



PRODUKSI *Daphnia* sp. YANG DIBUDIDAYAKAN DENGAN KOMBINASI AMPAS TAHU DAN BERBAGAI KOTORAN HEWAN DALAM PUPUK BERBASIS ROTI AFKIR YANG DIFERMENTASI

*Production of *Daphnia* sp. which Cultured with Combined Tofu Waste and Animal Feces in Fertilizer Based on Fermented Bread Waste*

Muhamad Ary Wibisono, Sri Hastuti*, Vivi Endar Herawati

Program Studi Budidaya Perairan
Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698

ABSTRAK

Daphnia sp. merupakan alternatif pakan alami yang seringkali digunakan memenuhi kebutuhan pertumbuhan benih ikan. Kandungan nutrisi dalam tubuh *Daphnia* sp.. Bergantung pada pupuk yang digunakan. Nutrisi ini dapat berasal dari bahan organik tersuspensi dan bakteri yang diperoleh dari pupuk yang ditambahkan ke dalam media kultur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produksi *Daphnia* sp. yang dibudidayakan dengan kombinasi ampas tahu dan berbagai kotoran hewan dalam pupuk berbasis roti afkir yang difermentasi serta, kombinasi terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi *Daphnia* sp.. Padat penebaran *Daphnia* sp. yaitu 100 ind/l. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan 4 perlakuan . Perlakuan dalam penelitian ini yaitu Perlakuan A (0% kotoran , 50% ampas tahu dan 50% roti afkir), B (25% kotoran ayam, 25% ampas tahu dan 50% roti afkir), C (25% kotoran kambing, 25% ampas tahu dan 50 % roti afkir, D (25% kotoran burung puyuh, 25% ampas tahu dan 50% roti afkir) dengan Jumlah total kombinasi yaitu 200 g/l. Data yang diamati meliputi kepadatan populasi, biomassa,kepadatan fitoplankton, kandungan nutrisi dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kombinasi ampas tahu dengan berbagai kotoran hewan dalam pupuk berbasis roti afkir yang difermentasi menunjukkan bahwa Perlakuan D (25% kotoran burung puyuh, 25% ampas tahu dan 50% roti afkir) menghasilkan kepadatan populasi tertinggi yaitu 2270.67 ind/ml pada fase stasioner, dikarenakan pada Perlakuan D memiliki kandungan Nutrisi (NPK) pupuk organik setelah fermentasi sebesar Nitrogen (N): 3,99; Phosphor (P): 1,33; dan Kalium (K): 2,34. Perlakuan D (25% kotoran burung puyuh, 25% ampas tahu dan 50% roti afkir) menghasilkan Biomassa sebesar 389 gram, dan kepadatan fitoplankton tertinggi sebesar 52135 sel/ml.

Kata kunci : *Daphnia* sp.; kotoran hewan; ampas tahu; roti afkir; fermentasi

ABSTRACT

Daphnia sp. was one of alternative natural feeds that oftenly used to fulfill the needs of fish growth. Nutrition contained on the *Daphnia* sp. depended on the fertilizer that used. This nutrition could be came from suspended organic matters and bacteria that gained from the fertilizer that added to the culture media. This research was aimed to knew the production of *Daphnia* sp. which cultured with combined tofu waste and animal feces in the fertilizer based on the fermented bread waste and knew the best treatment according to the growth and *Daphnia* sp. production. The density of *Daphnia* sp. was 100 ind/ml. This research used experimental methods with complete randomize design of 4 treatments and the repetition of counted population as 3 times. Treatments on this research was Treatment A (0% feces , 50% tofu waste and 50% bread waste), B (25% chicken manure, 25% tofu waste and 50% bread waste), C (25% sheep feces, 25% tofu waste and 50% bread waste, D (25% quail feces, 25% tofu waste and 50% bread waste) with the total ammount of the combination was 200 g/l. Data that observed during this research were population density, biomass, fitoplankton density, nutrition content, and water quality. The result of this research showed that the addition of combined tofu waste with some animal feces on the fertilizer based on fermented bread waste gave Treatment D (25% quail feces, 25% tofu waste dan 50% bread waste) as the best treatment with the population density valued by 2270.67 ind/ml. during the stasioner phase, because Treatment D had nutrition contain (NPK) on the organic fertilizer after fermentation was Nitrogen (N): 3,99; Phospor (P): 1,33; and Kalium (K): 2,34. Treatment D (25% quail feces, 25% tofu waste dan 50% bread waste) resulted Biomass 385.3 grams, and fitoplankton density was valued 52135 cells/ml.

Keywords: *Daphnia* sp.; animal feces; tofu waste; bread waste; fermentation

*Corresponding authors: hastuti_hastuti@yahoo.com



PENDAHULUAN

Salah satu keunggulan *Daphnia* sp. ukurannya sesuai dengan bukaan mulut benih ikan, mudah dicerna oleh benih ikan sebab mengandung enzim pencernaan, nilai nutrisinya tinggi, *Daphnia* sp. juga memiliki kemampuan berkembangbiak dengan cepat dalam waktu yang relatif singkat, umur mulai beranak antara 4-6 hari, sepanjang waktu ketersediaan (Zahidah, 2012).

