

**PEMBERIAN DOLOMIT PADA KULTUR *DAPHNIA* SPP. SISTEM *DAILY FEEDING* PADA POPULASI *DAPHNIA* SPP. DAN KESTABILAN KUALITAS AIR.**

**DOLOMITE ADDED AT CULTURE OF *DAPHNIA* SPP. *DAILY FEEDING* SYSTEM AT *DAPHNIA* SPP. POPULATION AND WATER QUALITY STABILITY.**

**A. Shofy Mubarak, Diah Trie Ridyaning Tias dan Laksmi Sulmartiwi**

Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga  
Kampus C Mulyorejo – Surabaya, 60115 Telp. 031-5911451

**Abstract**

*Daphnia* spp. was potential source of live feed to be developed for larvae of freshwater fish. One of maximize culture technology was *daily feeding* system with rice bran solution. This system able to increase *Daphnia* spp. population. The problem of *daily feeding* culture technology was water quality stability, such as high pH fluctuation and high ammonia concentration. Water pH stability and decrease of ammonia concentration could be increased by dolomite added which function as stabilize pH *buffer*. The aim of this research found out the dolomite dose and culture period that able to increase population and stabilize of water quality. Experimental design was Completely Random Design with 4 replicates those were A control (0 mg/l), B (50 mg/l), C (100 mg/l), D (150 mg/l), E (200 mg/l) and F (250 mg/l). Parameter that measured were *Daphnia* spp. population and water quality, such as temperature, pH, ammonia, dissolve oxygen and alkalinity. The data were examined using ANAVA (Analysis of Variance) to know treatment effect and be continued by Duncan Multiple Range with trust of degree 0,05. for water stability using descriptif methode. Result of analysis showed that high population for all treatment were held on 6<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> day with the highest *Daphnia* spp. population was held on 8<sup>th</sup> day by F treatment (250 mg/l) were 9900 *Daphnia* spp./l. Water quality data showed different between each treatment.

**Key word :** dolomite, *Daphnia* spp. culture, *daily feeding*, population, water quality.

**Pendahuluan**

*Daphnia* spp. merupakan sumber pakan alami yang potensial untuk dikembangkan bagi larva ikan. Optimalisasi teknologi kultur *Daphnia* spp. salah satunya adalah dengan teknik kultur sistem *daily feeding*, yaitu teknologi kultur *Daphnia* spp. yang memberikan pakan tiap hari dengan jumlah dan nutrisi yang cukup. Teknik kultur sistem *daily feeding* yang terbaik adalah menggunakan air rendaman dedak, sehingga *Daphnia* spp. tidak kekurangan pakan dalam kulturnya. Sistem *daily feeding* ini juga mampu meningkatkan populasi *Daphnia* spp. (Mubarak, 2007). Kendala teknologi kultur *daily feeding* yaitu pada kestabilan kualitas air di antaranya peningkatan konsentrasi amoniak yang dipengaruhi oleh sisa bahan organik yang menyebabkan rentang pH menjadi besar.

Kestabilan pH dalam media pemeliharaan *Daphnia* spp. dapat ditingkatkan dengan penambahan dolomit (Purwakusuma, 2007) yang berfungsi sebagai *buffer* (alkalinitas) karena mengikat CO<sub>2</sub> menjadi bentuk HCO<sub>3</sub><sup>2-</sup> sehingga dapat menekan peningkatan konsentrasi amoniak. Apabila konsentrasi amoniak rendah maka pH juga

cenderung stabil (Mahasri, 2004). Dolomit juga mempunyai fungsi sebagai sumber unsur Ca dan Mg yang sangat dibutuhkan untuk pembentukan *carapace* *Daphnia* spp.. Apabila kualitas air mendukung dan kebutuhan mineral yang dibutuhkan oleh *Daphnia* spp. tercukupi diharapkan jumlah populasi *Daphnia* spp. akan meningkat dan puncak populasi *Daphnia* spp. cenderung akan lama.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi dolomit yang dapat meningkatkan populasi *Daphnia* spp. dan memperpanjang puncak populasi serta dapat menstabilkan kualitas air media pemeliharaan.

Manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh dolomit dalam budidaya *Daphnia* spp. pada sistem *daily feeding* menggunakan air rendaman dedak sehingga akan menunjang usaha pembenihan ikan dalam penyediaan pakan alami.

