai tertinggi pada puncak populasi yakni pada pemberian dosis 0,06 gr/l sebanyak 1.724 ind/l dengan puncak populasi padahari ke-12.

Kata kunci: *Daphnia magna*, Fermentasi, Tepung kedelai, Ragi



PENDAHULUAN

Daphnia magna merupakan hewan *Crustacea* atau sering disebut udang renik yang digunakan sebagai sumber pakan untuk ikan. Bentuk dan ukuran mulut larva ikan seperti ikan nila, ikan lele dan ikan hias sangat cocok diberikan pakan alami yakni *Daphnia magna*. Keberadaan pakan alami sangat diperlukan dalam budidaya ikan hias atau ikan konsumsi. Keberadaan *Daphnia magna* dialam tidak selalu tersedia karena kebutuhan pakan yang terbatas. Perkembangannya tergantung pada pakan yang mencukupi dan kondisi lingkungan yang sesuai dengan habitatnya hingga *Daphnia magna* mampu bertahan hidup.

Teknik produksi pakan adalah serangkaian aktivitas yang melibatkan sumber daya yang tersedia untuk menghasilkan pakan yang memenuhi standar. Bahan pakan terdiri dari bahan organik dan anorganik. Salah satu faktor pendukung dalam keberhasilan usaha budidaya ikan adalah ketersediaan pakan. Jenis pakan yang dapat diberikan pada ikan yaitu pakan alami dan pakan buatan.

Pakan alami merupakan pakan yang sudah tersedia di alam atau organisme hidup baik tumbuhan ataupun hewan yang dapat dikonsumsi oleh ikan. Pakan buatan adalah pakan yang diramu dari beberapa macam bahan yang kemudian diolah menjadi bentuk khusus sesuai dengan yang dikehendaki. Upaya untuk memperoleh persyaratan pakan alami yang baik adalah dengan melakukan teknik manipulasi lingkungan yang sesuai dengan habitat aslinya dan didukung pemberian pakan yang cukup. Beberapa jenis pakan alami jenis zooplankton yang dibudidayakan adalah *Rotifera* sp, *Tubifex* sp, *Artemia* sp, dan *Daphnia* sp.

Pakan alami memiliki karakteristik yang unik karena dapat bergerak aktif sehingga mengundang daya tarik ikan untuk memakannya. Jenis pakan alami yang dimakan ikan sangat beragam, tergantung pada jenis ikan dan tingkat umurnya. Keunggulan pakan alami terhadap ikan yakni memiliki daya tarik terhadap ikan, tidak mempengaruhi kualitas air, mengandung banyak serat sehingga pencernaan ikan tetap baik, dan memiliki kandungan nutrisi yang sesuai dengan nutrisi yang dibutuhkan ikan. Permasalahan pakan alami yakni seringkali pakan hidup bersifat musiman sehingga pada saat tertentu sulit didapat.

Sampai saat ini teknik budidaya *Daphnia magna* elah banyak dilakukan pengkajian pada bahan nutrisi pakan yang sesuai untuk pertumbuhannya, namun masih terdapat kekurangan, misalnya dengan menggunakan dedak terdapat kekurangan yaitu terganggunya kestabilan kualitas air berupa peningkatan konsentrasi amoniak yang akan menyebabkan meningkatnya pH air (Mubarak *et al.*, 2009). Selanjutnya dengan menggunakan pupuk kandang atau sisa sayuran akan mengakibatkan medium menjadi kurang higienis karena akan menstimulasi renik-renik patogen



METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Ujung Batee, Aceh Besar. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juni sampai bulan Juli 2015.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yaitu serangkaian percobaan untuk melihat sesuatu hasil (Amirin, 1990) dan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini menggunakan empat perlakuan dan lima ulangan dengan kosentrasi dosis 0,02 gr/L – 0,08 gr/L. Berdasarkan penelitian sebelumnya dosis yang paling baik dalam pemberian tepung kedelai terhadap *Daphnia magna* adalah 0,8 gr/L. Empat perlakuan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Perlakuan A = pemberian dengan dosis pakan 0,02 gr/L