Nutrisi ini dapat berasal dari banyak sumber, diantara dari bahan organik tersuspensi dan bakteri yang diperoleh dari pupuk yang ditambahkan ke dalam media kultur (Zahidah, 2012). Limbah ternak feses kambing mengandung N dan K dua kali lebih besar daripada kotoran sapi (Sudiarto, 2008). Pupuk yang sering digunakan adalah pupuk organik yang berasal dari kotoran ternak, jenis yang sering digunakan adalah kotoran ayam (Zahidah, 2012), Kotoran burung puyuh dapat dimanfaatkan sebagai pupuk dalam kolam ikan yang berfungsi merangsang pertumbuhan fitoplankton dan zooplankton (Huri, 2007). Kandungan nutrisi dalam tubuh *Daphnia* sp. bergantung pada pupuk yang digunakan. Pupuk organik menyediakan N dan P untuk dimanfaatkan oleh ganggang dan memberikan substrat untuk produksi zooplankton (Damle dan Chari, 2011). Kandungan protein bahan organik ampas tahu yang sudah difermentasi memiliki kandungan protein sebesar : 28,30%. (Chilmawati, 2014). Bahan baku roti 90% terbuat dari terigu (Hidayatullah et al., 2010). Menurut (Nista et al., 2007). Fermentasi merupakan proses perombakan struktur secara fisik, kimia, dan biologi sehingga bahan dari struktur kompleks menjadi sederhana, sehingga daya cerna ternak menjadi lebih efisien. pupuk organik yang digunakan sebagai media kultur belum ditemukan formulasi takaran yang tepat untuk menumbuhkan *Daphnia* sp. secara maksimal dan memiliki kandungan nutrisi yang optimal. Oleh sebab itu perlu adanya penelitian mengenai pemberian pengaruh kombinasi ampas tahu dengan berbagai kotoran hewan dalam pupuk berbasis roti afkir yang difermentasi terhadap pertumbuhan dan produksi *Daphnia* sp..

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi ampas tahu dengan berbagai kotoran hewan dalam pupuk berbasis roti afkir yang difermentasi, serta mengetahui kombinasi terbaik untuk menghasilkan pertumbuhan, dan produksi *Daphnia* sp. Hasil penelitian diharapkan dapat diaplikasikan kepada pembudidaya ikan air tawar menggunakan pupuk dengan dosis yang sesuai sebagai media untuk kultur *Daphnia* sp. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September hingga November 2016 yang bertempat di Sekertariat Asosiasi Pembudidaya dan Pedagang Ikan Hias Semarang (APPIHS), Poncol, Semarang.

MATERI DAN METODE

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini yaitu pakan alami berupa *Daphnia* sp. yang diperoleh dari alam dengan kepadatan penebaran yaitu 100 ind/l. Dasar penebaran yang dilakukan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Herawati et al., (2015) bahwa kepadatan penebaran *Daphnia* sp. sebanyak 100 ind/l. Wadah yang digunakan dalam kultur masal *Daphnia* sp. adalah bak beton sebanyak 4 buah dengan ukuran 2 x 1,2 x 0,5 m yang diisi air sebanyak 600 liter. Media yang digunakan dalam kultur *Daphnia* sp. berupa air. Pupuk organik yang sudah difermentasi selanjutnya dimasukkan kedalam air media yang akan digunakan untuk kultur *Daphnia* sp..

Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan. Jumlah total kombinasi antara Perlakuan tersebut memodifikasi penelitian Damle et al, (2011) dengan perlakuan terbaik pada kombinasi kotoran ayam 50 gram, ,pupuk ssp 50 gram, dan bungkil kacang tanah 100 gram. Perlakuan dalam penelitian adalah kombinasi pupuk organik dalam media kultur dengan kotoran yang berbeda yaitu:

- Perlakuan A : 0 % kotoran , 50 % ampas tahu dan 50 % roti afkir;
- Perlakuan B : 25 % kotoran ayam, 25 % ampas tahu dan 50 % roti afkir;
- Perlakuan C : 25 % kotoran kambing, 25 % ampas tahu dan 50 % roti afkir;
- Perlakuan D : 25 % kotoran burung puyuh, 25 % ampas tahu dan 50 % roti afkir;

Tahapan sebelum dilakukan penebaran pupuk organik kedalam media kultur yaitu menyiapkan semua bahan, melakukan penimbangan bahan yang akan digunakan, dan melakukan analisa nutrien pupuk organik sebelum dan setelah fermentasi. Hasil analisa nutrien pupuk organik sebelum dan setelah fermentasi dapat dilihat pada Tabel 1. dan Tabel 2. Sebagai berikut:

Tabel 1. Kandungan nutrient pupuk organik sebelum fermentasi

Parameter	Hasil analisa sebelum fermentasi				Metode uji
	Kontrol	Ayam	Kambing	Puyuh	
Nitrogen (N)	1,54	2,75	2,23	2,19	Kjeldhal
Phosphor (P)	0,19	0,25	1,03	0,23	AQAC 958.01.2000



Kalium (K)	0,39	0,27	0,45	0,13	AQAC 958.01.2000
------------	------	------	------	------	---------------------

Sumber : Herawati *et al.* 2016

Tabel 2. Kandungan nutrient pupuk organik sesudah fermentasi

Parameter	Hasil analisa sesudah fermentasi				Metode uji
	Kontrol	Ayam	Kambing	Puyuh	
Nitrogen (N)	2,74	3,84	3,29	3,99	Kjeldhal
Phosphor (P)	0,27	0,43	1,30	1,33	AQAC 958.01.2000
Kalium (K)	0,69	0,89	1,61	2,34	AQAC 958.01.2000

Sumber : Herawati *et al.* 2016

Data yang diperoleh berdasarkan penelitian meliputi kepadatan populasi *Daphnia* sp., biomassa, kandungan nutrisi, dan kualitas air.

Variabel yang di ukur

Kepadatan Populasi *Daphnia* sp.

Kepadatan populasi *Daphnia* sp. dihitung setiap 2 hari dengan mengambil *Daphnia* sp. pada 3 titik sampling paling padat sebanyak 1 ml kemudian dilakukan perhitungan jumlah *Daphnia* sp. pada setiap titik sampling dan dilakukan 3 kali pengulangan pada setiap titik untuk mendapatkan data yang valid.

Biomassa *Daphnia* sp.

Perolehan data biomassa *Daphnia* sp. yaitu dengan penimbangan bobot pada awal penebaran dan penimbangan bobot *Daphnia* sp. pada akhir pemeliharaan. Penghitungan menggunakan rumus ($W=W_t-W_0$) dimana W adalah bobot biomass *Daphnia* sp. yang dihasilkan selama kultur, W_t merupakan bobot awal penebaran dan W_0 adalah bobot akhir pemeliharaan. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui bertambahnya biomassa *Daphnia* sp..

