



PENGARUH PENAMBAHAN VITAMIN C DENGAN DOSIS YANG BERBEDA PADA PAKAN BUATAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN KEPITING BAKAU (*Scylla sp*)

*Effect of Addition of Vitamin C with Different Doses in Artificial Feed to Growth and Survival Rate of Mud Crabs (*Scylla sp*)*

Ananti Trisno Ambarwati, Diana Rachmawati^{*}, Istiyanto Samidjan

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

Peningkatan nilai nutrisi pakan buatan dapat dilakukan dengan penambahan vitamin C sehingga diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan kepiting bakau (*Scylla sp*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan vitamin C dengan dosis yang berbeda pada pakan buatan serta mengetahui dosis terbaik vitamin C terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan kepiting bakau (*Scylla sp*). Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan tersebut adalah penambahan vitamin C dengan dosis yang berbeda pada pakan buatan, A (0 mg/100 g), B (12 mg/100 g), C (18 mg/100 g), D (24 mg/100 g), dan E (30 mg/100 g). Hewan uji yang digunakan adalah kepiting bakau (*Scylla sp*) dengan bobot rata-rata $114,7 \pm 1,6$ g/ekor. Kepiting bakau (*Scylla sp*) dipelihara dengan metode *single room* dalam basket plastik berukuran 21 cm x 21 cm x 16 cm selama 56 hari dan pemberian pakan 5%/bobot biomassa/hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan vitamin C dengan dosis yang berbeda pada pakan buatan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan mutlak dan efisiensi pemanfaatan pakan namun tidak berbeda nyata terhadap kelulushidupan kepiting bakau (*Scylla sp*). Pertumbuhan bobot mutlak yang tertinggi dicapai oleh perlakuan D ($18,90 \pm 5,60$ g), efisiensi pemanfaatan pakan tertinggi pada perlakuan D ($5,56 \pm 1,62\%$). Nilai kelulushidupan kepiting bakau (*Scylla sp*) berkisar antara 66,67–100,00%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penambahan vitamin C dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak dan efisiensi pemanfaatan pakan namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kelulushidupan. Dosis vitamin C yang dapat ditambahkan pada pakan buatan untuk kepiting bakau (*Scylla sp*) adalah 12 mg/100 g hingga 24 mg/100 g pakan.

Kata kunci: Vitamin C, Pakan Buatan, Pertumbuhan, Kelulushidupan, *Scylla sp*.

ABSTRACT

*Improvement of nutrition value of artificial feed can be done with the addition of vitamin C that are expected to enhance the growth and survival rate of mud crab (*Scylla sp*). This study aims to determine the effect of vitamin C with different doses on artificial feed, and know the best dose of vitamin C on the growth and survival of mud crab (*Scylla sp*). This study used a completely randomized design with 5 treatments and 3 replications. The treatment is the addition of vitamin C with different doses on artificial feed, A (0 mg/100 g), B (12 mg/100 g), C (18 mg/100 g), D (24 mg/100 g), and E (30 mg/100 g). The animal trials that used was mud crab (*Scylla sp*) with an average weight of 114.7 ± 1.6 g/individual. Mud crab (*Scylla sp*) maintained by the method of single room in a plastic basket measuring 21 cm x 21 cm x 16 cm during 56 days of feeding 5% / biomass weight/day. The results showed that the addition of vitamin C with different doses on artificial diets significantly ($P < 0.05$) on absolute weight growth and efficiency of feed utilization but not significantly different to the survival of mud crab (*Scylla sp*). The highest absolute weight growth achieved by treatment D (18.90 ± 5.60 g), the highest efficiency of feed utilization by treatment D ($5.56 \pm 1.62\%$). The survival rate of mud crab (*Scylla sp*) ranged from 66.67 to 100.00%. The conclusion of this study is the addition of vitamin C with different doses significant effect on absolute weight growth and efficiency of feed utilization but no significant effect on survival rate. The dose of vitamin C can be added to artificial feed for mud crab (*Scylla sp*) is 12 mg/100 g to 24 mg/100 g of feed.*

Keywords: Vitamin C, Artificial Feed, Growth, Survival, *Scylla sp*.

^{*}corresponding author (Email: diana_rachmawati@rocketmail.com)



PENDAHULUAN

Kepiting bakau (*Scylla* sp) merupakan salah satu komoditas perikanan yang bernilai ekonomis tinggi sehingga banyak diminati oleh pembudidaya baik didalam maupun di luar negeri. Produsen kepiting bakau (*Scylla* sp) di Indonesia antara lain terletak di Sumatera Utara, Kalimantan Timur, Kalimantan Barat, dan Jawa Timur. Provinsi Nusa Tenggara Timur telah menjadi produsen kepiting bakau (*Scylla* sp) sejak tahun 1991, sedangkan Provinsi Riau sejak tahun 1992, dan pada tahun 1994, jumlah produksi dari provinsi-provinsi tersebut menghasilkan 67,6 % dari seluruh produksi kepiting bakau (*Scylla* sp) di Indonesia (Keenan dan Blackshaw, 1998).

Permasalahan yang sering terjadi pada budidaya kepiting bakau (*Scylla* sp), khususnya pada budidaya intensif adalah pakan, selama ini budidaya kepiting bakau (Marzuqi *et al.*, 2006) masih mengandalkan ikan rucah sebagai pakan yang ketersediaannya tidak menentu dan hanya bersifat musiman, mudah membusuk dan tidak dapat bertahan dalam jangka waktu yang lama, serta dapat membawa berbagai macam penyakit yang dapat menginveksi kepiting bakau (*Scylla* sp) (Marzuqi *et al.*, 2006). Perlu adanya pakan buatan sebagai pakan sumber energi utama untuk pertumbuhan kepiting bakau (*Scylla* sp) dengan komposisi bahan penyusun pakan buatan yang tepat, yang dapat memenuhi kebutuhan nutrisi kepiting bakau (*Scylla* sp) sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan kepiting bakau (*Scylla* sp).

