



**PENGARUH PENAMBAHAN VITAMIN E PADA PAKAN BUATAN
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN KEPITING BAKAU (*Scylla paramamosain*)**

*Effects of Dietary Vitamin E on the Growth and Survival Rate of Mud Crabs (*Scylla paramamosain*)*

Jati Winestri, 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

Salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan pertumbuhan kepiting bakau yang lambat yaitu penambahan vitamin E pada pakan buatan guna meningkatkan nutrisi pakan. Vitamin E yang berfungsi sebagai antioksidan yang menjaga kerusakan protein dan enzim dari radikal bebas yang dapat menghambat pertumbuhan dan proses metabolisme. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan vitamin E pada pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan kepiting bakau (*S. paramamosain*). Penelitian ini dilaksanakan pada Januari hingga Maret 2014 di tambak Desa Tapak, Kecamatan Tugurejo, Mangkang, Semarang. Hewan uji yang digunakan adalah kepiting bakau (*S. paramamosain*) dengan bobot rata-rata $109,1 \pm 1,7$ g/ekor yang dipelihara selama 56 hari dengan kepadatan 1 ekor/keranjang plastik dengan ukuran $(25 \times 16 \times 15)$ cm³. Pemberian pakan sebanyak 5% bobot biomass/hari. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental lapangan dengan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan penambahan vitamin E, yaitu perlakuan A (0 g/100 g), B (0,4 g/100 g), C (0,6 g/100 g), dan D (0,8 g/100 g). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan vitamin E memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap efisiensi pemanfaatan pakan protein efisiensi rasio dan laju pertumbuhan relatif. Hasil terbaik diperoleh pada perlakuan D dengan nilai $(17,88 \pm 3,51\%)$, $(2,86 \pm 0,55\%)$, dan $(4,03 \pm 0,93\%)$. Penambahan vitamin E tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kelulushidupan kepiting bakau (*S. paramamosain*). Hasil kualitas air masih dalam kisaran kelayakan bagi budidaya kepiting bakau (*S. paramamosain*) terkecuali salinitas sedikit dibawah nilai kelayakan namun masih dapat ditolerir oleh kepiting bakau (*S. paramamosain*). Kesimpulan dari penelitian ini penambahan vitamin E 0,8 g/100 g pada pakan buatan memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan kepiting bakau (*S. paramamosain*).

Kata kunci: Vitamin E, Pertumbuhan, Kelulushidupan, *S. paramamosain*, Pakan Buatan

ABSTRACT

*One of alternative to overcome the problems in mud crab growthrates was dietary of vitamin E. Vitamin E have function as antioxidant to maintaine the proteins and enzymes by preventing free radicals which can disturb the growth and metabolism processes. This research aimed to assess effect of dietary of vitamin E on the growth and survival rate of mud crabs (*S. paramamosain*). The research was conducted in January until March 2014 in the brackish water pond Tapak Village, District Tugurejo, Mangkang, Semarang. The animals tested used were mud crab (*S. paramamosain*) with an average body weight of 109.1 ± 1.7 g/individual, during 56 days at a density of 1 individual/basket with size $(25 \times 16 \times 15)$ cm³. The feeding rate were 5% for weight biomass/day. The method used in this study is an experimental field with the pattern completely randomized design with 4 treatments and 3 replications of dietary vitamin E, they were treatment A (0 g/100 g), B (0,4 g/100 g), C (0,6 g/100 g), and D (0,8 g/100 g). The results of this research indicate that dietary of vitamin E effect ($P < 0.05$) on the efficiency of feed utilization, protein efficiency ratio and relative growth rate. The best results were obtained on treatment D with the value $(17.88 \pm 3.51\%)$, $(2.86 \pm 0.55\%)$, and $(4.03 \pm 0.93\%)$. Effects of dietary vitamin E didn't give significant effect ($P > 0.05$) on the survival rate of mud crab (*S. paramamosain*). Results of water quality was still within the range of feasibility for mud crab culture (*S. paramamosain*) except salinity slightly below the value of eligibility but can be tolerated by the mud crab (*S. paramamosain*). The conclusion of this research dietary 0.8 g/100 g vitamin E gives the best results on the growth of mud crab (*S. paramamosain*).*

Keywords: Vitamin E, Growth, Survival Rate, *S. paramamosain*, Dietary

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



PENDAHULUAN

Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain*) merupakan salah satu komoditas perikanan bernilai ekonomis tinggi. Kepiting bakau merupakan komoditas perikanan dengan kandungan gizi sebagai berikut : protein 65,72%, lemak 0,83%, abu 7,5% dan kadar air 9,9% (Sulaiman dan Hanafi, 1992). Dengan semakin meningkatnya permintaan akan kepiting bakau (*S. paramamosain*), maka seyogyanya produksi kepiting bakau tidak hanya diprioritaskan dengan mengandalkan dari kegiatan penangkapan, tetapi perlu upaya lain untuk meningkatkan produksi. Salah satu diantaranya dengan melalui kegiatan budidaya intensif sebagai alternatif untuk memenuhi permintaan tersebut.