Uji Nutrisi (NPK) pada pupuk organik

Pengambilan data uji Nitrogen, Phospor, dan Kalium pupuk organik dalam penelitian adalah dari kotoran ayam, kotoran kambing, kotoran burung puyuh, roti afkir, dan ampas tahu. Pupuk organik yang diuji adalah pupuk yang sebelum difermentasi dan pupuk yang setelah difermentasi.

Kepadatan fitoplankton

Perhitungan kepadatan fitoplankton dilakukan tiga kali pada awal *Daphnia* sp. sebelum ditebar, kedua pada pertengahan puncak pertumbuhan *Daphnia* sp. dan yang ketiga pada akhir pemeliharaan *Daphnia* sp. dengan cara mengambil 5 ml air pemeliharaan yang diamati dengan bantuan mikroskop. Pengamatan pertama dilakukan pada saat media budidaya siap. Menurut Astika (2015) populasi fitoplankton dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Jumlah sel/liter} = \text{Jumlah sel/ml} \times 1000$$

Identifikasi fitoplankton dengan menggunakan buku identifikasi Davis (1955), Sachlan (1982), dan Swirota (1966).

Kualitas air

Pengukuran parameter kualitas air yang meliputi suhu, DO, dan pH dilakukan setiap hari. Pengukuran DO menggunakan DO meter, pengukuran suhu menggunakan termometer dan pengukuran pH menggunakan pH tester. Pengontrolan pH air berkisar antara 7,5-8,0 apabila pH air berada dibawah 7,5 maka dilakukan penambahan kapur dolomit.

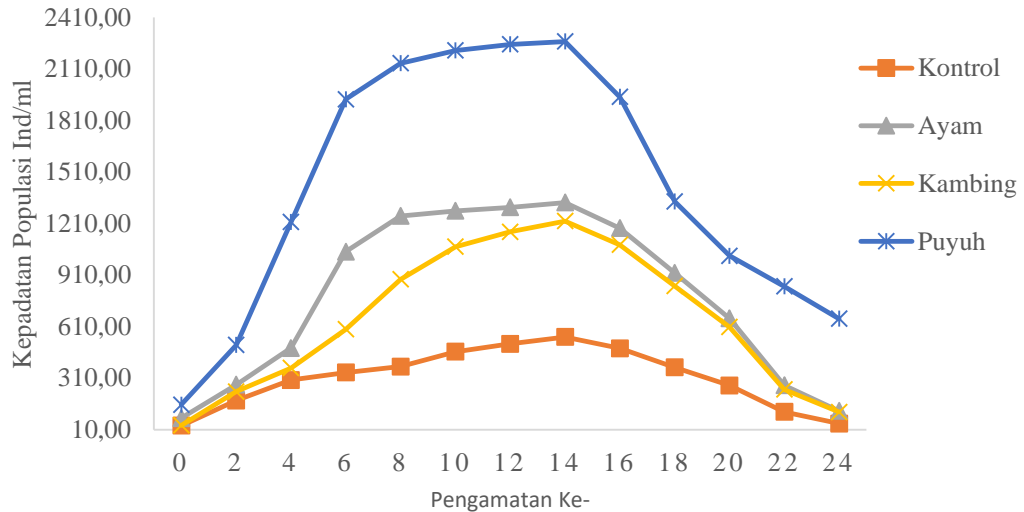
HASIL

Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil kepadatan populasi *Daphnia* sp. yang membentuk pola pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. Hasil yang didapatkan berdasarkan data pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. yang dikultur menggunakan bahan organik yang meliputi: kotoran ayam, kotoran kambing,



kotoran burung puyuh, ampas tahu, dan roti afkir pada seluruh perlakuan menunjukkan pola yang relatif sama antar perlakuan, baik yang menggunakan kotoran maupun tanpa menggunakan kotoran. Hasil pengamatan pertumbuhan populasi *Daphnia sp.* selama 26 hari dengan periode perhitungan 2 hari sekali tersaji pada Gambar 1.

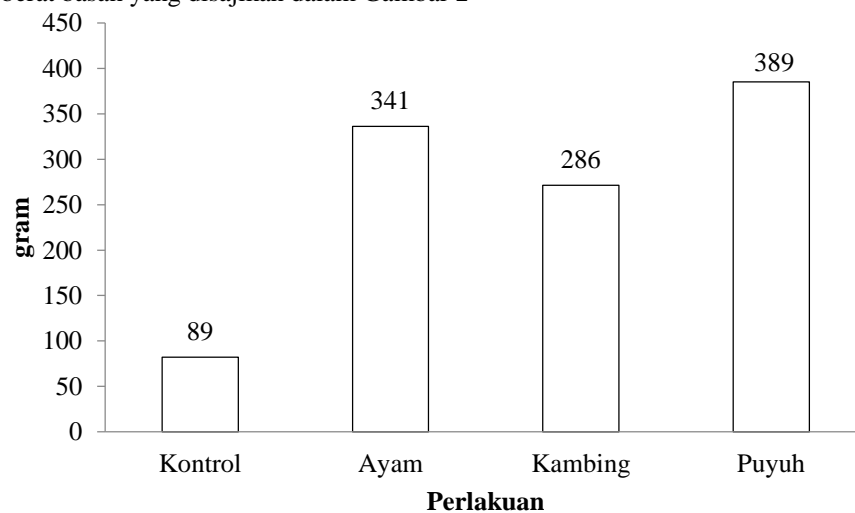


Gambar 1. Grafik Pola pertumbuhan populasi *Daphnia sp.*

Pola pertumbuhan *Daphnia sp.* selama pemeliharaan membentuk kurva sigmoid. Kurva sigmoid terdiri dari fase adaptasi, fase eksponensial, fase stasioner dan fase kematian. Fase adaptasi dimulai dari hari ke-0 hingga hari ke-6 pada masing-masing perlakuan. Fase eksponensial pada hari ke-8 sampai hari ke-12 pada masing-masing perlakuan. Fase stasioner terjadi pada hari ke-14 sampai hari ke-18 setiap perlakuan dan terjadi fase kematian dimulai pada hari ke-20 pada setiap perlakuan. Perlakuan D (burung puyuh) yang menggunakan bahan 25% kotoran burung puyuh, 25% ampas tahu, dan 50% roti afkir, memiliki jumlah populasi terpadat pada fase eksponensial yaitu 2088.89 ind/ml dan perlakuan A (kontrol) yang menggunakan bahan 0% kotoran, ampas tahu 50%, dan 50% roti afkir memiliki kepadatan terendah yaitu 384.78 ind/ml.

