

**PENAMBAHAN SUPLEMEN MADU DALAM PAKAN GUNA MENINGKATKAN
PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN BENIH LOBSTER AIR TAWAR *RED CLAW*
(*Cherax quadricarinatus*)**

**THE ADDITION SUPPLEMENT OF HONEY IN FEED TO INCREASING GROWTH AND
SURVIVAL RATE OF FRESHWATER CRAYFISH SEED *RED CLAW* (*Cherax quadricarinatus*)**

Akhmad Taufiq Mukti, Fachriza Tri Aprilia, Jola Rahmahani dan Muhammad Arief

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

Abstract

The demand for domestic or worldwide market to freshwater crayfish is high. Wherefor, needed some cultivation to reach that demand. The growth period of freshwater crayfish is slowly, then to increase growth needed addition some supplement in the feed. The aim of this research was to find out the influence of addition honey in the feed concerning to growth and survival rate freshwater crayfish seed *red claw* (*C. quadricarinatus*) and also to figure out the best dose of addition honey which one could increase growth and survival rate of freshwater crayfish *red claw* (*C. quadricarinatus*) seed. The method in the research was used Completely Randomized Design with 9 treatment. The addition doze of honey in every feed is different such as A (0 ml/kg of feed) as control, B (300 ml/kg of feed), C (400 ml/kg of woof), D (500 ml/kg of feed), E (600 ml/kg of feed), F (700 ml/kg of feed), G (800 ml/kg of feed), H (900 ml/kg of feed) dan I (1000 ml/kg of feed), in every treatment must repeated 3 times. The result of this research figure out that an addition honey in feed of freshwater crayfish *red claw* (*C. quadricarinatus*) was not obviously influence to growth and also survival rate. The best doze of honey to add in feed of freshwater crayfish *red claw* (*C. quadricarinatus*) to reach maximal weight growing up is 800 ml/kg of feed.

Keywords : *Cherax quadricarinatus*, honey, growth, survival rate

Pendahuluan

Latar Belakang

Lobster air tawar merupakan udang konsumsi yang mahal dan menjadi salah satu komoditas perikanan air tawar yang mulai dikembangkan untuk budidaya di Indonesia sejak tahun 2000. Lobster air tawar yang mempunyai berat berkisar antara 30-80 gram merupakan ukuran konsumsi dengan permintaan pasar yang relatif tinggi dan diharapkan dapat menjadi komoditas unggulan, tetapi jumlahnya masih belum dapat tersedia setiap saat. Hal ini terjadi karena waktu yang diperlukan untuk menghasilkan lobster air tawar ukuran konsumsi berkisar antara 7-10 bulan (Wiyanto dan Hartono, 2003). Pada umumnya, lobster air tawar yang digunakan sebagai komoditas konsumsi adalah jenis *red claw* (*C. quadricarinatus*). Hal ini disebabkan karena lobster air tawar ini memiliki ukuran capit yang lebih besar dan proporsi daging yang lebih banyak bila dibandingkan dengan lobster air tawar lainnya (Suyatno dkk., 2006).

Untuk meningkatkan laju pertumbuhan lobster air tawar maka perlu ditambahkan suplemen dalam pakan, sehingga hasil produksi

dapat meningkat. Salah satu upaya yang dilakukan, yaitu penambahan madu dalam pakan sebagai bahan tambahan yang mempunyai kandungan protein dan berbagai macam vitamin yang bermanfaat untuk pertumbuhan lobster air tawar. Penambahan madu dalam pakan sebelumnya telah dilakukan untuk mengetahui rasio jenis kelamin larva, yang pemanfaatannya diberikan pada induk betina lobster air tawar (Riyadh, 2008) dan pada induk jantan (Ermawan, 2008), dan juga untuk mengetahui kualitas telur yang dihasilkan (Sartika, 2009).

Madu mengandung berbagai jenis komponen yang sangat bermanfaat bagi pertumbuhan. Komposisi gizi madu tergantung pada sumber-sumber nektar, derajat pemasakan dan cara ekstraksi (Lamerlabel, 2004). Asam-asam amino yang terkandung dalam madu, antara lain : lisin, leusin, isoleusin, treonin, metionin, valin, fenilalanin, histidin dan arginin (Intanwidya, 2005). Sekian banyak asam amino yang terkandung di dalam protein, arginin mempunyai peran yang dibutuhkan untuk proses pertumbuhan karena arginin dapat mengurangi kemampuan somatostatinerjik.