Perlakuan B = pemberian dengan dosis pakan 0,04 gr/L

Perlakuan C = pemberian dengan dosis pakan 0,06 gr/L

Perlakuan D = pemberian dengan dosis pakan 0,08 gr/L

Pengumpulan Sampel

Sampel *Daphnia magna* didapatkan dari Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Ujung Batee, Aceh Besar. Jumlah sampel yang didapat disesuaikan dengan seluruh perlakuan dan pengulangannya. Sampel yang diambil berumur 6 hari dengan ukuran rata-rata 1,5-2,0 mm karena umur *Daphnia magna* pada 6 hari merupakan fase pertama *Daphnia magna* memiliki telur.

Persiapan Wadah Uji

Persiapan wadah yakni toples sebanyak 20 unit dengan volume 25 liter. Wadah yang akan digunakan dibersihkan terlebih dahulu menggunakan desinfektan agar tidak terkontaminasi dengan organisme lain. Kemudian wadah diisi air dengan volume 20 liter dan diaerasi selama 24 jam sebelum penebaran.

Proses Pembuatan Bahan Uji

Pembuatan ragi roti dilakukan dengan mencampurkan tepung kedelai dengan ragi dengan perbandingan 20 gram ragi untuk 500 gram tepung kedelai. Tepung kedelai sebanyak 500 gram dicampurkan dengan ragi sebanyak 20 gram secara merata dan dibasahi dengan air hingga lembab. Persentase air dalam melembabkan bahan uji yakni 30% dari berat bahan. Percampuran tepung kedelai dengan ragi yakni 1:25 (1 ragi dan 25 tepung kedelai) dan air 30-40% dari total bahan. Campuran tepung kedelai dan ragi dimasukkan kedalam kemasan plastik putih yang ditutup rapat dan ditengahnya dipasang selang penghubung kedalam botol plastik yang berisi air serta diperam selama 2 hari karena untuk mengoptimalkan proses penguraian oleh bakteri pada bahan uji. Guna selang penghubung dalam kemasan yakni untuk menyeimbangkan tekanan udara



didalam plastik karena dalam proses fermentasi tekanan udara dalam kemasan semakin lama semakin bertambah.

Pemberian Pakan

Pakan ditimbang menggunakan timbangan digital sesuai dengan konsentrasi yang dibutuhkan. Pemberian pakan diberikan dari D₀ sampai D₁₆ Pakan kemudian diberikan sesuai dengan perlakuan penelitian. Sebelum diberikan, pakan terlebih dahulu diencerkan di gelas ukur sesuai dengan takaran dosis yang bakal diberikan ke wadah uji. Pakan yang diberikan dalam penelitian ini yaitu perlakuan A dengan dosis 0,02 gr/L, perlakuan B dengan dosis 0,04 gr/L, perlakuan C dengan dosis 0,06 gr/L, dan perlakuan D dengan dosis 0,08 gr/L. Pemberian pakan terhadap *Daphnia magna* diberikan 3 kali sehari (pukul: 08.00 WIB, 13.00 WIB, 18.00 WIB)

Pengamatan Kualitas Air

Pengamatan kondisi kualitas air dalam wadah selalu diperhatikan. Pergantian volume air dalam wadah dilakukan pergantian minimal 30% 4 kali sehari untuk menjaga kualitas air yang stabil. Pengukuran kualitas air dilakukan 4 hari sekali. Pengukuran kualitas air meliputi oksigen terlarut (DO), suhu, pH dan ammonia (NH₃).

Menghitung Laju Pertumbuhan

Menurut Kusumaryanto (1988), pertumbuhan populasi *Daphnia magna* dihitung pada hari pertama hingga mencapai puncak populasi dengan menggunakan rumus :

$$\ln N_t = \ln N_0 + g.t$$

Keterangan : g = Laju pertumbuhan (ind/1/hari), N₀ = Jumlah individu pada awal percobaan (ind/L), N_t = Jumlah individu pada puncak populasi (ind/L), t = Waktu mencapai puncak populasi.