Biomassa *Daphnia sp.*

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan hasil bobot biomassa *Daphnia sp.* selama pemeliharaan dalam berat basah yang disajikan dalam Gambar 2



Gambar 2. Produksi biomassa *Daphnia sp.*

Berdasarkan pada hasil yang tersaji pada Gambar 2, produksi biomassa *Daphnia sp.* selama pemeliharaan berat biomassa dari hasil tertinggi hingga terendah terdapat pada perlakuan D (burung puyuh) yang menggunakan bahan 25% kotoran burung puyuh, 25% ampas tahu, dan 50% roti afkir dengan bobot 389



gram, perlakuan B (ayam) yang menggunakan bahan 25% kotoran ayam, 25% ampas tahu, dan 50% roti afkir dengan bobot 341 gram, selanjutnya pada perlakuan C (kambing) yang menggunakan bahan 25% kotoran kambing, 25% ampas tahu, dan 50% roti afkir dengan bobot 286 gram, dan paling rendah biomassa selama pemeliharaan yaitu pada perlakuan A (kontrol) yang menggunakan bahan 0% kotoran, 50% ampas tahu, dan 50% roti afkir hanya mencapai bobot biomassa 89 gram.

Kepadatan Fitoplankton

Hasil yang didapatkan fitoplankton pada media kultur *Daphnia* sp. dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Kepadatan Fitoplankton *Daphnia* sp.

Sampling	Jenis fitoplankton	Kepadatan fitoplankton pada media kultur daphnia sp. (sel/ml)			
		Kontrol	Ayam	Kambing	Puyuh
Awal	Clorophyceae	2123	3384	2689	8224
	Synedra	1415	2255	1793	5483
	Oschillatoria	709	1128	897	2744
	Total	4247	6767	5379	16451
Tengah	Clorophyceae	6717	16870	15359	26067
	Synedra	4478	11247	10207	17379
	Oschillatoria	2239	5623	5113	8689
	Total	13434	33740	30679	52135
Akhir	Clorophyceae	3196	8074	7399	14364
	Synedra	2132	5383	4936	9576
	Oschillatoria	1065	2691	2466	4789
	Total	6393	16148	14801	28729

Kualitas air

Pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari. Parameter yang diukur meliputi suhu, pH, dan DO. Data pengukuran kualitas air disajikan dalam bentuk kisaran dan dibandingkan berdasarkan referensi. Data pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 4. Data pengukuran kualitas air sebagai berikut:

Tabel 4. Pengukuran kualitas air

Variabel	A (Kontrol)	B (Ayam)	C (Kambing)	D (Puyuh)	Kelayakan Menurut Pustaka
Suhu (C)	26-31	26-30	26- 31	26-30	22-31*
pH	7,2-8,5	7,1-8,2	7,2-8,4	7,3-8,6	6,7-9,2**
DO (mg/L)	3,1-3,7	3,0-3,5	3,2- 3,6	3,1-3,7	>3,1***

Keterangan: * Astika (2015)
** Naziri (2010)
*** Aidia (2014)

PEMBAHASAN

Pada awal penebaran, induk *Daphnia* sp. berada pada tahap adaptasi terhadap media budidaya dan kemudian bersiap untuk memperbanyak diri. Tahap inilah yang di kenal sebagai fase adaptasi, fase adaptasi terjadi pada hari ke-2 setelah penebaran dengan kepadatan populasi tertinggi 616.00 ind/ml pada perlakuan D (burung puyuh) yang menggunakan bahan 25% kotoran burung puyuh, 25% ampas tahu, dan 50% roti afkir. Hal ini terjadi karna adanya faktor yang pengaruhi proses adaptasi yang meliputi penyesuaian terhadap lingkungan maupun penyesuaian terhadap kandungan bahan organik yang terdapat pada media kultur *Daphnia* sp. Proses adaptasi menurut pendapat Pujiono (2013) yang menyatakan bahwa pada fase adaptasi belum mengalami pertambahan jumlah sel. Hal ini diduga karna penyesuaian lingkungan yang baru setelah memulai pembiakan. Penyesuaian dalam hal ini berarti suatu masa ketika sel-sel kekurangan metabolit dan enzim. Pada fase adaptasi jumlah sel tetap, tetapi sel dapat bertambah besar pada priode ini. Beberapa parameter yang mempengaruhi waktu fase adaptasi adalah jenis dan umur sel mikroorganisme. Sedangkan padat populasi terendah pada fase adaptasi terjadi pada hari ke-2 dengan padat populasi 160,33 ind/ml pada perlakuan *Daphnia* sp. perlakuan A (Kontrol) yang menggunakan bahan 0% berbagai kotoran, 50% ampas tahu, dan 50% roti afkir. Hal ini diduga karena cairan dalam tubuh *Daphnia* sp. tidak sama dengan media kultur atau dengan kata lain media kultur



tersebut tidak sama dengan di alam. Dari nilai tertinggi dan terendah didapatkan selisih diantaranya yaitu 455,67 ind/ml.