Selain itu, arginin juga mampu meningkatkan sistem imun pada tubuh (Darmawan, 2008). Madu mengandung arginin dan vitamin A, B1, B2, B5, B6, C, E dan K serta mineral yang dapat berpengaruh untuk meningkatkan pertumbuhan pada benih lobster air tawar (Suranto, 2004 dan Darmawan, 2008)

Perumusan Masalah

- Apakah penambahan madu pada pakan dapat meningkatkan pertumbuhan benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*)?
- Apakah penambahan madu pada pakan dapat meningkatkan kelulushidupan benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*)?
- Berapa dosis terbaik penambahan madu pada pakan yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*)?

Tujuan

- Pengaruh penambahan madu pada pakan terhadap pertumbuhan benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*).
- Pengaruh penambahan madu pada pakan terhadap tingkat kelulushidupan benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*).
- Dosis terbaik penambahan madu yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*).

Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai aplikasi penambahan madu dan dosis madu terbaik dalam pakan yang diberikan pada benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*) untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan.

Metodologi Penelitian

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Juni 2009 di Laboratorium Pendidikan Perikanan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga.

Materi Penelitian

Materi penelitian yang digunakan terdiri atas bahan dan alat penelitian. Bahan penelitian yang digunakan adalah benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*) berumur satu bulan dengan panjang lebih kurang dua cm

sebanyak 729 ekor yang berasal dari induk lobster air tawar yang sebelumnya telah diberikan perlakuan suplemen madu. Pakan udang buatan dengan tipe 582, CMC (*Carboxy Methyl Cellulosa*) sebagai bahan perekat, madu, $MnSO_4$, NaOH dalam KI, H_2SO_4 , $Na_2S_2O_3$ dan amylum. Peralatan yang digunakan adalah 27 buah bak berdiameter 20 cm, slang dan batu aerasi, timbangan, penggaris, kertas pH, termometer, satu buah botol *Winkler*, tiga buah pipet ukur 1 ml, satu buah pipet tetes, tabung *erlenmeyer* 250 ml dan biuret.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan rangkaian penelitian tentang pengaruh penambahan madu dalam pakan induk lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*) terhadap larva yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pertumbuhan dan kelulushidupan benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*) yang dihasilkan tersebut. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang digunakan adalah pakan udang buatan yang ditambahkan madu dengan dosis yang berbeda, yaitu perlakuan A (0 ml/kg pakan) sebagai kontrol, B (300 ml/kg pakan), C (400 ml/kg pakan), D (500 ml/kg pakan), E (600 ml/kg pakan), F (700 ml/kg pakan), G (800 ml/kg pakan), H (900 ml/kg pakan) dan I (1000 ml/kg pakan), masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali.

Prosedur Penelitian

A. Persiapan Bak

Sebelum digunakan bak dibersihkan terlebih dahulu lalu dikeringkan. Setelah itu, label perlakuan diberikan pada tiap bak, pengisian air dan kemudian pemasangan slang dan batu aerasi serta aeratornya dilakukan.

B. Pembuatan Pakan Percobaan

Pakan percobaan yang digunakan adalah pakan buatan udang jenis 582 dengan komposisi protein 40 persen, air satu persen, lemak enam persen dan serat tiga persen. Pakan ditimbang sebanyak 200 gram untuk masing-masing perlakuan, yaitu sebanyak sembilan kali. Kemudian dosis madu 300 ml/kg pakan, 400 ml/kg pakan, 500 ml/kg pakan, 600 ml/kg pakan, 700 ml/kg pakan, 800 ml/kg pakan, 900 ml/kg pakan dan 1000 ml/kg pakan disiapkan. Selanjutnya, CMC dengan dosis 0,1% (untuk melekatkan madu dengan pakan buatan) ditambahkan. Pakan buatan yang telah dicampur dengan madu tersebut kemudian dikeringanginkan.