Guna meningkatkan nilai nutrisi pakan buatan, diantaranya didapat dengan penambahan vitamin C. Vitamin C memiliki beberapa manfaat, diantaranya adalah berperan dalam metabolisme tubuh dan membantu pembentukan collagen (Suwiryana *et al.*, 2003), meningkatkan daya tahan tubuh sehingga dapat meminimalisir serangan penyakit serta dapat meningkatkan kelulushidupan kepiting bakau (*Scylla* sp). Melalui ketahanan tubuh yang baik, maka kepiting bakau (*Scylla* sp) dapat tumbuh dengan baik. Penambahan vitamin C dalam pakan diperlukan untuk meningkatkan ketahanan tubuh tersebut. Kekurangan vitamin C pada pakan dapat menyebabkan perubahan bentuk dan deformasi rangka (skoliosis dan lordosis), yang ditunjukkan dengan nafsu makan hilang, pertumbuhan menurun dan terjadi kematian (Havler, 1988).

Vitamin C yang digunakan dalam penelitian ini adalah asam ascorbic yang merupakan jenis vitamin C paling sederhana. Penambahan vitamin C dalam penelitian ini dilakukan pada pakan buatan memodifikasi dosis yang digunakan penelitian Suwiryana *et al.*, (2003), dosis yang digunakan pada tiap perlakuan masing-masing 0 mg/100 g, 12 mg/100 g, 18 mg/100 g, 24 mg/100 g, dan 30 mg/100 g pakan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan vitamin C dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan kepiting bakau (*Scylla* sp), serta mengetahui dosis terbaik vitamin C pada pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan kepiting bakau (*Scylla* sp).

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 27 Januari - 24 Maret 2014 dengan lama pemeliharaan 56 hari di Desa Tapak, Kecamatan Tugurejo, Mangkang, Semarang.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Metode penelitian menggunakan metode eksperimental lapangan. Data yang dianalisa berasal dari pengamatan lapangan yang merupakan objek-objek yang telah diteliti.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 3 kali ulangan dengan penambahan vitamin C dosis berbeda. Penggunaan dosis ini berdasarkan penelitian Suwiryana *et al.*, (2003) yaitu penggunaan vitamin C dalam pakan pada juvenil kepiting bakau (*Scylla* sp). Adapun perlakuan tersebut adalah :

1. Perlakuan A : Penambahan vitamin C 0 mg/100 g pakan
2. Perlakuan B : Penambahan vitamin C 12 mg/100 g pakan
3. Perlakuan C : Penambahan vitamin C 18 mg/100 g pakan
4. Perlakuan D : Penambahan vitamin C 24 mg/100 g pakan
5. Perlakuan E : Penambahan vitamin C 30 mg/100 g pakan

Tahap persiapan meliputi persiapan materi penelitian, wadah penelitian dan alat-alat penelitian. Persiapan materi penelitian meliputi hewan uji dan pakan uji. Hewan uji berupa kepiting bakau (*Scylla* sp) dengan berat awal rata-rata $114,7 \pm 1,6$ g/ekor berjumlah 15 ekor, yang diperoleh dari TPI mangkang, Semarang. Pakan uji yang digunakan adalah pakan buatan yang dibuat dengan formulasi yang memiliki kandungan protein 35% dengan penambahan vitamin C masing-masing sebesar 0 mg/100 g, 12 mg/100 g, 18 mg/100g, 24 mg/100 g, dan 30 mg/100g pakan.

Wadah penelitian menggunakan basket plastik berukuran 21 cm x 21 cm x 16 cm yang dirakit dalam 2 set bambu rakit yang didesain sedemikian rupa sehingga dapat terapung dipermukaan air dan memudahkan dalam pengamatan. Hewan uji diaklimatisasikan dalam wadah penelitian selama 10 hari sebelum penelitian, pemberian pakan dilakukan secara bertahap dengan mengganti pakan rucah ke pakan buatan tanpa tambahan vitamin C agar hewan uji terbiasa mengkonsumsi pakan buatan. Hewan uji dipuaskan selama 1 hari sebelum dimulai perlakuan. Alat-alat penelitian meliputi alat-alat pembuatan pakan, alat pengamatan bobot, dan alat ukur uji kualitas air.



Variabel yang diukur meliputi pertumbuhan bobot mutlak (W), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), dan kelulushidupan (SR). Data kualitas air yang diambil meliputi variabel oksigen terlarut, pH, suhu, salinitas dan ammonia.

1. Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak dihitung menggunakan rumus Steffens (1989) :

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan :

W = Pertumbuhan bobot mutlak (g)

W₀ = Berat hewan uji pada awal penelitian (g)

W_t = Berat hewan uji pada akhir penelitian (g)

2. Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

Nilai Efisiensi Pemanfaatan pakan (EPP) dapat ditentukan dengan rumus Tacon (1987) sebagai berikut:

$$EPP = \frac{W_t - W_0}{F} \times 100 \%$$

Keterangan :

EPP = Efisiensi Pemanfaatan Pakan (%)

W₀ = Bobot biomassa hewan uji pada awal penelitian (g)

W_t = Bobot biomassa hewan uji pada akhir penelitian (g)

F = Jumlah pakan hewan uji yang diberikan selama penelitian (g)

3. Kelulushidupan (SR)

Kelulushidupan atau *Survival Rate* (SR) dihitung untuk mengetahui tingkat kematian hewan uji selama penelitian, kelulushidupan dapat dihitung berdasarkan rumus Effendi (1997):

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100 \%$$

Keterangan :

SR = Kelulushidupan (%)

N₀ = Jumlah hewan uji pada awal penelitian (ekor)

N_t = Jumlah hewan uji pada akhir penelitian (ekor)

HASIL PEMBAHASAN

Hasil penelitian kepiting bakau (*Scylla* sp) yang diberi pakan dengan penambahan vitamin C dengan dosis yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertumbuhan Bobot Mutlak (W), Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP), dan Kelulushidupan (SR) Kepiting Bakau (*Scylla* sp) Selama Penelitian

Variabel	A (0 mg/100 g)	B(12 mg/100 g)	C(18 mg/100 g)	D(24 mg/100 g)	E(24 mg/100 g)
W (g)	6,80±3,52 ^a	14,50±1,68 ^b	17,17±5,94 ^b	18,90±5,60 ^b	12,87±1,50 ^a
EPP (%)	2,26±0,80 ^a	4,47±0,60 ^a	5,09±1,79 ^b	5,56±1,62 ^b	3,81±0,48 ^a
SR (%)	66,67±57,74	66,67±57,74	100,00±0,00	100,00±0,00	100,00±0,00

Keterangan : Nilai *superscript* yang sama pada kolom menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata (P>0,05).

a. Pertumbuhan

Pertumbuhan kepiting bakau yang diamati dalam penelitian ini adalah pertumbuhan bobot mutlak. Berdasarkan analisa ragam yang telah dilakukan, didapatkan bahwa perlakuan penambahan vitamin C memberikan pengaruh nyata (P<0,05) dengan nilai F hitung > F tabel (0,05) terhadap pertumbuhan bobot mutlak kepiting bakau. Hal ini diduga karena vitamin C dapat digunakan oleh tubuh untuk keperluan metabolisme tubuh sehingga pakan yang dikonsumsi dapat digunakan untuk pertumbuhan. Sesuai dengan pendapat Suwirya *et al.*, (2003) bahwa kepiting bakau sangat memerlukan vitamin C meskipun dalam jumlah sedikit karena tubuh tidak dapat mensintesa vitamin sehingga harus mendapatkan tambahan vitamin C dari pakan. Pertumbuhan terkait dengan penggunaan energi yang masuk kedalam tubuh kepiting bakau. Menurut Subandiyono dan Hastuti (2010), terdapat hukum termodinamika dimana *intake energy* merupakan energi total dalam pakan yang dikonsumsi. *Intake energy* merupakan gabungan dari *fecal energy*, *gaseous energy*, *urinary energy*, *gill energy*, *surface energy*, *heat energy*, dan *recovered energy*. Semakin lancar proses metabolisme pada tubuh maka energi yang masuk akan menjadi *recovered energy* guna proses pertumbuhan.

Energi yang berasal dari pakan yang mengandung vitamin C diduga dapat dimanfaatkan dengan baik guna keperluan metabolisme dan pertumbuhan. Vitamin C memiliki beberapa fungsi yang berkaitan dengan pertumbuhan. Horning *et al.*, (1984) dalam Aslianti dan Priyono (2009) mengemukakan bahwa vitamin C berperan penting dalam biosintesis kartinin dalam jaringan tubuh ikan karena kartinin memegang peranan dalam



transfer asam lemak ke dalam mitokondria dan selanjutnya asam lemak dioksidasi untuk menghasilkan energi. Oleh karena itu, apabila kandungan vitamin C dalam pakan terpenuhi maka energi dapat dihasilkan lebih banyak guna pertumbuhan. Vitamin C juga berperan dalam peredaran oksigen dalam tubuh. Vitamin C dapat meningkatkan absorpsi zat besi dari usus dimana zat besi berperan dalam peredaran oksigen dalam tubuh, dengan demikian kekurangan vitamin C dapat mengakibatkan peredaran oksigen terhambat sehingga aktivitas dan pertumbuhan tidak berjalan normal.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan didapat nilai pertumbuhan bobot mutlak tertinggi pada perlakuan D (24 mg/100 g), dengan rerata $18,90 \pm 5,60$ gram. Hal ini diduga karena dosis vitamin C tersebut mampu mempertahankan kondisi tubuh kepiting bakau sehingga pakan yang dikonsumsi dapat digunakan untuk pertumbuhan. Sesuai dengan penelitian Suwirya *et al.*, (2003) bahwa pertumbuhan kepiting bakau (*Scylla* sp) akan bertambah secara linier hingga nilai tertentu dengan dosis vitamin C yang digunakan. Pertumbuhan kepiting bakau (*Scylla* sp) dalam penelitian ini mengalami penurunan pada perlakuan E (30 mg/100g), hal ini diduga karena dosis vitamin C dalam pakan berlebihan sehingga berdampak tidak baik bagi pertumbuhan. Penelitian Souissi (1991) dalam Suwirya *et al.*, (2003) menunjukkan bahwa penambahan vitamin C yang berlebihan menghasilkan pertumbuhan yang lebih kecil serta menunjukkan napsu makan yang menurun. Hal ini diduga karena vitamin C yang berlebihan menurunkan tingkat ketertarikan rasa dalam pakan sehingga menurunkan napsu makan pada ikan dan udang. Siregar dan Adelina (2009) menyatakan bahwa pemberian vitamin C yang berlebihan tidak sepenuhnya diserap oleh tubuh, namun akan dikeluarkan dalam bentuk urin, kelebihan vitamin C dapat menyebabkan defisiensi vitamin B₁₂.