Fase eksponensial terjadi ada hari ke-8 dengan padat populasi tertinggi 2088,89 ind/ml pada perlakuan *Daphnia* sp. yang dikultur massal menggunakan 50% roti afkir, 25% kotoran burung puyuh, dan 25% ampas tahu, sedangkan padat populasi terendah yaitu 384,78 ind/ml pada perlakuan A (Kontrol) yang menggunakan 50% roti afkir, 50% ampas tahu, dan 0% berbagai kotoran dan selisih diantara nilai tertinggi dan terendah tersebut sebesar 174,11 ind/ml. Salah satu faktor yang mempengaruhi populasi *Daphnia* sp. yaitu pakan, sehingga *Daphnia* sp. tidak sampai kekurangan pakan. Menurut Izzah *et al.* (2014), bahwa setelah waktu lag phase, *Daphnia* sp. akan mengalami pertumbuhan secara cepat atau yang disebut fase pertumbuhan eksponensial. Kandungan nutrisi dalam media kultur yang kurang terpenuhi dapat mengakibatkan terjadinya kompetisi makanan antar individu. Tingkat pemanfaatan pakan yang dikonsumsi oleh *Daphnia* sp. dapat mempengaruhi kelimpahan dan pertumbuhannya. Kelimpahan jumlah *Daphnia* sp. dipengaruhi oleh ketersediaan pakan yang sesuai dengan jumlah individu yang berada pada wadah budidaya dan didukung dengan kondisi lingkungan yang baik (Winarlin *et al.*, 2010). Hal ini diduga populasi *Daphnia* sp. dipengaruhi oleh ketersediaan pakan dalam media kultur. Hal ini sesuai dengan pendapat Wibowo (2014), menyatakan semakin tinggi populasi fitoplankton yang ada dalam media budidaya maka ketersediaan pakan bagi *Daphnia* sp. semakin melimpah sehingga mencukupi kebutuhan energi untuk pertumbuhan *Daphnia* sp. yang ditandai dengan peningkatan populasi.

Fase stasioner merupakan fase yang terjadi setelah fase eksponensial. Fase stasioner terjadi pada hari ke-14 pada seluruh perlakuan. Fase stasioner (*Stationary Phase*), ditandai dengan tidak adanya pertambahan jumlah pertumbuhan *Daphnia* sp., ataupun terjadinya penurunan jumlah pertumbuhan, sehingga penambahan dan pengurangan jumlah relatif sama. Memasuki fase stasioner, laju pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. mulai mengalami penurunan akibat ketersediaan pakan yang terdapat dalam media budidaya tidak mampu mencukupi kebutuhan sejumlah *Daphnia* sp. yang terdapat dalam wadah budidaya untuk dapat tumbuh secara optimal (Darmawan, 2014). Fase stasioner tertinggi didapatkan nilai sebesar 2147,56 ind/ml, nilai yang didapatkan cukup tinggi hal ini diduga karena nutrisi yang berupa karbohidrat, protein, dan lemak mencukupi dan nutrisi yang berupa nitrogen, fosfor, dan kalium. Selain itu pakan *Daphnia* sp. juga mencukupi, sehingga membuat *Daphnia* sp. cepat bereproduksi dan laju pertumbuhannya meningkat cepat. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Zahidah (2012), menyatakan bahwa tingginya kepadatan populasi *Daphnia* sp. saat mencapai puncak populasi menunjukkan bahwa populasi tersebut memiliki laju pertumbuhan yang lebih tinggi dibanding laju mortalitasnya. Laju pertumbuhan dan laju mortalitas populasi *Daphnia* sp. ini tidak terlepas dari fungsi pakan. Pakan bagi *Daphnia* sp. selain berupa fitoplankton, dapat pula berupa partikel organik tersuspensi serta bakteri.

Fase kematian terjadi pada hari ke-20 sampai dengan hari ke-24 pada seluruh perlakuan dan ditandai dengan menurunnya grafik pertumbuhan *Daphnia* sp. Hal ini ditandai dengan penurunan pada grafik pertumbuhan *Daphnia* sp. Sedangkan pada fase akhir budidaya *Daphnia* sp. mengalami penurunan jumlah populasi, hal ini diduga disebabkan oleh jumlah nutrisi yang terkandung didalam media kultur telah berkurang karena telah dimanfaatkan oleh fitoplankton (Wibowo, 2014). Pada fase kematian (*death phase*) dari hasil nilai tertinggi yang didapatkan yaitu 1058,44 ind/ml ini diduga karena nutrisi, nutrisi, dan pakan dalam media kultur sudah mengalami penurunan sehingga *Daphnia* sp. saling bersaing dalam mencari makan selain itu juga reproduksinya juga menurun dan kualitas air yang sebelumnya masih layak pakai menjadi tidak layak pakai mengakibatkan *Daphnia* sp. mengalami fase kematian. Menurut pendapat Astika *et al.*, (2015), bahwa peningkatan dan penurunan populasi *Daphnia* sp. selama pemeliharaan dipengaruhi oleh ketersediaan fitoplankton yang terdapat dalam media budidaya *Daphnia* sp. dan faktor kualitas air sangat berperan dalam pertumbuhan *Daphnia* sp. Pada fase kematian *Daphnia* sp. akan mengalami penurunan hal diduga karena pakan yang dibutuhkan sudah tidak mencukupi dan mengalami persaingan pakan sehingga *Daphnia* sp. mengalami kematian, begitu juga media yang sudah tidak layak pakai akan mempengaruhi kualitas air buruk yang mengakibatkan terjadinya kematian pada *Daphnia* sp. hal ini sesuai dengan pendapat Zahidah (2012), bahwa *Daphnia* sp. memerlukan nutrisi bagi pertumbuhannya. Nutrisi ini dapat berasal dari banyak sumber, diantara dari bahan organik tersuspensi dan bakteri yang diperoleh dari pupuk yang ditambahkan ke dalam media kultur, pupuk yang sering digunakan adalah pupuk organik yang berasal dari kotoran ternak. Proses penguraian (dekomposisi) pupuk organik ini akan menumbuhkan bakteri yang pada gilirannya akan dimanfaatkan sebagai pakan bagi *Daphnia* sp. Kematian ini terjadi sebagai dampak tingginya densitas *Daphnia* sp. pada media budidaya yang mengakibatkan terjadinya persaingan untuk terus bertahan hidup. Pada fase ini, jumlah fitoplankton dan material organik sebagai pakan yang tersedia pada media terlalu sedikit dan tidak mencukupi kebutuhan dari populasi *Daphnia* sp. yang sangat melimpah sehingga menyebabkan penurunan laju pertumbuhan dan terjadi kompetisi dalam memperoleh makanan (Darmawan, 2014).