Puncak Populasi

Pengamatan puncak populasi setiap perlakuan dihitung mulai dari awal pertumbuhan hingga mencapai jumlah individu tertinggi dengan pencapaian waktu (hari) tertentu.

Kualitas air

Pengamatan kualitas air dilakukan untuk mengetahui gambaran kualitas air secara umum selama pemeliharaan (Effendi, 2003). Parameter yang diukur dalam penelitian ini yaitu parameter kimia berupa oksigen terlarut (DO), pH dan ammonia sedangkan untuk parameter fisika berupa pengukuran suhu. Pengamatan pengukuran parameter kualitas air ini dilakukan pada waktu pagi hari karena pada waktu tersebut merupakan titik kritis perubahan kualitas air.

Analisa Data

Data yang diperoleh diuji sidik ragam satu arah (*one way ANOVA*). Jika didapati adanya pengaruh pemberian dosis yang berbeda terhadap *Daphnia magna* akan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan dengan menggunakan *software SPSS* versi 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Laju Pertumbuhan

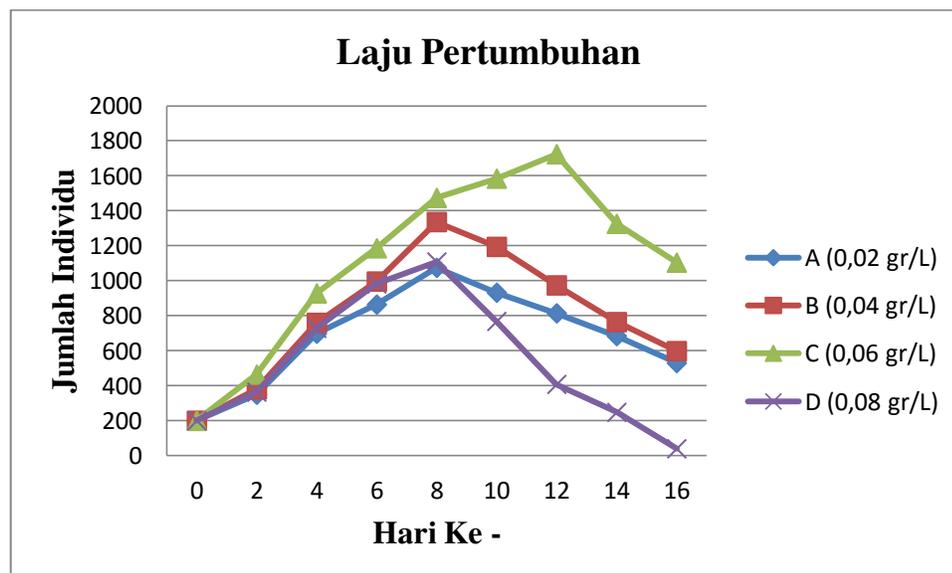
Pemberian pakan alami *Daphnia magna* dengan dosis yang berbeda pada 4 perlakuan menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan *Daphnia magna* ($P < 0,05$), sehingga dilakukan uji lanjut untuk mendapatkan hasil yang berbeda antar kelompok.

Tabel 4.1 Laju Pertumbuhan *Daphnia magna*.

No.	Perlakuan	Laju pertumbuhan (Ind/L)
1	A (0,02 gr/L)	53,720 ± 2,6367 ^a
2	B (0,04 gr/L)	66,800 ± 2,3076 ^b
3	C (0,06 gr/L)	86,200 ± 4,6583 ^c
4	D (0,08 gr/L)	55,400 ± 4,3932 ^a

Keterangan : Huruf *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Berdasarkan hasil uji lanjut pada tabel 4.1 memperlihatkan laju pertumbuhan *Daphnia magna* terbaik terdapat pada perlakuan C dengan jumlah 86,200 ind/L. Hal ini terlihat pada tabel yang menunjukkan bahwa perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, dan D. Perlakuan yang tidak berbeda nyata terdapat pada perlakuan A (53,72 ind/L) dan perlakuan D (55,4 ind/L).