Nilai pertumbuhan bobot mutlak yang didapat dalam penelitian ini lebih kecil dibandingkan dengan penelitian Suwirya *et al.*, (2003) dan Muswantoro *et al.*, (2012), hal ini diduga karena hawan uji yang digunakan memiliki ukuran yang berbeda. Penelitian ini menggunakan kepiting bakau (*Scylla* sp) dengan bobot tubuh $114,7 \pm 1,6$ gram/ekor, sedangkan penelitian Suwirya *et al.*, (2003) menggunakan kepiting bakau (*Scylla* sp) dengan bobot 0,3–0,4 gram/ekor yang masih mempunyai pertumbuhan yang pesat dimana pada fase juvenil hanya dialami dalam waktu 19–26 hari dan disertai dengan pergantian kulit. Penelitian Muswantoro *et al.*, (2012) menggunakan hewan uji yang berukuran 70–80 gram/ekor dan mengalami fase molting. Penelitian Alamsyah dan Fujaya (2010) menggunakan hewan uji yang memiliki ukuran dewasa ($100 \pm 1,2$ g/ekor) seperti dalam penelitian ini ($114,7 \pm 1,6$ g/ekor). Hasil pertumbuhan bobot mutlak dalam penelitian ini lebih kecil karena hanya terdapat beberapa ekor hewan uji yang mengalami molting, sedangkan dalam penelitian Alamsyah dan Fujaya (2010) terdapat frekuensi molting tertinggi mencapai 100% pada salah satu perlakuan.

Hewan uji dalam penelitian sudah memasuki fase kepiting dewasa yang memiliki pertumbuhan diskontinyu, sehingga pertumbuhan pesat hanya terjadi ketika kepiting bakau (*Scylla* sp) mengalami molting, namun setelah molting pertumbuhan sangat kecil. Sesuai dengan Fujaya *et al.*, (2011) yang menyatakan bahwa pertumbuhan diskontinyu juga terjadi pada kepiting bakau (*Scylla* sp). Kepiting uji (*Scylla* sp) mengalami pertambahan bobot dan lebar karapas setelah mengalami molting, namun ukuran tubuh setelah molting relatif sama. Kepiting yang mengalami molting dapat menghasilkan pertambahan bobot sebesar 31–40% dari bobot sebelum molting. Saat terjadi molting, cangkang lama akan terlepas, kemudian tubuh kepiting akan menyerap air ke dalam tubuh sehingga terjadi peningkatan ukuran tubuh selama periode kulit lunak yang singkat. Perlahan-lahan cangkang baru akan mengeras dan pertumbuhan jaringan baru akan berlangsung dibawah cangkang baru. Jaringan yang semua berisi air akan tergantikan dengan protein.

Hasil uji wilayah ganda Duncan pertumbuhan bobot mutlak kepiting bakau (*Scylla* sp) menunjukkan terdapat perbedaan nyata antara perlakuan A dan E terhadap perlakuan B, C, dan D. Hasil ini berarti bahwa pakan pada perlakuan B (12 mg/100 g), perlakuan C (18 mg/100 g), perlakuan D (24 mg/100 g) lebih baik dibandingkan dengan pakan perlakuan A (tanpa penambahan vitamin C) dan pakan perlakuan E (30 mg/100 g). Sesuai dengan hasil penelitian Suwirya *et al.*, (2003) bahwa dosis vitamin C yang dapat digunakan untuk juvenil kepiting bakau adalah 12 – 24 mg/100 g pakan.

b. Pemanfaatan Pakan

Pemanfaatan pakan buatan bagi kepiting bakau (*Scylla* sp) yang diamati dalam penelitian ini adalah efisiensi pemanfaatan pakan. Pakan uji yang digunakan antar perlakuan dalam penelitian ini memiliki kandungan nutrisi yang sama, hanya perlakuan penambahan vitamin C yang berbeda pada setiap perlakuan. Perlakuan A (tanpa penambahan vitamin C), perlakuan B (12 mg/100 g), perlakuan C (18 mg/100 g), pakan D (24 mg/100 g), dan pakan E (30 mg/100 g). Berdasarkan analisa ragam yang telah dilakukan, didapatkan bahwa perlakuan penambahan vitamin C berpengaruh nyata terhadap efisiensi pemanfaatan pakan. Hal ini karena vitamin C yang ditambahkan pada pakan dapat meningkatkan laju metabolisme tubuh kepiting bakau. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Suwirya *et al.*, (2003) bahwa semakin tinggi dosis vitamin C yang ditambahkan, maka semakin tinggi laju metabolisme tubuh, sehingga semakin tinggi pula laju konsumsi pakan. Laju metabolisme yang tinggi jika diimbangi dengan konsumsi pakan yang sesuai maka akan meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan oleh tubuh kepiting bakau. Sebaliknya jika laju metabolisme tidak diimbangi dengan pakan yang cukup, maka protein dan cadangan lemak dalam tubuh akan dikatabolisme sehingga akan dapat mengakibatkan penurunan berat tubuh.