**Materi dan Metode Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 11-25 Desember 2007 di Laboratorium Pendidikan Perikanan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga Surabaya.

Alat yang digunakan selama penelitian adalah bak plastik dengan diameter  $\pm$  30 cm dan tinggi 19 cm sebanyak 20 buah, aerator dan selang aerator, wadah plastik 4 buah, gelas ukur 50 ml dan 1000 ml, pipet, saringan, timbangan dan mortar. Alat untuk mengukur kualitas air adalah pH *pen*, pipet volumetrik dan *bulb* untuk mengukur oksigen terlarut, termometer, alkalinitas *test kit* dan amoniak *test kit*.

Bahan yang digunakan selama penelitian adalah bibit *Daphnia* spp. sebanyak 4800 ekor, dedak sebanyak 2,88 kg dan dolomit sebanyak 3000 mg.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, yaitu suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat (hubungan kausal) antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeleminasi atau mengurangi serta menyisihkan faktor-faktor lain yang bisa mengganggu (Arikunto, 2002).

Berdasarkan penelitian pendahuluan, dosis dolomit yang optimal untuk pertumbuhan *Daphnia* spp. yaitu 200 mg/l. Penelitian utama bertujuan untuk mengetahui dosis optimal dolomit terhadap populasi *Daphnia* spp. dan kualitas air.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan memberikan 6 perlakuan dan 4 ulangan:

- A : kontrol (tanpa penambahan dolomit).
- B : penambahan dolomit 50 mg/l.
- C : penambahan dolomit 100 mg/l.
- D : penambahan dolomit 150 mg/l.
- E : penambahan dolomit 200 mg/l.
- F : penambahan dolomit 250 mg/l.

Kultur *Daphnia* spp. diawali dengan mempersiapkan air sebagai media pemeliharaan sebanyak 10 liter. Dolomit yang telah ditimbang, dihaluskan terlebih dahulu menggunakan mortar kemudian dimasukkan ke dalam media pemeliharaan sesuai dengan dosis perlakuan dan setelah itu diaerasi selama 3 hari. Setelah 3 hari, *Daphnia* spp. dimasukkan ke dalam bak dengan jumlah 20 ekor/l (Mubarak, 2007). Mulai hari ke-0 kultur *Daphnia* spp. diberi air rendaman dedak (konsentrasi 125 ppm) sebagai pakan.

Berdasarkan penelitian Suryaningsih (2006), dedak sebanyak 100 gram direndam dalam 500 ml air (0,2 gram/ml) selama 5 menit, kemudian diberikan pada *Daphnia* spp. dengan dosis 5 ml/l. Metode pemeliharaan dilakukan dengan sistem *daily feeding* yaitu teknik kultur yang memberikan pakan tiap hari.

Parameter yang diamati adalah jumlah populasi *Daphnia* spp., lama puncak populasi dan kualitas air yaitu pH, amoniak, suhu, oksigen terlarut dan alkalinitas. Penghitungan populasi *Daphnia* spp. dengan cara mengambil media kultur *Daphnia* spp. dengan menggunakan pipa (diameter 1 cm). Pipa dimasukkan ke dalam media pemeliharaan sampai ke dasar media dengan titik sampling ditentukan secara acak, kemudian dimasukkan ke dalam gelas ukur sebanyak 50 ml. Kemudian, *Daphnia* spp. dihitung dengan bantuan pipet. Penghitungan diulangi sebanyak 3 kali. Menurut Suryaningsih (2006), perhitungan populasi *Daphnia* spp. pada bak dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

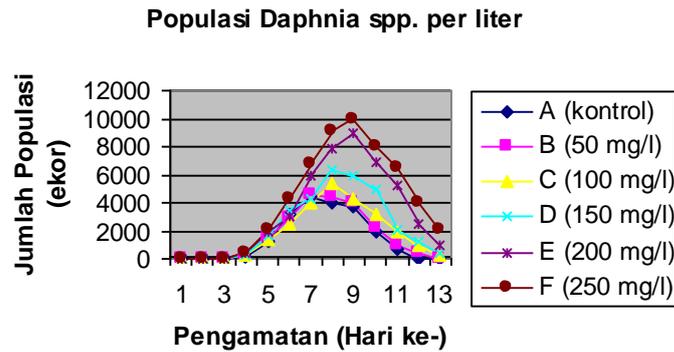
$$\text{Populasi keseluruhan} = \frac{\text{populasi sampel (individu)} \times \text{volume bak (10000 ml)}}{\text{Volume sampel (50 ml)}}$$