Grafik 4.1 Laju Pertumbuhan *Daphnia magna*



Puncak Populasi

Tabel 4.2 Hasil puncak populasi *Daphnia magna*

Perlakuan	Jumlah (ind/l)	Hari puncak populasi
A (0,02 gr/L)	1.074,4	8
B (0,04 gr/L)	1.336	8
C (0,06 gr/L)	1.724	12
D (0,08 gr/L)	1.108	8

Berdasarkan hasil uji lanjut pada tabel 4.2 memperlihatkan bahwa pada perlakuan A dengan populasi 1.074,4 ind/L mencapai puncak di hari ke-8, pada perlakuan B dengan populasi 1.336 ind/L mencapai puncak di hari ke-8, pada perlakuan C dengan populasi 1.724 ind/L mencapai puncak di hari ke-12, dan pada perlakuan D dengan populasi 1.108 ind/L mencapai puncak di hari ke-8. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa populasi tertinggi terdapat pada perlakuan C dengan populasi 1.724 ind/L di hari ke-12.

Pembahasan

laju pertumbuhan

Laju pertumbuhan adalah bertambahnya jumlah individu pada tiap waktu. Hasil pengamatan penelitian terhadap laju pertumbuhan *Daphnia magna*, masing-masing perlakuan mengalami peningkatan pertumbuhan. Pertumbuhan yang paling terlihat pada perlakuan C (0,06 gr/L). Hal ini diduga karena terjadinya fase pertumbuhan pada *Daphnia magna*. Zahidah *et al.*, (2012), pertumbuhan *Daphnia sp.* terdiri dari fase adaptasi, fase eksponensial, fase stationer dan fase kematian (Gambar 4.1).

Fase adaptasi merupakan tahap untuk *Daphnia magna* beradaptasi pada wadah kultur yang baru. Fase adaptasi terlihat hasil yang sama antar perlakuan. Perlakuan A, B, C dan D fase adaptasi berlangsung pada hari ke-0 sampai hari ke-2 (Gambar 4.1). Ini menunjukkan bahwa *Daphnia magna* cepat menyesuaikan terhadap wadah kultur yang baru. Setelah fase adaptasi, selanjutnya fase eksponensial.

Fase eksponensial merupakan terjadinya penambahan jumlah individu beberapa kali lipat dalam jangka waktu tertentu karena adanya siklus reproduksi (Zahidah *et al.*, 2012). Seperti yang terlihat pada Gambar 4.1, fase eksponensial pada perlakuan A, B dan D terjadi dua kali yaitu hari ke-4 dan hari ke-6. Sedangkan pada perlakuan C terjadi empat kali yaitu hari ke-4, hari ke-6, hari ke-8 dan hari ke-10.

Fase eksponensial yang terjadi empat kali pada perlakuan C ini diduga karena pada perlakuan C *Daphnia magna* dapat memanfaatkan fermentasi tepung kedelai menggunakan ragi roti secara optimal. Zahidah (2012) menyatakan bahwa dalam kondisi pakan yang cukup maka *Daphnia sp.* muda (juvenile) akan tumbuh dan berganti kulit hingga menjadi individu dewasa dan bereproduksi secara parthenogenesis, sehingga terjadi penambahan individu beberapa kali lipat. Setelah fase eksponensial selanjutnya fase stasioner.



Fase stasioner merupakan fase puncak populasi (Izzah *et.al.*,2014). Fase stasioner tertinggi untuk tiga perlakuan A, B, dan D terjadi pada hari ke-8. Untuk perlakuan A yaitu 1.074,4 ind/l untuk perlakuan B yaitu 1.336 ind/l untuk perlakuan D yaitu 1.108 ind/l. Perlakuan yaitu C 1724 ind/l terjadi pada hari ke-12 kemudian semua perlakuan mengalami fase kematian.