Sesuai dengan hasil efisiensi pemanfaatan pakan pada kepiting bakau yang meningkat dari perlakuan B ($4,47 \pm 0,60$) hingga perlakuan D ($5,56 \pm 2,62$). Pakan dengan dosis vitamin C yang sesuai dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan kepiting bakau (*Scylla* sp) karena pakan dapat dimanfaatkan dan dicerna tubuh dengan baik. Menurut Taboada *et al.*, (1998) dalam Alamsyah dan Fujaya (2010) bahwa pakan dengan rasio protein per energi optimum menggambarkan titik keseimbangan antara jumlah energi yang dibutuhkan untuk metabolisme basal dan pertumbuhan. Hal ini menguatkan bahwa pakan dengan penambahan vitamin C yang diimbangi dengan rasio protein per energi yang optimum dapat digunakan dengan baik untuk keperluan metabolisme tubuh, sehingga protein yang masuk kedalam tubuh dapat digunakan sebagai pertumbuhan tanpa menggunakan protein tubuh itu sendiri.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan nilai tertinggi dari efisiensi pemanfaatan pakan pada perlakuan D (24 mg/100 g) dengan nilai rerata $5,56 \pm 1,62$ %. Hal ini diduga karena dosis vitamin C pada perlakuan D (24 mg/ 100 g) yang diimbangi dengan protein 35,01% dapat membantu pertahanan tubuh kepiting bakau (*Scylla* sp) sehingga memudahkan pakan yang dikonsumsi untuk dapat digunakan dalam proses pertumbuhan. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Serang *et al.*, (2007) bahwa rata-rata laju konsumsi pakan pada Rajungan (*Portunus pelagicus*) tertinggi, komposisi protein tubuh tertinggi, dan laju pertumbuhan tertinggi, dihasilkan pada perlakuan dengan pakan dengan kandungan protein 35 %. Penelitian Hutabarat (1999) juga menghasilkan protein efisiensi rasio tertinggi dengan kandungan protein pada pakan sebesar 35%. Pakan dengan kandungan protein yang sesuai dapat dimanfaatkan oleh tubuh secara efisien guna *maintenance* kondisi tubuh serta meningkatkan pertumbuhan. Menurut Manush *et al.*, (2013), vitamin C merupakan mikronutrien yang memiliki fungsi guna mempertahankan atau *maintain* proses-proses fisiologi. Pada kelompok crustacea, vitamin C berpengaruh terhadap aktifitas *alkaline phosphatase* selama sintesis kitin. Apabila proses mempertahankan kondisi fisiologis tubuh tersebut baik, maka energi yang masuk kedalam tubuh dapat digunakan untuk aktivitas pencernaan makanan dan aktivitas lain guna proses pertumbuhan.

Hasil uji wilayah ganda Duncan pada efisiensi pemanfaatan pakan pada kepiting bakau (*Scylla* sp) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan A dan E terhadap perlakuan B, C, dan D. Hasil ini berarti bahwa pakan pada perlakuan B (12 mg/100 g), perlakuan C (18 mg/100 g), perlakuan D (24 mg/100 g) lebih baik dibandingkan dengan pakan perlakuan A (tanpa penambahan vitamin C) dan pakan perlakuan E (30 mg/100 g). Hal ini diduga karena pakan yang digunakan dengan penambahan vitamin C pada perlakuan B, perlakuan C dan perlakuan A dengan kandungan protein 35,01 % hingga 35,03 % dapat dimanfaatkan secara efisien oleh tubuh sehingga efisiensi pemanfaatan pakan yang dihasilkan cukup tinggi. Protein yang terdapat dalam pakan dengan penambahan vitamin C, diduga dapat memenuhi kebutuhan protein tubuh sehingga tidak perlu memanfaatkan protein tubuh guna pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan penelitian Serang *et al.*, (2007) bahwa tinggi rendahnya kadar protein dan rasio energi protein dapat membatasi pertumbuhan tubuh. Konsumsi pakan yang tinggi akan memberikan pertumbuhan yang tinggi bagi tubuh. Peranan vitamin C sendiri dalam pakan yakni membantu proses biosintesis kartinin dalam jaringan tubuh, kartinin memegang penting dalam transfer asam lemak ke dalam mitokondria dan selanjutnya asam lemak dioksidasi untuk menghasilkan energi (Horning *et al.*, 1984 dalam Aslianti dan Priyono, 2009), sehingga dapat memproduksi energi yang berasal dari pakan yang mengandung vitamin C. Dapat dikatakan bahwa pakan yang mengandung vitamin C dapat dimanfaatkan lebih efisien dibandingkan dengan pakan yang tidak mengandung vitamin C.

c. Kelulushidupan

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, didapatkan hasil rerata kelulushidupan pada kepiting bakau (*Scylla* sp) pada perlakuan C, D, dan E sebesar 100%, sedangkan perlakuan A dan B sebesar 66,67 %. Berdasarkan analisa ragam, diperoleh hasil bahwa perlakuan penambahan vitamin C dengan dosis berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kelulushidupan kepiting bakau selama penelitian. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Suwiryana *et al.*, (2003) bahwa pemberian pakan dengan dosis vitamin C 0; 3; 6; 12 dan 24 mg/100 g pakan adalah sama, yaitu 100% yang berarti bahwa dosis vitamin C pada pakan belum memberikan pengaruh terhadap kelangsungan hidup benih kepiting bakau (*Scylla* sp) selama lima minggu. Beberapa penelitian mengenai pakan yang belum memberikan pengaruh nyata terhadap kelulushidupan antara lain Muchlisin *et al.*, (2006), Suprayudi *et al.*, (2006), Septian *et al.*, (2013). Menurut Watanabe (1998) dalam Siregar dan Adelin (2009) bahwa kelulushidupan dapat dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik terdiri dari umur dan kemampuan ikan dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan, sedangkan faktor abiotik antara lain ketersediaan makanan dan kualitas media hidup. Ketersediaan makanan dalam penelitian ini diduga cukup untuk memenuhi kebutuhan kepiting bakau dalam mempertahankan diri, serta kualitas air media budidaya masih dalam kisaran kelayakan sehingga dapat mendukung peningkatan kelulushidupan kepiting bakau.