Akan tetapi, ada beberapa permasalahan yang sering terjadi pada budidaya kepiting bakau (*S. paramamosain*), khususnya pada budidaya intensif adalah mortalitas kepiting bakau yang tinggi dan pertumbuhan yang lambat. Faktor yang mempengaruhi yaitu dari segi pakan yakni pakan buatan sebagai sumber energi utama (Aditya *et.al*, 2012). Penggunaan pelet sebagai pakan buatan telah banyak dilakukan tetapi hasilnya masih jauh dari yang diharapkan. Permasalahan tersebut perlu diatasi dengan alternatif penambahan vitamin E pada pakan buatan guna meningkatkan nutrisi pakan.

Penambahan vitamin E pada pakan buatan digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan kepiting bakau (*S. paramamosain*). Vitamin E dalam pakan dapat berperan sebagai antioksidan, yang mampu menjaga ketersediaan HUFA (*Highly Unsaturated Fatty Acid*) dalam membran sel atau mencegah radikal bebas intraseluler (Halver, 1989).

Beberapa penelitian penambahan vitamin E pada pakan telah dilakukan pada beberapa spesies, diantaranya penambahan vitamin E pada pakan terhadap pertumbuhan dan tingkat kematangan gonad Ikan Baronang (*Siganus canaliculatus*) (Lamidi *et al.*, 1996), pengaruh vitamin E terhadap perkembangan gonad udang windu (*Penaeus monodon*) asal tambak (Marzuqi *et al.*, 1996). Berdasarkan beberapa penelitian tentang vitamin E, belum ditemukan informasi mengenai vitamin E dalam pakan buatan untuk kepiting bakau (*S. paramamosain*), sehingga mengacu dari hal tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan vitamin E pada pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan Kepiting Bakau (*S. paramamosain*).

Pertumbuhan dan kelulushidupan kepiting bakau salah satunya dipengaruhi oleh pakan, sehingga pakan yang diberikan untuk budidaya kepiting bakau adalah pakan yang dapat memberikan pertumbuhan yang maksimal. Salah satu vitamin yang dibutuhkan untuk proses fisiologis kepiting adalah vitamin E. Vitamin E terdiri dari senyawa tokol dan trienol yang apabila organisme kekurangan vitamin E maka akan menyebabkan terganggunya pertumbuhan dan kesehatannya (Lamidi *et al.*, 1996). Menurut Tacon (1987) menyatakan bahwa kelebihan pemberian vitamin E dapat menyebabkan kematian dan penurunan pertumbuhan.

Vitamin E memegang peranan yang sangat penting bagi pertumbuhan kepiting bakau (*S. paramamosain*). Takeuchi *et al.*, (1992) dalam Yulperius (2003) menyatakan bahwa kekurangan vitamin E dalam pakan dapat menyebabkan kandungan lemak di hati dan otot berkurang, sedangkan lemak berfungsi untuk menghasilkan asam lemak. Menurut Lamid (1995), vitamin E berfungsi sebagai antioksidan yang menjaga kerusakan protein dan enzim dari radikal bebas. Kebutuhan vitamin E finfish maupun crustacea berbeda-beda. Sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh pemberian vitamin E pada pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan kepiting bakau (*S. paramamosain*).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan vitamin E dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan kepiting bakau (*S. paramamosain*).

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

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Metode penelitian menggunakan metode eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dilakukan dengan melakukan manipulasi yang bertujuan untuk mengetahui akibat manipulasi terhadap perilaku individu yang diamati.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan dengan penambahan vitamin E yang berbeda sesuai dengan penelitian Marzuqi *et.al* (1996). Adapun perlakuan tersebut adalah :

1. Perlakuan A : Kepiting bakau (*S. paramamosain*) diberi pakan buatan dengan diperkaya vitamin E dengan dosis 0 g/100 g pakan.
2. Perlakuan B : Kepiting bakau (*S. paramamosain*) diberi pakan buatan dengan diperkaya vitamin E dengan dosis 0,4 g/100 g pakan.
3. Perlakuan C : Kepiting bakau (*S. paramamosain*) diberi pakan buatan dengan diperkaya vitamin E dengan dosis 0,6 g/100 g pakan
4. Perlakuan D : Kepiting bakau (*S. paramamosain*) diberi pakan buatan dengan diperkaya vitamin E dengan dosis 0,8 g/100 g pakan.



Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah kepiting bakau (*Scylla paramamosain*) dengan berat $109,1 \pm 1,7$ g/ekor yang berasal dari pengepul sekaligus pembudidaya di Mangkang, Semarang. Sebelum dimulai penelitian, kepiting diadaptasikan dengan pemberian pakan buatan selama 7 hari.

Pakan uji yang digunakan dalam penelitian ini berupa pakan pelet dengan ukuran diameter $\pm 1,5\text{-}2$ cm. Pakan uji yang digunakan pakan pelet dengan penambahan vitamin E. Pakan uji dalam penelitian ini mengandung protein 35% berdasarkan penelitian Serang *et al.* (2007). Pemberian pakan uji dilakukan dengan dosis 5% dari bobot biomassa hewan uji. Pemberian pakan uji diberikan dua kali sehari, yakni pada pagi hari sebesar 2% dan pada sore hari 3% sesuai perlakuan pada penelitian Andika *et al.*, (2013).

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah keranjang plastik berbentuk persegi panjang dengan ukuran $(25 \times 16 \times 15)$ cm³ yang dirangkai menjadi satu di tambak dalam sebuah rakit dari bambu untuk mempermudah proses pemberian pakan.

Variabel yang diukur meliputi efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi rasio (PER), laju pertumbuhan relatif (RGR) dan kelulushidupan (SR). Data kualitas air yang diambil meliputi variabel suhu, salinitas, oksigen terlarut, pH dan ammonia.

1. Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

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

$$EPP = \frac{Wt - Wo}{F} \times 100 \%$$

Dimana :

EPP = Efisiensi Pemanfaatan Pakan (%)

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

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

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

2. Protein Efisiensi Rasio (PER)

Nilai PER ditentukan dengan rumus Tacon (1987) sebagai berikut:

$$EPP = \frac{Wt - Wo}{pi} \times 100 \%$$

Dimana :

PER = Protein Efisiensi Rasio

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

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

Pi = Bobot protein pakan yang dikonsumsi (g)

3. Laju Pertumbuhan Relatif (RGR)

Nilai Laju Pertumbuhan Relatif dapat ditentukan dengan rumus Steffens (1989) sebagai berikut:

$$RGR = \frac{Wt - Wo}{Wo \times t} \times 100\%$$

Dimana :

RGR = Laju pertumbuhan relatif (%)

Wt = Berat hewan uji pada akhir penelitian (g)

Wo = Berat hewan uji pada awal penelitian (g)

t = Waktu pemeliharaan (hari)

4. Kelulushidupan (SR)

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

$$SR = \frac{Nt}{N0} \times 100 \%$$

Dimana :

SR = Kelulushidupan (%)

N_t = Jumlah hewan uji pada akhir penelitian (ekor)

N₀ = Jumlah hewan uji pada awal penelitian (ekor)

HASIL



Hasil penelitian kepiting bakau (*S. paramamosain*) yang diberi pakan dengan penambahan vitamin E berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP), Protein Efisiensi Rasio (PER), Laju Pertumbuhan Relatif (RGR) dan Kelulushidupan (SR) Kepiting Bakau (*S. paramamosain*) Selama Penelitian

Variabel	A (0 g/100 g)	B(0,4 g/100 g)	C(0,6 g/100 g)	D(0,8 g/100 g)
EPP	2,39±0,16 ^a	3,30±1,07 ^a	5,14±2,19 ^a	9,75±3,9 ^b
PER	0,07±0,00 ^a	0,09±0,03 ^a	0,14±0,06 ^a	0,27±0,11 ^b
RGR	0,11±0,01 ^a	0,16±0,05 ^a	0,23±0,13 ^a	0,52±0,26 ^b
SR (%)	100,00 ^a	100,00 ^a	66,67±57,74 ^a	100,00 ^a

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

PEMBAHASAN

Pemanfaatan Pakan

Menurut Zulkhasyni *et. al* (2012), yang menyatakan bahwa nilai efisiensi pakan menunjukkan berapa persen jumlah pakan dari total pakan yang diberikan dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh untuk pertumbuhannya. Pemanfaatan pakan buatan bagi kepiting bakau yang diamati dalam penelitian ini adalah efisiensi pemanfaatan pakan dan protein efisiensi rasio. Berdasarkan analisis ragam yang telah dilakukan, didapatkan bahwa perlakuan penambahan vitamin E berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan protein efisiensi rasio pada kepiting bakau (*S. paramamosain*). Hal ini diduga bahwa penambahan vitamin E dalam pakan dapat dimanfaatkan dan dicerna dengan baik oleh kepiting bakau (*S. paramamosain*).