C. Pemeliharaan Benih Lobster Air Tawar *Red Claw (C. quadricarinatus)*

Kepadatan lobster air tawar yang digunakan adalah satu ekor/cm². Pemberian pakan dilakukan dua kali sehari, yaitu pagi dan sore hari sebanyak tiga persen per biomassa lobster air tawar *red claw* (Jacinto *et al.*, 2005) dan berlangsung selama 45 hari pemeliharaan. Kualitas air pemeliharaan harus terjaga tetap optimal dengan cara membuang kotoran-kotoran yang mengendap di dasar bak melalui penyifonan setiap dua hari sekali. Pergantian air media pemeliharaan dilakukan sebanyak lebih kurang 20% (Verhoef dan Austin, 1998) bersamaan dengan penyifonan.

Parameter Pengamatan

Parameter Uji Utama

Parameter uji utama pada penelitian ini adalah laju pertumbuhan dan kelulushidupan. Laju pertumbuhan meliputi pertumbuhan berat dan panjang tubuh. Pengukuran berat dan panjang tubuh dilakukan tiap minggu dari awal hingga akhir penelitian. Penghitungan kelulushidupan dilakukan pada akhir penelitian.

A. Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik (*Specific Growth Rate*) adalah laju pertumbuhan harian, digunakan untuk mengetahui pertambahan berat harian benih lobster air tawar. Hariati (1989) menyatakan bahwa laju pertumbuhan spesifik dapat dihitung menggunakan rumus:

$$SGR = \frac{(\ln W_t - \ln W_0)}{t} \times 100 \%$$

Keterangan :

SGR = laju pertumbuhan spesifik (%)

W_t = berat rata-rata pada waktu ke-t (gram)

W₀ = berat rata-rata awal (gram)

t = waktu (hari)

B. Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak adalah perbedaan panjang pada awal dan akhir pemeliharaan benih lobster air tawar. Pertumbuhan panjang mutlak lobster air tawar dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan Effendie (1997), sebagai berikut :

$$\text{Pertumbuhan panjang mutlak} = T L_1 - T L_0$$

Keterangan :

TL₁ = panjang total pada akhir pemeliharaan (mm)

TL₀ = panjang total pada awal pemeliharaan (mm)

C. Pertumbuhan Panjang Relatif

Pertumbuhan panjang relatif adalah laju pertumbuhan yang digunakan untuk mengetahui persentase pertumbuhan panjang benih lobster air tawar. Pertumbuhan panjang relatif menurut Rotinsulu (1995) dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$K = \frac{Ln - Lo}{Lo} \times 100\%$$

Keterangan :

K = persentase pertumbuhan panjang relatif (%)

Lo = panjang pada awal pemeliharaan (mm)

Ln = panjang pada akhir pemeliharaan (mm)

D. Tingkat Kelulushidupan

Penghitungan jumlah tingkat kelulushidupan dilakukan dengan menghitung jumlah benih lobster air tawar yang hidup pada awal pemeliharaan hingga akhir pemeliharaan. Effendie (1997) menyatakan bahwa tingkat kelulushidupan dapat ditentukan dengan menggunakan rumus :

Tingkat Kelulushidupan =

$$\frac{\text{jumlah udang pada akhir pemeliharaan}}{\text{jumlah udang pada awal pemeliharaan}}$$

Parameter Penunjang

Parameter penunjang yang diamati dalam penelitian ini adalah pengukuran kualitas air. Pengukuran kualitas air meliputi suhu, pH, kandungan oksigen terlarut (DO) dan amoniak dalam air. Pengukuran kualitas air berupa suhu dan pH dilakukan setiap pagi, sedangkan oksigen terlarut dan amoniak dilakukan setiap tujuh hari sekali.

Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95%. Selanjutnya, untuk menguji perbedaan di antara perlakuan digunakan Uji Jarak Berganda Duncan (Kusriningrum, 1989). Hasil pada data laju pertumbuhan spesifik sangat berbeda nyata, oleh karena itu dilanjutkan penghitungan dengan Uji Jarak Berganda Duncan, sedangkan hasil pada data pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan panjang relatif, dan tingkat kelulushidupan tidak berbeda nyata, maka tidak perlu dilakukan uji lanjutan.