Biomassa *Daphnia* sp. didapatkan dari hasil perhitungan bobot akhir pada saat pemanenan dikurangi bobot awal pada saat penebaran. Pemanenan *Daphnia* sp. dapat dilakukan saat puncak pertumbuhannya yaitu



pada hari ke-14. Sumber makanan adalah salah satu faktor untuk meningkatkan populasi *Daphnia* sp. karena jika makanannya kurang akan mengakibatkan terjadinya persaingan makanan dan kematian pada *Daphnia* sp.. Produksi biomassa *Daphnia* sp. mencapai berat biomassa tertinggi terdapat pada perlakuan D (burung puyuh) sebesar 389 gram, selanjutnya berat biomassa pada perlakuan B (ayam) dengan bobot biomassa mencapai 341 gram, selanjutnya pada perlakuan C (kambing) dengan bobot yaitu 286 gram, dan paling rendah biomassa selama pemeliharaan yaitu pada perlakuan A (kontrol) yang hanya mencapai bobot biomassa 89 gram. Menurut Krettiawan (2011) menyatakan bahwa Perbedaan jumlah populasi di saat panen tentu berkaitan erat dengan kandungan nutrisi dari pakan yang diberikan. Hasil terbaik pada perlakuan D (burung puyuh) diduga karena adanya penambahan nilai nutrisi yang dihasilkan dari proses fermentasi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sitohang (2012) menyebutkan bahwa proses fermentasi pupuk organik oleh bakteri probiotik meningkatkan kandungan nutrisi pupuk organik sebagai persyaratan nutrisi lebih baik untuk pertumbuhan biomassa *Daphnia* sp.. Hal ini sesuai dengan data analisa kandungan nutrient Menurut pendapat herawati *et al.* (2016), bahwa terjadi peningkatan kandungan N, P, dan K dalam pupuk organik dari sebelum fermentasi hingga setelah fermentasi. Kenaikan kandungan N dalam perlakuan D (burung puyuh) sebesar 1,8. Kenaikan kandungan P sebesar 1,1, dan kenaikan kandungan K sebesar 2,21. Bobot biomassa terendah terdapat pada perlakuan A (kontrol). Hal ini diduga karena rendahnya kandungan nutrient yang terdapat dalam media kultur yang mengakibatkan minimnya pertumbuhan fitoplankton yang menjadi sumber makanan *Daphnia* sp. sehingga mempengaruhi dalam proses pertumbuhan dan reproduksi. Sumber makanan sangat penting dalam kultur *Daphnia* sp. Menurut pendapat sitohang (2012), fungsi makanan memiliki peranan penting sebagai nutrisi dalam pertumbuhan biomassa *Daphnia* sp. dimana berbagai aktivitas kimiawi dan fisiologis terjadi didalam tubuh individu *Daphnia* sp. seperti penambahan ukuran panjang, berat, pergantian kulit dan menjadi dewasa dengan adanya perkembangan gonad menjadi testes atau ovarium (gametogenesis). Hal ini diduga karna rendahnya kandungan nutrient yang terdapat dalam media kultur yang mengakibatkan minimnya pertumbuhan fitoplankton yang menjadi sumber makanan *Daphnia* sp. sehingga mempengaruhi dalam proses pertumbuhan dan produksi sumber makanan sangat penting dalam media kultur *Daphnia* sp. Pemberian pupuk tambahan yang berbeda baik secara frekuensi maupun jumlah, pada setiap pemberian pupuk secara langsung akan mempengaruhi bahan organik dalam media. Kualitas dan jumlah pupuk yang diberikan pada media berpengaruh terhadap jumlah makanan yang ada pada media (Pursetyo *et al.*, 2011). Jumlah pupuk yang diberikan selama pemeliharaan menyebabkan perbedaan ketinggian substrat sehingga dapat mempengaruhi jumlah populasi dan biomassa. Hal ini diperkuat dengan pendapat Mokoginta (2003), dalam penelitiannya menyatakan bahwa pemanenan *Daphnia* sp. dapat dilakukan pada saat puncak populasi setelah dilakukan inokulasi bibit *Daphnia* sp. Pemanenan dapat dilakukan dengan memanen seluruh *Daphnia* sp. yang ada dalam wadah/bak. Menurut Firdaus (2004), menyatakan bahwa *Daphnia* sp. yang dipelihara dalam air yang mengandung bahan organik tersuspensi dan mineral. Makanan yang terdapat dalam lingkungan dapat mendukung perkembangan *Daphnia* sp. dengan cepat jika makanannya tercukupi. Persaingan dalam mengambil makanan yang terjadi mengakibatkan sebagian *Daphnia* sp. tidak memperoleh makanan. kondisi ini menyebabkan kematian dan menurunnya jumlah populasi *Daphnia* sp. (Gunawati, 2000). Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Febrianti (2004), bahan organik yang terdapat dalam media meningkatkan jumlah bakteri dan partikel organik hasil dekomposisi oleh bakteri dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi pada media yang akan mempengaruhi populasi dan produksi biomassa pakan alami.

Pengamatan dan identifikasi fitoplankton didapatkan hasil yaitu *Clorophyceae*, *Synedra*, dan *Oscillatoria*. Pada perlakuan A menggunakan 0% berbagai kotoran, 50% ampas tahu, dan 50% roti afkir didapatkan hasil sebesar 13434 sel/ml. perlakuan B menggunakan 25% kotoran ayam, 25% ampas tahu, dan 50% roti afkir didapatkan hasil sebesar 33740 sel/ml. sedangkan perlakuan C 25% kotoran kambing, 25% ampas tahu, dan 50% roti afkir didapatkan hasil sebesar 30679 sel/ml. dan pada perlakuan D 25% kotoran burung puyuh, 25% ampas tahu, dan 50% roti afkir didapatkan hasil sebesar 52135 sel/ml. dari hasil tersebut didapat nilai tertinggi pada perlakuan D 25% kotoran burung puyuh, 25% ampas tahu, dan 50% roti afkir sebesar 52135 sel/ml. sedangkan nilai terendah di dapatkan hasil sebesar 13434 sel/ml pada perlakuan A menggunakan 0% berbagai kotoran, 50% ampas tahu, dan 50% roti afkir, dengan selisih diantaranya yaitu sebesar 38701 sel/ml. fitoplankton dibutuhkan *Daphnia* sp. untuk pakannya. karena *Daphnia* sp. bersifat *non selective filter feeder* sehingga semakin banyak fitoplaktonnya maka pertumbuhan *Daphnia* sp. semakin cepat. Menurut (Abdillah, 2008). Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. sangat dipengaruhi oleh makanan yang tersedia di dalam media terutama fitoplankton. Semakin banyak kelimpahan fitoplankton dan bahan organik yang terdapat dalam media, maka laju pertumbuhan *Daphnia* sp. akan berlangsung lebih cepat. Cara membudidayakan *Daphnia* sp. dapat dilakukan dengan melakukan pemupukan pada wadah budidaya. Hal ini bertujuan untuk menumbuhkan phytoplankton di dalam wadah budidaya yang digunakan oleh *Daphnia* sp. sebagai makanannya agar tumbuh dan berkembangbiak. Hal ini disebabkan karena *Daphnia* sp. bersifat *non selective filter feeder* yang memakan