Fase kematian merupakan tahap dimana *Daphnia magna* mengalami terhambatnya laju pertumbuhan. Fase kematian terjadi setelah hari ke-12, salah satu penyebab fase kematian adalah *Daphnia magna* tidak dapat memanfaatkan fermentasi tepung kedelai menggunakan ragi roti secara optimal dan berkurangnya nutrisi dalam wadah kultur. Hal ini diduga karena kandungan organik yang terdapat dalam wadah kultur tidak dimanfaatkan secara optimal sehingga menyebabkan kekeruhan air dalam wadah kultur. Kekeruhan tentunya berpengaruh terhadap proses fotosintesis pada fitoplankton, karena dapat menghalangi masuknya cahaya matahari ke dalam wadah kultur. Berbanding dengan hasil penelitian Aprilian (2014), dengan perlakuan menggunakan tepung biji kedelai dengan dosis 3,5 mengalami fase kematian pada hari ke-7. Berkurangnya populasi fitoplankton yang merupakan salah satu makanan zooplankton dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup *Daphnia magna*.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam Duncan terhadap laju pertumbuhan populasi, didapatkan bahwa antara perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, dan C. Laju pertumbuhan populasi yang tinggi pada perlakuan C didukung oleh kemampuan *Daphnia magna* masih mampu mengoptimalkan pakan dan juga parameter kualitas air di wadah kultur masih dalam kisaran toleransi *Daphnia* sp. Hal ini menunjukkan bukti bahwa dengan dosis 0,06 gr/L bisa mempercepat laju pertumbuhan *Daphnia magna*. Pernyataan ini didukung oleh Wibowo *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa semakin meningkatnya populasi fitoplankton yang ada dalam wadah budidaya maka ketersediaan pakan bagi *Daphnia* sp. tercukupi sehingga pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. juga meningkat. Selain itu, bahan organik yang tidak termakan terlihat mengendap di dasar wadah kultur akan menjadi amoniak/ racun bagi *Daphnia* sp. Menurut Mubarak *et al.*, (2009) dalam penelitiannya menyebutkan kandungan amoniak dalam media pemeliharaan berasal dari sisa hasil metabolisme diantaranya urine dan feses, serta penumpukan pakan yang tidak dimanfaatkan oleh *Daphnia* sp.

Puncak populasi

Daphnia memerlukan nutrisi untuk pertumbuhannya. Nutrisi ini dapat diperoleh dari bahan organik tersuspensi, plankton, dan bakteri yang diperoleh dari pakan yang ditambahkan ke dalam media kultur. Pakan yang diberikan dalam penelitian ini yaitu fermentasi tepung kedelai menggunakan ragi roti dengan dosis yang berbeda. Perlakuan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu, A dengan dosis 0,02 gr/L, B dengan dosis 0,04 gr/L, C dengan dosis 0,06 gr/L dan D dengan dosis 0,08 gr/L. Pemberian pakan pada penelitian ini dilakukan selama 16 hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pakan yang diberikan berpengaruh terhadap jumlah individu, puncak populasi dan waktu untuk mencapai puncak. Populasi tertinggi pada perlakuan C dengan populasi 1.724 ind/L di hari ke-12. Hasil dari



pengamatan selama 16 hari, kepadatan *Daphnia magna* terus meningkat tiap hari hingga mencapai puncak populasi. Menurut Chilmawwati dan Suminto (2010), pencapaian populasi menjadi lebih cepat karena didukung oleh pakan yang mengandung nutrisi yang optimal untuk pertumbuhannya. Meningkatnya kepadatan tersebut karena dosis yang diberikan dapat dimanfaatkan secara optimal untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Hal ini menunjukkan bahwa pakan yang cukup dapat mendukung pertumbuhan sehingga penambahan populasi meningkat. Menurut Zaidah *et al.*, (2012), menyatakan bahwa kondisi pakan yang cukup maka daphnia muda akan tumbuh dan berganti kulit hingga menjadi individu dewasa dan bereproduksi secara parthenogenesis, sehingga terjadi penambahan individu. Berbanding dengan hasil penelitian Aprilian (2014), tentang *Daphnia* sp dengan pemberian kotoran ayam, tepung biji kedelai dan tepung ampas kelapa menunjukkan hasil terbaik pada perlakuan tepung biji kedelai dengan dosis 3,5 gr/L dan jumlah individu 600 ind/L. Hal ini menunjukkan bahwa pakan yang telah di fermentasi dapat meningkatkan protein, menurunkan kadar lemak, dan menyederhanakan karbohidrat kompleks, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan *Daphnia magna*.