Data penelitian yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan ANAVA (Analisis Varian) untuk mengetahui pengaruh dolomit terhadap populasi *Daphnia* spp.. Jika terdapat perbedaan di antara perlakuan maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan dengan derajat kepercayaan 0,05 untuk mengetahui perlakuan yang terbaik (Kusriningrum, 1989). Untuk kestabilan kualitas air dianalisis secara deskriptif.

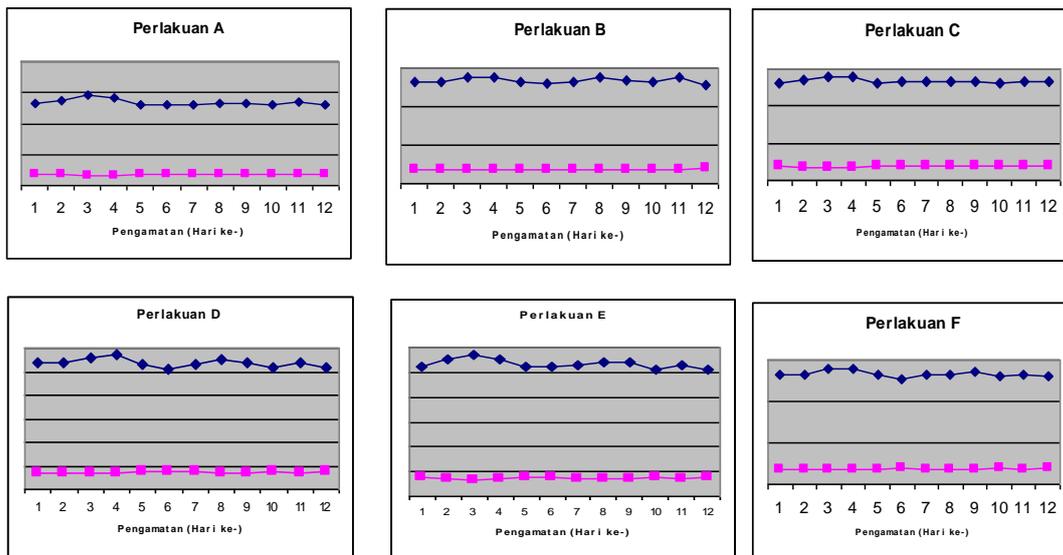
## Hasil dan Pembahasan

### Populasi

Rata-rata populasi pada perlakuan A (tanpa dolomit) sebagai kontrol menunjukkan populasi yang rendah bila dibandingkan pada perlakuan pemberian dolomit pada media pemeliharaan. Populasi yang tertinggi pada perlakuan F dengan dosis dolomit paling tinggi (250 mg/l) kemudian diikuti oleh perlakuan E, D, C dan B.



Gambar 1. Grafik pertumbuhan populasi *Daphnia* spp. per liter



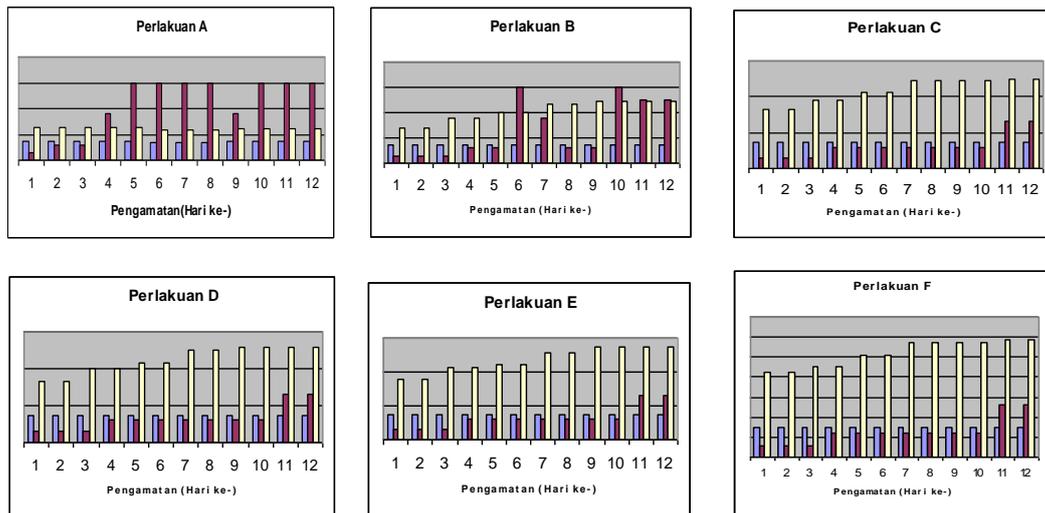
Gambar 2. Nilai rata-rata suhu dan oksigen terlarut pada tiap-tiap perlakuan  
Keterangan : Biru = Suhu (°C)  
Merah muda = Oksigen terlarut (mg/l)