Menurut Marzuqi *et. al*. (1996), organisme membutuhkan komposisi nutrien pakan yang optimum, sehingga dengan peningkatan nutrien pakan khususnya vitamin E pada pakan yang tidak seimbang akan mengganggu metabolisme dalam tubuh suatu organisme. Menurut Suwirya *et. al*. (2003), semakin tinggi laju metabolisme dalam tubuh, maka laju konsumsi pakan akan semakin meningkat. Apabila laju metabolisme yang tinggi tidak diimbangi dengan pakan yang cukup maka protein dan cadangan lemak akan dikatabolisme sehingga mengakibatkan penurunan bobot tubuh. Jumlah protein yang masuk melalui jumlah pakan yang dikonsumsi berkaitan erat dengan nilai rasio efisiensi protein (PER).

Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan bahwa perlakuan A (dosis vitamin E 0 g/100 g) merupakan perlakuan dengan nilai efisiensi pemanfaatan pakan dan protein efisiensi rasio terendah dibandingkan perlakuan yang lain sebesar 2,39±0,16% dan 0,07±0,0%. Sedangkan nilai efisiensi pemanfaatan pakan dan protein efisiensi rasio yang tertinggi adalah perlakuan D yaitu sebesar 9,75±3,9% dan 0,27±0,11%. Hal ini diduga bahwa vitamin E yang ditambahkan dalam pakan buatan berpengaruh terhadap tingkat kecernaan pakan. Tingkat kecernaan pakan dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan. Dalam penelitian ini kuantitas pakan yang diberikan pada kepiting bakau (*S. paramamosain*) relatif sama yaitu 5% bobot biomassa/hari. Akan tetapi, kualitas pakan yang diberikan pada setiap perlakuan berbeda sehingga dimungkinkan memiliki tingkat kecernaan yang berbeda pada setiap perlakuan. Sehingga dapat dimungkinkan bahwa perlakuan D dengan penambahan vitamin E dengan dosis 0,8 g/100 g memiliki tingkat kecernaan yang lebih tinggi yang mengakibatkan pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain.

Menurut Dutta (1994), ketersediaan vitamin E membantu proses metabolisme nutrien lainnya, seperti karbohidrat, protein dan lemak sehingga dapat dicerna dan diserap oleh tubuh. Vitamin E bertindak sebagai antioksidan yang berfungsi mencegah oksidasi yang dapat melindungi kerusakan protein dari radikal bebas yang dikeluarkan oleh sel-sel yang rusak sehingga kondisi tubuh tetap terjaga.

Berdasarkan pernyataan Tacon (1987), organisme menggunakan protein sebagai sumber energi bersama lemak dan karbohidrat. Kelebihan tingkat protein akan menghasilkan energi yang digunakan untuk pertumbuhan naik secara proporsional sehingga pertumbuhan yang dihasilkan optimal. Vitamin E adalah salah satu mikronutrien penting yang dapat mempengaruhi kekebalan tubuh, dan dapat mengurangi angka kematian pada organisme serta dapat meningkatkan kinerja pertumbuhan (Lee dan Shiau, 2004).

Besarnya nilai PER pada perlakuan D diduga efisiensi protein untuk pertumbuhan lebih besar dibandingkan perlakuan A. Hal ini sesuai pendapat Aditya *et. al*. (2012), semakin besar nilai PER menunjukkan semakin besarnya efisiensi protein untuk pertumbuhan dan pemanfaatan protein sehingga untuk proses selain pertumbuhan (adaptasi terhadap lingkungan) kecil. Vitamin E merupakan komponen penting di dalam bahan pangan walaupun terdapat dalam jumlah sedikit, yang dapat berpengaruh terhadap keberlangsungan hidup serta pertumbuhan. Fungsi vitamin E adalah antioksidan yang mencegah terjadinya radikal bebas serta menghindari terjadinya peroksidasi lemak. Peroksidasi lemak dapat menyebabkan kerusakan dan ketidakstabilan pada komponen intraseluler seperti membran, asam nukleat dan enzim, sehingga mengakibatkan kondisi patologis dan daya tahan tubuh menurun yang secara tidak langsung berakibat pada menurunnya pertumbuhan (Agradi *et. al*, 1993).