Nilai hasil kelulushidupan pada masing-masing perlakuan, terdapat perbedaan antara perlakuan A dan perlakuan B (kelulushidupan 66,67%) dibandingkan dengan perlakuan C, perlakuan D, dan perlakuan E (Kelulushidupan 100%). Hal ini dikarenakan dosis vitamin C yang ditambahkan pada perlakuan C, D, dan E lebih besar dibandingkan dengan perlakuan A dan B, diduga dosis vitamin C pada perlakuan B (12 mg/100 g), perlakuan C (18 mg/100 g) dan perlakuan D (24 mg/ 100 g) dapat meningkatkan kekebalan tubuh sehingga



memberikan perbedaan kelulushidupan kepiting bakau (*Scylla* sp). Hal ini sesuai dengan Sandes (1991) dalam Siregar dan Adelin (2009) bahwa vitamin C berperan penting dalam membantu reaksi tubuh terhadap stress fisiologi, pencegahan penyakit, dan penting untuk pertumbuhan. Vitamin C juga diperlukan untuk meningkatkan metabolisme dan daya tahan terhadap perubahan lingkungan dan penyakit.

Salah satu kepiting bakau (*Scylla* sp) pada perlakuan B (12 mg/100 g) mulai mengalami kematian pada minggu ke 7 pemeliharaan, sedangkan pada perlakuan A (0 mg/100 g) mengalami kematian pada minggu ke lima. Hasil ini menunjukkan bahwa ketahanan hidup kepiting bakau dengan penambahan vitamin C dengan dosis yang lebih besar dibandingkan dengan kepiting bakau (*Scylla* sp) yang dipelihara tanpa penambahan vitamin C dalam pakan buatannya. Kematian pada salah satu perlakuan B (12 mg/ 100g) terjadi pada saat kepiting bakau mengalami molting, dimana setelah mengalami molting, kepiting tidak mampu membentuk cangkang yang keras kembali sehingga tubuh tidak dapat mempertahankan diri dari pengaruh lingkungan dan menyebabkan kematian. Hal ini diduga karena kebutuhan vitamin C dalam pakan yang dikonsumsi kurang mencukupi bagi pembentukan karapas kepiting bakau. Sesuai dengan Aslianti dan Priyono (2009) bahwa vitamin C mempunyai peranan penting dalam reaksi hidroksilasi prolin ke bentuk lisin yang merupakan senyawa penting dalam pembentukan kolagen dan perkembangan tulang muda (cartilage). Terhambatnya pembentukan kolagen akan menyebabkan jaringan pelekat melemah dan menyebabkan terjadinya pertumbuhan tulang yang tidak sempurna.

Kepiting bakau pada perlakuan A mulai menunjukkan kematian pada minggu ke 5 pemeliharaan. Kematian pada salah satu kepiting bakau (*Scylla* sp) pada perlakuan A, diduga karena faktor lingkungan yakni kualitas air. Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air yang telah dilakukan, didapatkan nilai kualitas air dari beberapa variabel masih memenuhi kelayakan kualitas air bagi kegiatan budidaya kepiting bakau (*Scylla* sp) namun juga terdapat beberapa variabel yang berada dibawah nilai kelayakan. Kualitas air selama penelitian diukur setiap minggu untuk mengetahui fluktuasi dari beberapa variabel yang diamati, yakni suhu, oksigen terlarut, salinitas, pH, sedangkan amonia diukur pada awal, tengah dan akhir penelitian. Hasil pengukuran parameter kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air pada Kepiting Bakau (*Scylla* sp) Selama Penelitian

Variabel	Satuan	Kisaran	Kelayakan	Pustaka
Oksigen Terlarut	mg/l	2,52 – 3,85	>4 mg/l	Kordi (1997)
Suhu	⁰ C	28,2 – 31,3	26,5–35 ⁰ C	Hutasoit (1991) dalam Rosminar (2008)
Salinitas	ppt	6 – 14,4	15–30	Karsy (1996) dalam Rosminar (2008)
pH	-	8 – 8,4	7,5–8,7	Kordi (1997)
Amonia	mg/l	0– 0,387	<1 mg/l	Karsy (1996) dalam Rosminar (2008)

Hasil dari variabel oksigen terlarut (2,52–3,85 mg/l) dibawah nilai kelayakan bagi budidaya kepiting bakau menurut Kordi (2009), yang menyatakan bahwa kepiting dapat hidup dengan baik pada perairan yang memiliki kandungan oksigen terlarut lebih dari 4 mg/liter. Nilai salinitas yang diperoleh selama penelitian (6–14,4 ppt) kurang sesuai dengan pendapat Karsy (1996) dalam Rosminar (2008) yang menyatakan bahwa sebaiknya kepiting bakau dewasa kawin dan memantapkan telurnya pada perairan yang mempunyai salinitas 15–29 ppt. Kematian pada salah satu kepiting pada perlakuan A (0 mg/100 g) diduga dikarenakan variabel oksigen terlarut dan salinitas yang berada dibawah kelayakan tersebut. Rendahnya nilai salinitas diduga menyebabkan aktifitas osmoregulasi tubuh kepiting bakau menjadi lebih tinggi sehingga memerlukan energi yang cukup besar untuk mempertahankan tekanan osmotik tubuh agar dapat isoosmotik dengan lingkungan. Hal ini sesuai dengan penelitian Karim (2007), bahwa tingkat kerja osmotik yang dialami kepiting bakau sebanding dengan perbedaan osmolaritas antara media dengan cairan tubuh (hemolimfe), pada media dengan tingkat kerja osmotik diluar kisaran isoosmotik, kepiting melakukan kerja osmotik untuk keperluan osmoregulasi. Tingkat kerja osmotik tertinggi pada kepiting bakau dihasilkan pada media bersalinitas 10 ppt dan terendah pada salinitas 25 ppt. Apabila tingkat kerja osmotik kepiting bakau terlalu tinggi sehingga tubuh tidak dapat mempertahankan diri, maka dapat menyebabkan kematian. Alamsyah dan Fujaya (2010) mengemukakan bahwa tinggi atau rendahnya salinitas media pemeliharaan sangat berpengaruh terhadap tingkat osmoregulasi kepiting. Akibatnya pemanfaatan energi pakan untuk pertumbuhan kepiting, termasuk sintesis materi metabolisme dan kekebalan tubuh dapat terganggu.