algae uniselular dan berbagai macam detritus organik termasuk protista dan bakteri, bahkan pada ukuran dewasa mampu memakan crustacea dan rotifera kecil. Pertumbuhan fitoplankton akan semakin cepat hal ini dikarenakan oleh sinar matahari yang masuk yaitu sebagai proses fotosintesis. Hal ini sesuai dengan pendapat Mokoginta (2003), dalam penelitiannya menyatakan Pada budidaya *Daphnia* sp. di kolam pupuk yang digunakan berupa kotoran ayam (kering) dengan dosis 1 kg/m². Selain kotoran ayam, pemupukan dapat dilakukan dengan menggunakan kotoran burung puyuh. Dalam membudidayakan *Daphnia* sp. sebaiknya wadah budidayanya diletakkan diruang terbuka yang mendapat sinar matahari yang cukup dan sangat dibutuhkan untuk proses fotosintesa phytoplankton. kotoran ayam merupakan media baghan organik sebagai media tumbuhnya phytoplankton dan bakteri yang secara langsung dapat dimanfaatkan oleh *Daphnia* sp.

Umainana *et al.* (2012), menyatakan bahwa fase kematian disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah temperatur tinggi, kurangnya nutrisi dalam perairan, perubahan pH, kontaminasi, serta berkurangnya proses fotosintesis. Ketersediaan nutrisi yang semakin berkurang setiap hari akan menyebabkan kematian bagi bakteri sehingga dengan adanya toksik yang dihasilkan dari kematian ini juga akan berpengaruh terhadap kehidupan *Daphnia* sp. Kualitas air yang didapatkan pada kultur *Daphnia* sp. pada DO yaitu didapatkan nilai pada kolam (A) kontrol 3,1 - 3,7 mg/L, kolam (B) ayam 3,0-3,5 mg/L, kolam (C) kambing 3,2-3,6, dan kolam (D) puyuh 3,1-3,7 mg/L. sedangkan untuk nilai pH didapatkan nilai yaitu kolam (A) kontrol 7,2 - 8,5, kolam (B) ayam 7,1-8,2, kolam (C) kambing 7,2-8,2, dan kolam (D) puyuh 7,3-8,6. dan nilai suhu pada kolam (A) kontrol 26°C - 31°C, kolam (B) ayam 26-30, kolam (C) kambing 26-31, dan kolam (D) puyuh 26-30. Nilai yang didapatkan tersebut sudah layak dalam budidaya *Daphnia* sp. Menurut Astika (2015), menyatakan bahwa kualitas air yang optimal untuk tumbuh dan berkembang *Daphnia* sp. yaitu berkisar antara 22 - 32°C, DO > 3,5 ppm, pH 6,0 - 8,0, dan Amoniak 0,35 - 0,61. Faktor kimia yang berpengaruh terhadap kelangsungan hidup *Daphnia* sp. di perairan antara lain adalah suhu, oksigen terlarut, pH dan *Daphnia* sp. dapat hidup dengan baik pada suhu berkisar antara 22°C - 32°C, pH berkisar antara 6 - 8, oksigen terlarut > 3,5 ppm, dan dapat bertahan hidup pada kandungan amonia antara 0,35 ppm - 0,61 ppm. Selama budidaya *Daphnia* sp. berada pada kisaran optimal, sehingga tidak berpengaruh pada pertumbuhan *Daphnia* sp. (Wibowo, 2014).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pertumbuhan dan produksi *Daphnia* sp. dalam perlakuan kotoran ayam, kambing, dan burung puyuh dipengaruhi oleh nutrien yang terkandung pada setiap media, sehingga menyebabkan pertumbuhan fitoplankton meningkat dan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi *Daphnia* sp.
2. Perlakuan dengan kombinasi fermentasi 25% kotoran burung puyuh, 25% ampas tahu dan 50% roti afkir (D) merupakan perlakuan yang lebih efektif untuk menghasilkan pertumbuhan dan produksi *Daphnia* sp. sebesar 389 gram.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat disampaikan adalah pemberian kombinasi fermentasi 25% kotoran burung puyuh, 25% ampas tahu dan 50% roti afkir merupakan dosis yang dianjurkan dalam pola pertumbuhan, biomassa, dan produksi *Daphnia* sp.. sebagai pakan alami untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan larva atau benih ikan dalam usaha pembenihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah I. 2008. Pengaruh Inokulasi Bakteri nitrifikasi dan *Dacillus subtilis* pada pertumbuhan kultur daphnia magna, 59. Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati (SITH) ITB, Bandung.
- Aidia. 2014. Laporan Teknik Produksi Pakan Alami Budidaya *Daphnia* sp dan *Moina* sp Karya Tulis Ilmiah. Diunduh dari <http://karyatulisilmiah.com/> (23 Desember 2014)
- Astika, Glycine, Henni Wijayanti, Siti Hudaidah. 2015 Penambahan Fermentasi Urine Sapi Sebagai Sumber Nutrien Dalam Budidaya *Daphnia* sp. Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian. Universitas Lampung
- Chilmawati, D. Suminto., dan Tristiana, Y. 2014. Pemanfaatan Fermentasi Limbah Organik Ampas Tahu, Bekatul dan Kotoran Ayam untuk Peningkatan Produksi Kultur dan Kualitas Cacing Sutera (*Tubifex* sp). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Semarang. 186-201