Puncak populasi *Daphnia* spp. terjadi pada hari ke-6 untuk perlakuan A (4380 ekor/l) dan perlakuan B (4600 ekor/l). Perlakuan C (5400 ekor/l) dan D (6320 ekor/l) puncak populasi terjadi pada hari ke-7, sedangkan untuk perlakuan E (8900 ekor/l) dan F (9900 ekor/l) puncak populasi terjadi pada hari ke-8. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa populasi *Daphnia* spp. pada hari ke-1 menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata di antara semua perlakuan ( $P > 0.05$ ). Populasi *Daphnia* spp. menunjukkan hasil yang sangat berbeda nyata pada hari ke-4, ke-5, ke-7 sampai hari ke-11 untuk masing-masing perlakuan ( $p < 0.05$ ). Grafik populasi *Daphnia* spp. selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

#### Kualitas Air

Faktor kualitas air yang mempengaruhi daya dukung bagi *Daphnia* spp. adalah suhu, oksigen terlarut, pH, amoniak dan alkalinitas. Rata-rata suhu dan oksigen terlarut pada tiap-tiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. menunjukkan rata-rata suhu pada perlakuan A (kontrol) meningkat pada hari ke-3 dan ke-4 yaitu 29-30°C sehingga kadar oksigen terlarut menjadi turun yaitu 3,2-3 mg/l. Pada perlakuan pemberian dolomit yaitu perlakuan B, C, D, E dan F juga mengalami peningkatan pada hari ke-3 dan ke-4 dengan kadar oksigen terlarut yang berkisar antara 3,2-4 mg/l. Nilai rata-rata pH, amoniak dan alkalinitas pada tiap-tiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai rata-rata pH, amoniak dan alkalinitas pada tiap-tiap perlakuan

Keterangan : Biru = pH  
 Merah = Amoniak (mg/l)  
 Kuning = Alkalinitas (mg/l)

Gambar 3. menunjukkan rata-rata amoniak pada perlakuan A (kontrol) sangat berfluktuasi yaitu berkisar antara 0,003-0,03 mg/l, sedangkan nilai pH berkisar antara 6,6-7,2 dan alkalinitas berkisar antara 115,9-128,1 mg/l. Konsentrasi amoniak meningkat pada hari ke-3 sampai hari ke-7 diikuti dengan penurunan pH dan alkalinitas. Pada perlakuan pemberian dolomit yaitu perlakuan B, C, D, E dan F konsentrasi amoniak lebih stabil dan nilai pH juga stabil, sedangkan alkalinitasnya semakin hari semakin meningkat. Konsentrasi amoniak berkisar antara 0,003-0,02 mg/l. Nilai pH yang berkisar antara 7,1-7,5 dan alkalinitas yang berkisar antara 140,3-274,5 mg/l.

#### Lama Pencapaian Puncak Populasi dan Lama Puncak Populasi

Menurut Isnansetyo dan Kurniastuti (1995), lama pencapaian puncak populasi adalah waktu antara awal kultur sampai puncak populasi sedangkan lama puncak populasi adalah waktu yang dibutuhkan saat populasi berada di puncak atau kepadatan relatif konstan.