Hasil dan Pembahasan

A. Laju Pertumbuhan Spesifik

Data laju pertumbuhan spesifik benih lobster air tawar *red claw (C. quadricarinatus)*

hasil perlakuan penambahan madu terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data laju pertumbuhan spesifik benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*) hasil perlakuan penambahan madu

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Spesifik ± SD (%)
A (0 ml/kg)	1,72 ^e ± 0,09539
B (300 ml/kg)	1,91 ^d ± 0,04933
C (400 ml/kg)	1,97 ^d ± 0,13000
D (500 ml/kg)	2,02 ^d ± 0,10440
E (600 ml/kg)	2,45 ^c ± 0,07638
F (700 ml/kg)	2,67 ^b ± 0,15100
G (800 ml/kg)	2,97 ^a ± 0,10066
H (900 ml/kg)	2,81 ^{ab} ± 0,14422
I (1000 ml/kg)	2,76 ^{ab} ± 0,03606

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan laju pertumbuhan spesifik yang sangat berbeda nyata ($p < 0,01$)

Pada penelitian ini, laju pertumbuhan spesifik paling tinggi ditunjukkan pada perlakuan G (800 ml/kg) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan H (900 ml/kg) dan I (1000 ml/kg), sedangkan yang paling rendah ditunjukkan oleh perlakuan A (kontrol). Hasil perhitungan anova menunjukkan bahwa penambahan madu dengan dosis yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap laju pertumbuhan spesifik benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*). Oleh karena itu, Uji Jarak Berganda Duncan dilanjutkan untuk melihat perlakuan yang menghasilkan laju pertumbuhan spesifik terbaik.

B. Pertumbuhan Panjang Mutlak

Data pertumbuhan panjang mutlak benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*) setelah diberi perlakuan dosis madu yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data pertumbuhan panjang mutlak benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*) per minggu hasil perlakuan penambahan madu

Perlakuan	Pertumbuhan Panjang Mutlak ± SD (mm)
A (0 ml/kg)	2,95 ^c ± 0,78653
B (300 ml/kg)	3,03 ^{bc} ± 0,43547
C (400 ml/kg)	3,22 ^{abc} ± 0,51082
D (500 ml/kg)	3,32 ^{abc} ± 0,19399
E (600 ml/kg)	3,48 ^{abc} ± 0,22189
F (700 ml/kg)	3,54 ^{abc} ± 0,11930
G (800 ml/kg)	3,86 ^a ± 0,11000
H (900 ml/kg)	3,74 ^{ab} ± 0,12014
I (1000 ml/kg)	3,67 ^{abc} ± 0,31225

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pertumbuhan panjang mutlak yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$)

Pertumbuhan panjang mutlak benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*) pada penelitian ini tidak menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik. Hasil perhitungan anova menunjukkan bahwa penambahan madu dengan dosis yang berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$) terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*).

C. Pertumbuhan Panjang Relatif

Data pertumbuhan panjang relatif benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*) setelah diberi perlakuan dosis madu yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data pertumbuhan panjang relatif benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*) per minggu hasil perlakuan penambahan madu

Perlakuan	Pertumbuhan Panjang Relatif ± SD (%)
A (0 ml/kg)	10,49 ^a ± 0,3321
B (300 ml/kg)	10,57 ^a ± 0,1897
C (400 ml/kg)	10,77 ^a ± 0,2232
D (500 ml/kg)	10,90 ^a ± 0,2395
E (600 ml/kg)	11,02 ^a ± 0,0556
F (700 ml/kg)	11,09 ^a ± 0,0132
G (800 ml/kg)	11,41 ^a ± 0,0521
H (900 ml/kg)	11,29 ^a ± 0,0723
I (1000 ml/kg)	11,22 ^a ± 0,0979

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan

pertumbuhan panjang relatif yang tidak berbeda nyata ($p>0,05$)

Pertumbuhan panjang relatif benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*) pada penelitian ini tidak menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik. Hasil perhitungan anova menunjukkan bahwa penambahan madu dengan dosis yang berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p>0,05$) terhadap pertumbuhan panjang relatif benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*).