- Damle, D.K. and M.S. Chari. 2011. Performance Evaluation of Different Animal Waste on Culture of *Daphnia* sp. *J. of Fish and Aquatic Science.*,6(1): 57-61. DOI.10.3923/jfas.2011.57.61.
- Darmawan, J. 2014. Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp. Pada Media Budidaya Dengan Penambahan Air Buangan Budidaya Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Berita Biologi*. Balai Penelitian Pemuliaan Ikan Sukamandi. Subang. 13(1) ; 57-63
- Febrianti, D. 2004. Pengaruh Pupukan Harian dengan Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan Populasi dan Biomassa Cacing Sutera (*Limnodrilus*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 46 hlm.
- Firdaus, M. 2004. Pengaruh Beberapa Cara Budidaya Terhadap Pertumbuhan Populasi *Daphnia* Sp. [Skripsi]. Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. 47 hlm.
- Gunawati, R.C. 2000. Pengaruh Konsentrasi Kotoran Puyuh yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Populasi dan Biomassa *Daphnia* sp. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor, 52 hlm.
- Herawati, V.E., Johannes H., Pinandoyo., Ocky K.R. 2015. Growth and Survival Rate of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Larvae Fed by *Daphnia magna* Cultured With Organic Fertilizer Resulted From Probiotic Bacteria Fermentation. *HAYATI Journal of Biosciences.* (30): 1-5
- Herawati, V.E., R A Nugroho, Pinandoyo., Johannes H., Ocky K.R. 2016. Profile of amino acids, fatty acids, proximate composition and growth performance *Tubifex tubifex* culture with different animal wastes and probiotic bacteria. *AACL Bioflux.* 9 (3). DIPA. 023.05.02
- Herawati, V.E., R A Nugroho, Pinandoyo., Johannes H. 2016. Nutritional Value Content, Biomass Production and Growth Performance of *Daphnia magna* Cultured with Different Animal Waste Resulted from Probiotic Bacteria Fermentation. *Proceeding.*
- Hidayatullah, F.M., I.H.Djunaidi dan H.Natsir., 2005. Efek Penggunaan Limbah Roti Tawar Sebagai Pengganti Jagung Terhadap Penampilan Produksi Itik Hibrida. (<http://www.penelitianlimbahroti.cindekia.com>).
- Huri, E. dan Syafridimin. 2007. Jenis dan Kelimpahan Zooplankton dengan Pemberian Dosis Pupuk Kotoran Burung Puyuh yang Berbeda. *J. Berkala Perikanan Terubuk.* 35(1): 1-19.
- Izzah, N. Suminto, dan V.E. Herawati. 2014. Pengaruh Bahan Organik Bekatul dan Bungkil Kelapa Melalui Proses Fermentasi Bakteri Probiotik Terhadap Pola Pertumbuhan dan Produksi Biomassa *Daphnia* sp. *Journal of Aquaculture Management and Technology.*, 3(2): 44-52.
- Krettiawan, H. 2011. Minimasi Limbah Padat Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Melalui Produksi *Daphnia* sp.. [Thesis]. Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 83 hlm
- Mokoginta. 2003. Budidaya *Daphnia* sp. Direktorat Menengah Kejuruan. Direktorat Jenderal Pendidikan dasar dan Menengah. *Jurnal Akuakultur Indonesia.* 2(1): 7-11.
- Naziri, Z. 2010. *Daphnia*: Klasifikasi, Ciri Morfologi, Siklus Hidup, Cara Reproduksi, Habitat dan Penyebaran dari *Daphnia* serta Teknik Mengkultur atau Membudidayakan *Daphnia*. Makalah Akuakultur. Kalimantan Barat: 1-13.
- Nista, D., H. Natalia, & A. Taufik. 2007. Teknologi Pengolahan Pakan Sapi. Balai Pembibitan Ternak Unggul Sapi Dwiguna dan Ayam, Sumbawa.
- Pujiono, A. E. 2013. Pertumbuhan *Tetraselmis Chuii* Pada Medium Air Laut Dengan Intensitas Cahaya, Lama Penyinaran Dan Jumlah Inokulan Yang Berbeda Pada Skala Laboratorium. [Skripsi]. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Jember. 57 hlm.
- Pursetyo, K. T., Woro. H. S., dan Shofy, M. A., 2011. Pengaruh Pupukan Ulang Kotoran Ayam Kering Terhadap Populasi Cacing *Tubifex tubifex*. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan.* 3(2) ; 177-182
- Sitohang, R. V. Titin, H. dan Walim, L. 2012. Pengaruh Pemberian Dedak Padi Hasil Fermentasi Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) Terhadap Pertumbuhan Biomassa *Daphnia* sp. *Jurnal Perikanan dan kelautan.* Unpad. 3(1). 65-72
- Sudiarto, B. 2008. Pengelolaan Limbah Peternakan Terpadu dan Agribisnis yang Berwawasan Lingkungan. Fakultas Perternakan Universitas Padjajaran. Bandung
- Umainana, M.R., A.S, Mubarak dan E.D, Masitah. 2012. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Daun Turi Putih (*Sesbaniagrandiflora*) terhadap Pertumbuhan *Chlorella* sp. *Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan.* 13p
- Wibowo, A. 2014. Pemanfaatan Kompos Kulit Kakao (*Theobroma cacao*) Untuk Budidaya *Daphnia* sp.. *e- Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan.* 2 (2): 227-232
- Winarlin., A. Widiyanti, Kusdiarti dan Nuryadi. 2010. Pemanfaatan Limbah Budidaya Akuaponik untuk Produksi Pakan Alami *Moina* sp.. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur.* 675-680 hlm.



Zahidah, W. Gunawan dan U. Subhan. 2012. Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp. yang Diberi Pupuk Limbah Budidaya Karamba Jaring Apung (KJA) di Waduk Cirata yang Telah Difermentasi EM4. J. Akuatik., 3(1): 84-94.