Rendahnya nilai oksigen terlarut selama penelitian juga diduga menjadi salah satu penyebab kematian, dimana oksigen terlarut secara langsung mempengaruhi respirasi tubuh kepiting bakau (*Scylla* sp). Salah satu faktor penyebab rendahnya nilai oksigen terlarut diduga karena letak petakan tambak yang digunakan dalam penelitian berada pada jarak yang cukup jauh dari laut sehingga angin yang bertiup lebih kecil. Hal ini sesuai dengan pendapat Rosminar (2008), bahwa tingginya oksigen terlarut pada penelitian tersebut berhubungan dengan letaknya yang lebih dekat ke laut dan angin yang berasal dari laut serta pasang surut laut yang mengakibatkan pencampuran air dan udara semakin besar, begitupun sebaliknya.

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air yang telah dilakukan, didapatkan nilai kualitas air dari variabel-variabel yang masih memenuhi kelayakan kualitas air bagi kegiatan budidaya kepiting bakau (Tabel 24). Oksigen terlarut yang telah diukur selama penelitian menunjukkan hasil 2,52 – 3,85 mg/l. Suhu air berkisar



antara 28,2 – 31,3 °C, nilai salinitas antara 6 – 14,4 ppt, nilai pH antara 8 – 8,4, dan amonia antara 0 – 0,38 mg/l. Hasil dari variabel suhu dan pH tersebut masih dalam batas kelayakan untuk budidaya kepiting bakau sesuai dengan Liao dan Chen (1993) dalam Suwirya *et al.*, (2003) bahwa suhu air yang layak adalah 28 – 32 °C, pH air 7,8 – 8,0 masih mendukung bagi kehidupan dan pH yang baik bagi pertumbuhan adalah 7,3 – 9. Suhu air yang masih dalam kisaran optimum membantu dalam proses metabolisme agar dapat berjalan dengan baik. Jika suhu dibawah kisaran layak, dapat menyebabkan stress. Xianghui *et al.*, (2007) menemukan bahwa aktivitas enzim akan meningkat untuk mengimbangi kebutuhan metabolisme fisiologis kepiting (*Scylla serrata*).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah penambahan vitamin C pada pakan buatan memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan relatif, efisiensi pemanfaatan pakan, protein efisiensi ratio, rasio efisiensi pakan, tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kelulushidupan kepiting bakau (*Scylla* sp). Kisaran dosis vitamin C yang dapat digunakan dalam pakan buatan bagi kepiting bakau (*Scylla* sp) adalah 12 mg/100 g hingga 24 mg/100 g pakan.

Saran yang dapat disampaikan dalam penelitian ini adalah :

Penambahan vitamin C dengan dosis 24 mg/100 g sangat dianjurkan dalam budidaya kepiting bakau (*Scylla* sp) untuk meningkatkan nilai pertumbuhan dan kelulushidupan. Penggunaan hewan uji kepiting bakau (*Scylla* sp) hendaknya menggunakan ukuran < 100 gram yang masih mengalami pertumbuhan pesat, atau menggunakan hewan uji yang hampir mengalami pergantian kulit guna menghasilkan kepiting soka. Formulasi pakan hendaknya dibuat lebih baik agar dapat dimanfaatkan dengan baik oleh hewan uji.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya penulis berikan kepada Dr. Ir. Diana Rachmawati, M.Si dan Dr. Ir. Istiyanto Samidjan, MS dan yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam penelitian ini, Bapak Sudjoko sebagai pemilik tambak tempat penelitian ini berlangsung, Bapak Marsudi selaku pengelola laboratorium Budidaya Perairan FPIK Undip, rakan-rekan tim penelitian kepiting dan semua pihak yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, B. P, Sunaryo, dan A. Djunaedi. 2012. Pemberian Pellet Dengan Ukuran Berbeda Terhadap Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla serrata* Forskal, 1755). Journal Of Marine Research I (1) : 146 – 152. 7 hlm.
- Alamsyah S. dan Y. Fujaya. 2010. Stimulasi Molting dan Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla* sp.) Melalui Aplikasi Pakan Buatan Berbahan Dasar Limbah Pangan yang Diperkaya dengan Ekstrak Bayam. Jurnal Ilmu Kelautan XV (3) : 170 – 178. 9 hlm.
- Aslianti, T. dan A. Priyono. 2009. Peningkatan Vitalitas Dan Kelangsungan Hidup benih Kerapu Lumpur, *Epinephelus coioides* Melalui Pakan Yang Diperkaya Melalui Vitamin C dan Kalsium. Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan. Vol.19(1) : 74 – 81. 8 hlm.
- Effendi, M.I. 1997. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 167 hlm.
- Fujaya Y., S. Alamsyah dan Z. Usman. 2011. Respon Molting dan Mortalitas Kepiting Bakau (*Scylla olivacea*) yang Disuplementasi Vitomolt melalui Injeksi dan Pakan Buatan. Jurnal Ilmu Kelautan XVI(4) : 211 – 218. 8 hlm.
- Havler, J.E. 1988. Fish Nutrition. School of Fisheries University of Washington. Washington USA. 246 p.
- Hutabarat J. 1999. Diet Development For Mud Crab (*Scylla serrata*) Aquaculture Using Local Material Available in Central Java. Journal of Coastal Development. II (2) : 363 – 375. 14 p.
- Karim, M.Y. 2007. Kajian Osmoregulasi Kepiting Bakau (*Scylla serrata*, Forsskal) pada Salinitas Berbeda. Jurnal Perikanan Universitas Hasanuddin. VII (3) : 72 – 77. 6 hlm.
- Keenan, C.P. dan A. Blackshaw. 1998. Mud Crab Aquaculture and Biology. Proceedings of an International Scientific Forum Held In Darwin, Australia, 21 – 24 April 1997. ACIAR Proceedings No. 78, 216 p.
- Kordi. 1997. Budidaya Kepiting dan Ikan Bandeng di Tambak Sistem Polikultur. Dahara Press. Semarang. 97 hlm.
- Manush. S.M., P.P. Srivastava, M.P.S. Kohli, S. Ayyappan, dan S.Y. Metar. 2013. Combined Effect of Papain and Vitamin-C Levels on Growth Performance of Freshwater Giant Prawn, *Macrobrachium rosenbergii*. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Science. XIII (3) : 497 – 486. 8 p.
- Marzuqi, M, I. Rusdi, N.A. Giri, dan K. Suwirya. 2006. Pengaruh Proporsi Minyak Cumi Dan Minyak Kedelai Sebagai Sumber Lemak Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Juvenil Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain*). Jurnal Perikanan VIII (1) : 101 – 107. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya laut Gondol. Bali. 7 hlm.