D. Tingkat Kelulushidupan

Hasil penelitian penambahan madu dengan dosis yang berbeda diperoleh data tingkat kelulushidupan yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data tingkat kelulushidupan benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*) hasil perlakuan penambahan madu

Perlakuan	Tingkat Kelulushidupan \pm SD (%)
A (0 ml/kg)	86,67 ^a \pm 0,3135
B (300 ml/kg)	90,00 ^a \pm 0,5281
C (400 ml/kg)	93,33 ^a \pm 0,2962
D (500 ml/kg)	93,33 ^a \pm 0,2962
E (600 ml/kg)	93,33 ^a \pm 0,6097
F (700 ml/kg)	93,33 ^a \pm 0,2962
G (800 ml/kg)	93,33 ^a \pm 0,2962
H (900 ml/kg)	93,33 ^a \pm 0,6097
I (1000 ml/kg)	90,00 ^a \pm 0,5281

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan tingkat kelulushidupan yang tidak berbeda nyata ($p>0,05$)

Data tingkat kelulushidupan pada penelitian ini tidak menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik. Hasil perhitungan anova menunjukkan bahwa penambahan madu dengan dosis yang berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p>0,05$) terhadap tingkat kelulushidupan benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*).

Data kualitas air dalam penelitian ini merupakan parameter penunjang. Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian adalah suhu, pH, oksigen terlarut (DO), dan amoniak. Kualitas air pada media pemeliharaan yaitu suhu air berkisar antara 26-28° C, pH berkisar antara 7-8, oksigen terlarut berkisar antara 5-6 mg/l, dan amoniak 0,003 ppm.

Pertumbuhan adalah pertambahan ukuran panjang atau berat dalam suatu waktu (Effendie, 1997). Pertumbuhan dapat dianggap sebagai hasil dari suatu proses metabolisme makanan yang diakhiri dengan penyusunan unsur-unsur tubuh. Faktor-faktor yang berpengaruh dalam variasi pertumbuhan ikan adalah ikan, lingkungan dan makanan yang diberikan (Hariati, 1989).

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama penelitian, menunjukkan hasil terbaik diperoleh pada perlakuan G (800 ml/kg pakan) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan H (900 ml/kg pakan) dan I (1000 ml/kg pakan) yaitu menghasilkan pertumbuhan berat lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lain. Pertumbuhan berat terendah diperoleh pada perlakuan A (kontrol). Dosis madu yang lebih rendah dari perlakuan G (800 ml/kg pakan) tidak memberikan hasil pertumbuhan berat yang lebih baik, hal ini dikarenakan kurangnya dosis madu yang ditambahkan ke dalam pakan. Pada perlakuan H (900 ml/kg pakan) dan I (1000 ml/kg pakan) menghasilkan pertumbuhan berat yang tidak lebih baik dari perlakuan G (800 ml/kg pakan), hal ini diduga karena dosis madu yang digunakan melebihi kebutuhan optimal lobster air tawar untuk pertumbuhan atau dengan kata lain terjadi overdosis.

Perlakuan dengan penambahan madu pada pemeliharaan benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*) menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol karena pakan udang yang dicampur dengan madu memberikan nutrisi lebih banyak dibandingkan dengan kontrol. Hal ini disebabkan karena madu mengandung berbagai macam zat yang dibutuhkan untuk proses pertumbuhan, yang salah satunya adalah protein. Protein berfungsi untuk membentuk otot, pembentukan antibodi, dan transportasi zat gizi (Hendri, 2008). Di dalam tubuh, protein dicerna untuk membebaskan asam amino agar dapat diserap dan didistribusikan oleh darah ke seluruh organ dan jaringan tubuh. Protein yang berbentuk polipeptida akan diubah menjadi peptida yang lebih sederhana oleh enzim pepsin dan tripsin, yang selanjutnya akan diubah lagi menjadi asam amino dengan bantuan amino peptidase. Di dalam jaringan tubuh, asam amino akan diubah kembali menjadi protein dan selanjutnya disimpan sebagai cadangan makanan dalam bentuk protein tubuh (Afrianto dan Liviawaty, 2005).