Pada perlakuan A sebagai kontrol pencapaian puncak populasi terjadi selama 6 hari. Lama puncak populasi hanya terjadi 1 hari dan pada hari ke-7 jumlah populasinya menurun. Perlakuan B dan C lama puncak populasinya terjadi selama 2 hari yaitu hari ke-6 dan ke-7 untuk perlakuan B dengan pencapaian puncak populasi terjadi selama 6 hari, sedangkan untuk perlakuan C lama puncak populasi terjadi pada hari ke-7 dan ke-8 dengan pencapaian puncak populasi yang terjadi selama 7 hari. Perlakuan D pencapaian puncak populasi

terjadi selama 7 hari dengan lama puncak populasi terjadi 4 hari yaitu hari ke-6 sampai ke-9 dan pada hari ke-10 jumlah populasinya menurun. Perlakuan E dan F pencapaian puncak populasi terjadi selama 8 hari dengan lama puncak populasi untuk perlakuan E yaitu 5 hari mulai hari ke-6 sampai ke-10 dan pada hari ke-11 jumlah populasi menurun, sedangkan pada perlakuan F puncak populasi terjadi selama 6 hari dari hari ke-5 sampai ke-10 tetapi sampai hari ke-12 populasinya tetap tinggi.

Semua perlakuan menunjukkan bahwa populasi *Daphnia* spp. pada awal kultur dan hari ke-1, jumlah populasinya belum mengalami penambahan karena masih dalam tahap adaptasi terhadap lingkungan kultur (Isnansetyo dan Kurniastuti, 1995). Setelah hari ke-2, populasi meningkat karena mulai terjadi partenogenesis yang menghasilkan anakan baru dengan cepat sampai mencapai puncak populasi. Salah satu faktor yang mempengaruhi populasi *Daphnia* spp. yaitu pakan. Melalui teknik kultur *daily feeding* menggunakan air rendaman dedak sebagai pakan (Mubarak, 2007) sehingga *Daphnia* spp. tidak sampai kekurangan pakan.

Pada perlakuan pemberian dolomit, jumlah individu yang dihasilkan lebih banyak. Dolomit sebagai sumber unsur Ca dan Mg dalam air dimana Ca berfungsi dalam pembentukan dan pemeliharaan struktur kerangka tubuh, sehingga ukuran tubuh dan kantung induk *Daphnia* spp. menjadi lebih besar yang berfungsi untuk menghasilkan individu baru (Hulsmann, 2000), sedangkan Mg

berperan dalam metabolisme karbohidrat (Ichwan, 2003).

Faktor lain yang mempengaruhi populasi *Daphnia* spp. adalah kualitas air di antaranya adalah suhu, oksigen terlarut, pH, amoniak dan alkalinitas (Penn State University, 2006). Menurut Suryaningsih (2006) pada hari ke-6 sampai ke-9 kultur *Daphnia* spp., pH sangat berfluktuasi diikuti dengan penurunan populasi *Daphnia* spp. secara drastis.

Suhu merupakan faktor abiotik yang mempengaruhi peningkatan dan penurunan aktivitas organisme seperti reproduksi, pertumbuhan dan kematian (Ananthakrishnan dan Viswanathan, 1983 dalam Suryaningsih, 2006). Di luar kisaran suhu optimum, *Daphnia* spp. cenderung dorman (tidak melakukan reproduksi) (Radini, 2006). *Daphnia* spp. hidup pada kisaran suhu 22–31°C. Kisaran suhu tersebut merupakan kisaran suhu optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan *Daphnia* spp (Radini, 2006). Selama penelitian, suhu yang diamati berkisar 25-30°C termasuk dalam kisaran *Daphnia* spp. tumbuh normal.

Oksigen terlarut merupakan faktor yang sangat penting dalam perairan, terutama untuk proses respirasi bagi sebagian organisme air (Ward, 1992 dalam Mone, 2007). Kelarutan oksigen dipengaruhi oleh suhu. Nilai suhu berbanding terbalik dengan konsentrasi oksigen terlarut. Semakin tinggi suhu maka kadar oksigen terlarut semakin rendah, begitupun sebaliknya (Wiadnya, 1994). Oksigen terlarut selama penelitian berkisar antara 3-4 mg/l, hal ini sesuai dengan Radini (2006) bahwa, konsentrasi oksigen terlarut yang optimal untuk kultur *Daphnia* spp. yaitu >3 mg/l. Oksigen terlarut dapat ditingkatkan melalui penggunaan aerasi dan bak pemeliharaan yang diletakkan di luar ruangan, sehingga sirkulasi oksigen dapat berjalan dengan baik, dari aerasi maupun difusi udara.