- Muchlisin Z.A, E. Rudi, Muhammad dan I. Setiawan. 2006. Pengaruh Perbedaan Jenis Pakan dan Ransum Harian Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Kepiting Bakau (*Scylla serrata*). Jurnal Ilmu Kelautan XI (4) : 227 – 233. 7 hlm.
- Muswantoro A.P., E. Supriyanti, A. Djunaedi. 2012. Penambahan Berat, Panjang, dan Lebar dari Ukuran Benih yang Berbeda pada Budidaya Kepiting Soka di Desa Mojo Kabupaten Pemalang. Journal of Marine Research. I (1) : 95–99. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Septian R., I. Samidjan dan D. Rachmawati. 2013. Pengaruh Pemberian Kombinasi Pakan Ikan Rucah dan Pakan Buatan yang Diperkaya Vitamin E Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Kepiting Soka (*Scylla paramamosain*). Journal of Aquaculture Management and Technology. II (1) : 13 – 24. 5 hlm.
- Rosminar. 2008. Kepadatan dan Distribusi Kepiting Bakau (*Scylla spp*) serta Hubungannya Dengan Faktor Fisik Kimia Di Perairan Pantai Labu Kabupaten Deli Serdang. Sekolah Pascasarjana. [tesis]. 78 hlm.
- Septian R., I. Samidjan dan D. Rachmawati. 2013. Pengaruh Pemberian Kombinasi Pakan Ikan Rucah dan Pakan Buatan yang Diperkaya Vitamin E Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Kepiting Soka (*Scylla paramamosain*). Journal of Aquaculture Management and Technology. II (1) : 13 – 24. 12 hlm.
- Serang A.M, M.A. Suprayudi, D. Jusadi, I. Mokoginta. 2007. Pengaruh Kadar Protein Dan Rasio Energi Protein Pada Pakan Berbeda Terhadap Kinerja Pertumbuhan Benih Rajungan (*Portunus pelagicus*). Jurnal Akuakultur Indonesia VI (1) : 55 – 63. 9 hlm.
- Siregar, Y.I dan Adelina. 2009. Pengaruh Vitamin C terhadap Peningkatan Hemoglobin (Hb) Darah dan Kelulushidupan Benih Ikan Kerapu Bebek (*Cromileptes altivelis*). Jurnal Natur Indonesia XXI (1) : 75 – 81. 7 hlm.
- Steffens, W. 1989. Principle of Fish Nutrition. Ellis Horwood Limited, West Sussex. England. 384 pp.
- Suprayudi, M.A., E. Mursitorini, dan D. Jusadi. 2006. Pengaruh Pengkayaan *Artemia* sp. Dengan EPA (*Asam Eksosptenat*, C₂₀:5n-3) Dan DHA (*Asam Dokosaheksanat*, C₂₂:6n-3) Terhadap Kelangsungan Hidup Rajungan (*Portunus pelagicus*). Jurnal Akuakultur Indonesia V (2) : 119–126. 6 hlm.
- Suwirya, K, M. Marzuqi, dan N.A. Giri. 2003. Pengaruh Vitamin C Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Juvenil Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain*). Prociding Penerapan Teknologi Tepat Guna Dalam Mendukung Agribisnis. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya laut Gondol. Bali. 6 hlm.
- Tacon, A. E. J. 1987. The nutrition and Feeding Formed Fish and Shrimp. A training Manual Food and Agriculture of United Nation Brazilling , Brazil. 108 p.
- Xianghui, K., W. Guizhong, dan L.I. Shaojing. 2007. Antioxidation and ATPase Activity in the Gill of Mud Crab *Scylla serrata* Under Cold Stress. Chinese Journal of Oceanology and Limnology XXV(2) : 221 – 226. 6 p.