Adanya kandungan arginin, merupakan salah satu asam amino dari protein, di dalam madu dapat mengurangi kemampuan

somatostatinergik. Somatostatin merupakan suatu peptida yang mempunyai kemampuan untuk menghambat pelepasan hormon pertumbuhan. Sejalan dengan berkurangnya kemampuan somatostatinergik, arginin dapat mengurangi somatostatin yang nantinya akan meningkatkan hormon pertumbuhan (Darmawan, 2008). Hormon pertumbuhan merupakan protein yang dihasilkan oleh kelenjar di bawah otak, sebuah organ di sistem pusat saraf, yang diperlukan bagi perkembangan tubuh (Hendri, 2008). Hormon pertumbuhan berguna untuk menstimulasi pertumbuhan dan reproduksi sel otot. Arginin juga mampu meningkatkan sistem imun pada tubuh (Darmawan, 2008). Madu juga mengandung berbagai macam vitamin yang dibutuhkan untuk proses pertumbuhan, diantaranya vitamin A memegang peranan penting bagi pertumbuhan dan perkembangan serta mempertahankan kesehatan tubuh juga berkaitan dengan hormon adrenalin dan hormon steroid serta mengatur bekerjanya sel-sel saraf. Vitamin B2 (Riboflavin) berfungsi membantu pertumbuhan dan reproduksi (Intanwidya, 2005). Kontrol memiliki pertumbuhan rendah dibandingkan dengan perlakuan karena kontrol hanya mendapat nutrisi dari pakan udang.

Hasil uji statistik menunjukkan penambahan madu dengan dosis berbeda dalam pakan benih lobster air tawar tidak berkorelasi terhadap pertumbuhan panjang. Pertumbuhan panjang tertinggi dihasilkan pada perlakuan G (800 ml/kg pakan), sedangkan hasil terendah pada perlakuan A (kontrol). Hasil anova pertumbuhan panjang benih lobster air tawar menunjukkan bahwa pertumbuhan benih lobster air tawar tidak seimbang dengan pertumbuhan berat benih lobster air tawar. Madu berpengaruh terhadap pertumbuhan berat benih lobster air tawar, bukan pada pertumbuhan panjang benih lobster air tawar, hal ini sesuai dengan pernyataan Ahmad (1989) dalam Sayekti (2005) bahwa setiap ganti kulit sampai ganti kulit berikutnya, ukuran panjang udang tidak berubah kecuali berat udang.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pakan yang ditambah dengan madu dan pakan tanpa ditambah dengan madu menghasilkan tingkat kelulushidupan yang tidak berbeda nyata. Kandungan vitamin B6 dan vitamin C dalam madu berperan dalam menunjang kelangsungan hidup benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*). Vitamin B6 dan vitamin C tersebut juga diperlukan benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*) untuk meningkatkan daya tahan tubuh. Kematian benih lobster air tawar *red claw* (*C.*

quadricarinatus) selama penelitian dimungkinkan sifat *kanibalisme* lobster air tawar yang muncul jika lobster air tawar *moulting* (Wiyanto dan Hartono, 2003).

Kualitas air seperti suhu, pH, oksigen terlarut, dan amoniak merupakan faktor-faktor penting yang harus diperhatikan selama penelitian berlangsung. Oksigen terlarut akan digunakan sebagai bahan bakar dalam proses pembakaran bahan makanan menjadi energi. Konsentrasi oksigen terlarut dalam penelitian ini berkisar antara 5-6 mg/l. Suhu naik maka konsentrasi oksigen terlarut dalam air akan turun (Lesmana, 2001). Suhu air pada media pemeliharaan ini berkisar antara 26-28° C. Derajat keasaman (pH) air pada media pemeliharaan ini berkisar antara 7-8. Suhu dan derajat keasaman tersebut sudah memenuhi syarat bagi kehidupan lobster air tawar (Lesmana, 2001). Sedangkan konsentrasi amoniak pada media pemeliharaan ini sebesar 0,003 ppm sesuai dengan pernyataan Karplus *et al.* (1998) bahwa amoniak pada media pemeliharaan lobster air tawar tidak lebih dari 1 ppm.

Kesimpulan

Penambahan madu dalam pakan benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*) memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan berat tetapi tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang.

Penambahan madu dalam pakan benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*) tidak memberikan pengaruh terhadap tingkat kelulushidupan.

Dosis madu yang memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan berat pada benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*) adalah 800 ml/kg pakan.