Penelitian ini menunjukkan bahwa puncak populasi yang terendah terdapat pada perlakuan D dengan jumlah 1.108 ind/L di hari ke-8. Hal ini diduga karena meningkatnya kadar amoniak pada wadah perlakuan D yang semakin tinggi sehingga dapat menurunkan laju pertumbuhan. Menurut Delbaere dan P. Dhert (1996), kadar amoniak yang tinggi dapat menurunkan tingkat reproduksi *Daphnia*. Kadar amoniak yang aman bagi kultur *Daphnia* adalah di bawah 0,2 mg/L.

Kualitas Air

Dari hasil pengukuran yang dilakukan selama penelitian berlangsung menunjukkan bahwa nilai DO berkisar antara 3,93 – 4,23 ppm, kandungan DO pada setiap perlakuan selama penelitian merupakan kisaran DO yang optimum untuk kultur *Daphnia magna* (Mokoginta, 2003). Kisaran pH selama penelitian antara 8,7–9,2 suhu berkisar 28,1°C-28,4 °C, dan amonia berkisar antara 0,081-2,826 mg/L. Kandungan amoniak pada perlakuan D sudah mulai tinggi di hari ke-8, karena telah terjadi penumpukan pakan yang sudah tidak dimanfaatkan lagi oleh *Daphnia magna*. Kandungan amoniak yang tinggi dapat menurunkan tingkat reproduksi (Umroh, 2007).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil uji ANOVA menunjukkan dosis perlakuan C yaitu 0,06 gr/L merupakan dosis terbaik bagi laju pertumbuhan dengan ($P > 0,05$). Hasil penelitian dengan perlakuan 0,06 gr/L memperlihatkan puncak populasi terbaik dengan jumlah individu 1.724 ind/L pada hari ke-12.



DAFTAR PUSTAKA

- Amirin. 1990. Kultur Massal *Daphnia magna* di Dalam Kolam dengan Menggunakan Pupuk Kotoran Ayam. Bull. Pen.PD.1.3(2) : 17 – 20.
- Aprilian, A. P. 2014. Uji Efektifitas Pemberian Kotoran Ayam, tepung Biji Kedelai dan Tepung Ampas Kelapa Terhadap Laju pertumbuhan dan Biomassa *Daphnia* sp sebagai pakan alami ikan. Skripsi.Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Arisman. 2004. Pokok-Pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya. Ghalia Indonesia, Jakarta. 260 hal.
- Chirmada, T. 1995. Uji Coba Penggunaan Kultur *Chorella* Untuk Pakan *Daphnia*. Lembaga ilmu pengetahuan Indonesia.(LIPI).
- Chilmawati, D., Suminto. 2010. Pengaruh Penggunaan Ragi Roti, Vitamin B12 dan Vitamin C Sebagai Bahan Pengkaya Pakan Terhadap Penambahan Populasi *Brancionus plicatis*. Jurnal perikanan. Vol 5 (2) : 47-53
- Cole, G.A. 1994. Textbook of Limnology (4thed).Waveland Press inc. Illinois.
- Delbaere, D & P.Dhert. 1996. Cladocerans, Nematodes & Trochopora Larvae dalam manual “*On The Production and use of Live Food for Aquaculture.*” Editor : Patrick Lavens and Patrick Sorgeloos. Food and Agriculture Organization of the United Nations. New York.
- Departemen pertanian, 1984.Kultur Makanan Alami(*Daphnia* sp). Direktorat Jendral Perikanan Balai Budidaya Air Tawar. Sukabumi
- Depkes, 1997.Daftar komposisi bahan makanan. Jakarta.
- Djarajah.1995. Pakan Ikan Alami.Penerbit kanasius.Yogyakarta.
- Effendi, H. 2003. Kualitas Air. Penerbit Kanasius, Yogyakarta
- Hadadi, A. 2004.*Pengaruh Pemberian Pakan Tambahan yang Berbeda pada Produksi Daphnia* sp. *Dikolam*. Direktorat Jenderal Perikanan Balai Budidaya Air Tawar , Sukabumi.
- Izzah, N. Suminto. Dan Herwanti, E. V. 2014. Journal of aquaculture management and techbology. 3 (2) : 49-50
- Kungvankij,et.al. 1985. Training Manual : Shrimp Hatchery Design, Operation and Management. Network of Aquaculture Centres in Asia. Bangkok