Perlakuan pemberian dolomit, pH selama pemeliharaan berada pada kisaran optimum pertumbuhan *Daphnia* spp., yaitu 7,1-7,5 hal ini karena nilai alkalinitas pada perlakuan pemberian dolomit meningkat selama periode kultur dibandingkan dengan kontrol yang cenderung menurun. Alkalinitas air bisa didefinisikan sebagai kapasitas air terhadap asam netral (Sentosa, 2007). Konsentrasi pH berbanding lurus dengan alkalinitas. Apabila alkalinitas meningkat, maka pH juga cenderung meningkat, begitupun sebaliknya (Wiadnya, 1994). Pada kontrol alkalinitasnya semakin hari semakin menurun dari 128,1 menjadi 115,9 mg/l, hal inilah yang menyebabkan daya sangga air terhadap pH menurun, sehingga pH pada

hari ke-7 menurun tajam, diikuti populasinya pada hari ke-7 juga ikut menurun (deklinasi). Alkalinitas untuk perlakuan pemberian dolomit meningkat secara perlahan-lahan yaitu mulai 140,3 sampai 274,5 mg/l, dikarenakan dolomit termasuk jenis kapur yang sulit larut dalam air, tetapi kelarutannya akan meningkat bila tersedia karbondioksida (CO<sub>2</sub>).

Amoniak berasal dari dekomposisi bahan organik yang mengandung unsur nitrogen (Amstrong, 1995). Peningkatan konsentrasi amoniak akan menurunkan nilai pH sehingga rentang pH selama kultur menjadi besar, hal ini terjadi pada kontrol (tanpa dolomit) yaitu antara 6,6-7,2. Rentang pH dan amoniak yang besar tersebut dapat menurunkan reproduksi disebabkan pH tidak termasuk dalam kisaran optimum untuk pertumbuhan *Daphnia* spp. yaitu antara 7 sampai 8,5 (Radini, 2006), sehingga populasi *Daphnia* spp. menjadi stagnan atau turun. Di dalam air, perbandingan konsentrasi NH<sub>4</sub><sup>+</sup> terhadap NH<sub>3</sub> akan meningkat dengan menurunnya pH dan sebaliknya (Wiadnya, 1994). Kadar amoniak untuk kontrol selama penelitian berada pada kisaran 0,003-0,03 mg/l, sedangkan pada perlakuan pemberian dolomit berkisar antara 0,003-0,02 mg/l, masih berada di kisaran amoniak yang aman untuk kultur *Daphnia* spp. yaitu di bawah 0,2 mg/l (Radini, 2006). Amoniak merupakan salah satu pemicu stres bagi *Daphnia* spp. yang dapat menyebabkan *Daphnia* spp. memproduksi telur yang nantinya menjadi *Daphnia* spp. berjenis kelamin jantan sehingga populasi *Daphnia* spp. menjadi turun karena reproduksi tidak terjadi secara partenogenesis.

Amoniak dalam media pemeliharaan berasal dari sisa hasil metabolisme di antaranya urine dan feses serta penumpukan pakan yang tidak dimanfaatkan oleh *Daphnia* spp., yang menghasilkan karbondioksida (CO<sub>2</sub>) sehingga menyebabkan rentang pH menjadi besar karena rendahnya sistem *buffer* (alkalinitas). Alkalinitas dapat ditingkatkan dengan pengapuran, di antaranya menggunakan dolomit (Mahasri, 2004). Dolomit dalam air dapat mengikat CO<sub>2</sub> menjadi HCO<sub>3</sub> yang berfungsi sebagai sistem penyangga (*buffer*) perubahan pH.