Ditinjau dari hasil penelitian, maka disarankan menggunakan madu dengan dosis 800 ml/kg pakan dalam pakan buatan untuk mendapatkan pertumbuhan berat yang lebih baik untuk pemeliharaan benih lobster air tawar *red claw* (*C. quadricarinatus*).

Daftar Pustaka

- Afrianto, E. dan Liviawaty, E. 2005. Pakan Ikan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. hal. 27-35.
- Darmawan, P. 2008. Asam Amino – Arginin. <http://www.google.com/artikel>. 23/08/2009. 2 hal.
- Dermawan, R. 2006. Agar Lobster Papua Naik Pelaminan. <http://trubus-online.com>. 31/12/2006. 2 hal.

- Effendie, M. I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. hal. 92-105.
- Ermawan, A. 2008. Pengaruh Penambahan Madu dalam Pakan Induk Jantan Lobster Air Tawar *Red Claw (Cherax quadricarinatus)* terhadap Rasio Jenis Kelamin Larva. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya. 45 hal.
- Haflan, Y. 2007. Peluang Usaha Unik : Lobster Air Tawar nan Menawan. <http://www.wikimu.com>. 4/09/2007. 3 hal.
- Hariati, A. M. 1989. Makanan Ikan. NUFFIC/UNIBRAW/LUW/FISH Fisheries Project. Universitas Brawijaya. Malang. hal 1-72.
- Hendri. 2008. Asam Amino Hydroxygen Plus - Unit Pembangun Protein Tubuh. www.google.com. 17/01/2010. 2 hal.
- Intanwidya. 2005. Analisa Madu dari Segi Kandungannya Berikut Khasiatnya Masing-Masing. www.alumni-akabogor.net. 12/05/2005. 3 hal.
- Karplus, I., M. Zoran., A. Milstein., S. Harpaz., Y. Eran., D. Joseph and A. Sagi. 1998. Culture of the Australian Red-Claw Crayfish *Cherax quadricarinatus* in Israel III. Survival in Earthen Ponds Under Ambient Winter Temperatures. Department of Aquaculture, Agricultural Research Organization. Israel. hal. 42-49.
- Kusriningrum, R. 1989. Dasar Perencanaan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya. hal. 1-143.
- Lamerkabel, J. 2004. Lebah Madu Hasil Hutan Ikutan dan Ternak Harapan. <http://www.google.com/artikel-madu.htm>. 11/09/2008. 18 hal.
- Lesmana, D. S. 2001. Kualitas Air Untuk Ikan Hias Air Tawar. Penebar Swadaya. Jakarta. hal. 58-94.
- Murtidjo, B. A. 2001. Pedoman Meramu Pakan Ikan. Kanisius. Yogyakarta. hal. 35-42.
- Riyadh, A. A. 2008. Pengaruh Penambahan Madu Dalam Pakan Induk Betina Lobster Air Tawar *Red Claw (Cherax quadricarinatus)* Terhadap Rasio Jenis Kelamin Larva. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya. hal 31-32.
- Rotinsulu, G. R. C. 1995. Pertumbuhan Dan Tingkat Ketahanan Hidup Transplantasi Karang Batu *Acropora formosa*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi. Manado. hal 20.
- Sartika, I. 2009. Pengaruh Penambahan Madu dalam Pakan Induk Lobster Air Tawar *Red Claw (Cherax quadricarinatus)* terhadap Kualitas Telur Yang Dihasilkan. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Surabaya. 68 hal.
- Sayekti, M. 2005. Pengaruh Penambahan L-Carnitine dalam Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Juvenil Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii* De Man). Skripsi. Program Studi S-1 Budidaya Perairan. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. hal. 29-39.
- Suranto, A. 2004. Khasiat dan Manfaat Madu Herbal. Agromedia Pustaka. Jakarta. hal. 25-26.
- Suyatno, Sumarwoko dan R. R. Panggabean. 2006. Menjadi Jutawan Dengan Pembenihan Lobster Air Tawar. Tugu Publisher. Yogyakarta. hal. 1-56.
- Wiyanto, R. dan Hartono. 2003. Merawat Lobster Hias Air Tawar di Akuarium. Penebar Swadaya. Jakarta. hal. 35-47.