- Kusumaryanto. 1988. *Zoologi Invertebrata*. Prisma Press, Bandung.
- Lingga dan Susanto. 1989. *Evaluasi Gizi Pada Pengolahan Pangan*. ITB, Bandung.
- Mokoginta, Ing. 2003. *Budidaya Pakan Alami Air Tawar*, Modul : *Budidaya Daphnia*. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan-Dikdasmen Depdiknas.
- Mubarak, S. A. Rinyaning, T. D dan Sulmartiwi, L. 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) : 71.
- Mudjiman, A. 1985. *Makanan ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mudjiman, A. 2005. *Makanan ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nuraini. 2008. *Kultur Makanan Alami Daphnia sp.* Departemen Pertanian. Direktorat Jendral Perikanan. Balai Budidaya Air Tawar Sukabumi, Sukabumi.
- Pennak. 1989. *The Invertebrata A Manual for The Use Of Student*. Cambridge At The University Press, Cambridge.
- 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.
- Sanyoto, P. M. H. 2000. Konsentrasi kotoran kedua optimum terhadap pertumbuhan dan puncak populasi *Daphnia* sp. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Subamia, 2003. Uji Hayati (Bioassay); LC50 (Acute Toxicity Test) Menggunakan *Daphnia*. Sp dan Ikan. PPSDAL-LP. Unpad, Bandung.
- Suryanti, Y. 2002. Perkembangan aktivitas enzim pencernaan pada larva ikan baung (*Mystus nemurus* C. V.). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 8 (3) : 15-18.
- Suryanti, Y., A. Priyadi, dan H. Mundriyanto. 2003. “Pengaruh Rasio Energi dan Protein yang Berbeda terhadap Efisiensi Pemanfaatan Protein pada Benih Baung (*Mystus nemurus* C. V.)”. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 9(1):31-35.
- Suwignyo, S. 1989. *Avertebrata air*. Lembaga Sumber Daya Informasi (LSI-IPB), Institut Pertanian Bogor. Bogor



- Umroh. 2007. Pemanfaatan Konsorsia Mikroorganismes Sebagai Agen Bioremediasi Untuk Mereduksi Amonia Pada Media Pemeliharaan Udang Windu (*Penaeus monodon Fabricus*). *Jurnal Sumberdaya Perairan*. Vol 1 edisi 1: 15-20
- Waterman.1960. The Acute Static Test of Chromium (Cr IV) and Cadmium Cd²⁺) on *Daphnia magna* Strauss. *Jurnal Biologi Indonesia II* (5):227-234.
- Wibowo, A. Wijayanti, H. dan Hudaidah, S. 2014. Pemanfaatan kompos kulit kakap (*Theobroma cacao*) untuk budidaya *Daphnia* sp. e-jurnal rekayasa dan teknologi budidaya perairan. 2 (2) : 229 & 231.
- Winarni, S. G., S. Fardiaz dan D. Fardiaz.1980. Pengantar Teknologi Pangan. Cetakan pertama. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Zahidah, W. Gunawan, dan Subhan, U. 2012. Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp yang diberi pupuk limbah budidaya keramba jaring apung (KJA) di waduk cirata yang telah di fermentasi EM₄. *Jurnal Akuatika*, 3 (1) : 84-94.