Pakan dan kualitas air mempengaruhi lama puncak populasi (periode stasioner) yaitu fase dimana kepadatan relatif konstan. Lama puncak populasi (periode stasioner) pada kontrol hanya terjadi selama 1 hari yaitu pada hari ke-6 dengan kepadatan yang rendah dan pemberian pakan yang terus menerus tanpa adanya penyangga dalam air yang menyebabkan kualitas air khususnya amoniak menjadi naik

dan pH menjadi turun sehingga puncak populasi tidak dapat bertahan lama. Pada perlakuan pemberian dolomit periode stasioner terjadi lebih lama yaitu 2-5 hari, dengan kepadatan yang cukup besar sehingga pemberian pakan yang terus menerus akan termanfaatkan. Sisa pakan dan hasil metabolisme *Daphnia* spp. menyebabkan amoniak meningkat, tetapi dengan penggunaan dolomit peningkatan amoniak dapat ditekan sehingga fase stasionernya dapat bertahan. Pada perlakuan F dengan dosis 250 mg/l fase stasioner yang terjadi selama 6 hari dengan jumlah populasi paling besar sehingga pemberian pakan yang terus menerus akan lebih termanfaatkan. Sisa pakan dan hasil metabolisme dapat dinetralkan oleh dolomit karena dolomit mampu menjadi penyangga atau *buffer* untuk amoniak dan pH dalam media pemeliharaan *Daphnia* spp. sehingga populasinya masih tinggi bahkan sampai pada akhir kultur yaitu hari ke-12.

### Kesimpulan

Penambahan dolomit dapat meningkatkan populasi *Daphnia* spp. dan dapat memperpanjang puncak populasi serta dapat menstabilkan kualitas air media pemeliharaan, khususnya pH dan amoniak.

Penambahan dolomit dengan dosis 250 mg/l merupakan dosis terbaik yang mampu meningkatkan populasi *Daphnia* spp. dan memperpanjang puncak populasi serta dapat menstabilkan kualitas air media pemeliharaan.

Agar para pembudidaya *Daphnia* spp. dapat mengaplikasikan dolomit pada media pemeliharaan *Daphnia* spp. agar kestabilan kualitas air media pemeliharaan dapat terjaga sehingga populasi yang dihasilkan dapat optimal.

### Daftar Pustaka

- Amstrong, F.B. 1995. Buku Ajar Biokimia Edisi Ketiga. Alih Bahasa: R. F Maulany. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Hal 11-18.
- Arikunto. 2002. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta. Hal 62-86.
- Hulsmann, S. 2000. Population Dynamics of *Daphnia galeata* in the Biomanipulated Bautzen Reservoir. Life History Strategies Against Food Defficiency and Predation. Institut tur Hydrobiologie Technischi Universtat. Dresden.
- Ichwan, W.M. 2003. Membuat Pakan Ayam Ras Pedaging. Agromedia Pustaka. Jakarta. Hal 9-39.
- Isnansetyo, A dan Kurniastuti. 1995. Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton Pakan Alami untuk Pembenihan Organisme Laut. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. Hal 72-73.
- Kusriningrum. 1989. dasar – dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga. Surabaya. Hal 56-103.
- Mahasri. G. 2004. Diktat Kuliah Manajemen Kualitas Air. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya.
- Mone, A. 2007. Pengaruh Penambahan Air Rendaman Dedak Dengan Dosis Yang Berbeda Sebagai Pakan *Daphnia* spp. Terhadap Produksi *Ehippia Daphnia* spp.. Skripsi. Program Studi S-1 Budidaya Perairan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Mubarak, A.S 2007. Berkala Ilmiah Perikanan Vol 2 No 1. Program Studi Budidaya Perairan. Universitas Airlangga. Surabaya. Maret 2007.
- Penn State University. 2006. Environmental Inquiry-Bioassays using *Daphnia*. Dalam: www.ebiomedia.com. November 2007. 4 hal.
- Purwakusuma, 2007. *Daphnia* sp. Media Informasi Ikan Hias. Jakarta. Dalam: www.o-fish.com. Agustus 2007.
- Radini, D, 2006. optimasi Suhu, pH Serta Jenis Pakan Pada Kultur *Daphnia* sp. Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayat. Bandung.
- Sentosa, PT. Cipta Mulia. 2007. Kesadahan Air. Jakarta Utara dalam www. Google.com. November 2007.
- Suryaningsih, H. 2006. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Rendaman dedak terhadap Populasi *Daphnia* sp. Skripsi. Program Studi S-1 Budidaya Perairan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Wiadnya, D. Gede R. 1994. Bahan Kuliah Analisis Laboratorium Kualitas Air. Jurusan PTA. Fakultas Pasca Sarjana. Universitas Brawijaya. Malang.