Menurut Serang *et al.*, (2007), efisiensi protein dipengaruhi oleh kualitas protein yang ada dalam pakan, dan kualitas protein pakan dipengaruhi oleh kandungan asam aminonya. Protein merupakan salah satu sumber energi selain lemak dan karbohidrat. Proses metabolisme membutuhkan energi yang cukup sehingga energi yang dihasilkan pertama-tama digunakan untuk kebutuhan pokok sedangkan kelebihannya untuk pertumbuhan.

Pertumbuhan

Data pertumbuhan yang dihitung selama penelitian laju pertumbuhan relatif. Hasil analisa ragam penambahan vitamin E pada pakan buatan memberikan pengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap laju pertumbuhan relatif. Hal ini diduga bahwa penambahan vitamin E pada pakan buatan memberikan pengaruh terhadap metabolisme dalam tubuh, sehingga berpengaruh pada pertumbuhan kepiting bakau (*S. paramamosain*). Vitamin E merupakan komponen penting di dalam bahan pangan walaupun terdapat dalam jumlah sedikit.

Fungsi vitamin E adalah antioksidan mencegah terjadinya radikal bebas untuk menghindari terjadinya peroksidasi lemak. Peroksidasi lemak dapat menyebabkan kerusakan dan ketidakstabilan pada komponen intraseluler seperti membran, asam nukleat dan enzim, sehingga mengakibatkan kondisi patologis dan daya tahan tubuh menurun yang secara tidak langsung berakibat pada menurunnya pertumbuhan (Agradi *et al.*, 1993).

Vitamin E merupakan mikronutrien yang diperlukan tubuh untuk proses metabolisme dan pertumbuhan yang normal (Amlashi *et al.*, 2012). Lamid (1995) menyebutkan bahwa vitamin E berfungsi menjaga kerusakan protein dan enzim akibat radikal bebas. Enzim berfungsi sebagai biokatalisator yaitu berfungsi mempengaruhi dan mempercepat berlangsungnya sebuah reaksi kimia di dalam tubuh organisme (sel hidup) baik pada reaksi-reaksi penguraian molekul kompleks menjadi molekul-molekul sederhana maupun penyusunan senyawa-senyawa kompleks dari molekul-molekul seเดหana. Apabila enzim tidak dapat berfungsi maka proses metabolisme tidak dapat berjalan dengan baik

Menurut Aslamyah (2011), apabila metabolisme terganggu, maka kepiting akan mengalami stres. Dalam kondisi stres, nafsu makan akan berkurang, sehingga daya tahan tubuh menurun sehingga bobot tubuh menurun atau bahkan mengalami kematian.

Perlakuan A (dosis vitamin E 0 g/100 g) merupakan perlakuan dengan nilai pertumbuhan terendah sedangkan perlakuan D dengan penambahan vitamin E 0,8 g/100 g, memiliki nilai pertumbuhan tertinggi dibandingkan perlakuan yang lain. Hal ini dikarenakan pada perlakuan A tidak diberi penambahan vitamin E dalam pakan dan perlakuan D kepiting bakau (*S. paramamosain*) mengalami molting serta pakan diberi penambahan vitamin E dengan kandungan paling tinggi. Vitamin E merupakan komponen penting di dalam bahan pangan walaupun terdapat dalam jumlah sedikit, yang berpengaruh terhadap keberlangsungan hidup serta pertumbuhan (Amlashi *et al.*, 2012). Sesuai pendapat Lamidi *et.al* (1996) yang apabila organisme kekurangan vitamin E maka akan menyebabkan terganggunya pertumbuhan dan kesehatannya. Hal ini diperkuat oleh Lamid (1995), vitamin E berfungsi sebagai antioksidan yang bersifat pertahanan terjadinya radikal bebas. Radikal bebas ini akan menyerang pertumbuhan sel, termasuk DNA dan asam lemak tak jenuh (PUFA). Radikal bebas dapat merusak baik struktur dan fungsi sel membran, nucleic acid dan elektron dense region protein. Hal ini mengakibatkan beberapa hal yaitu sel mati atau merusak respon sel, hormon dan neurotransmitter, serta enzim dan protein menjadi tidak aktif yang menyebabkan kerusakan protein. Menurut Subandiyono dan Hastuti (2010), protein merupakan komponen makronutrien yang memiliki peran utama dalam pertumbuhan. Fungsi utama protein adalah sebagai pembentuk jaringan baru dan mengganti jaringan yang rusak.

Hasil pertumbuhan yang pesat pada penelitian ini adalah perlakuan D dikarenakan kepiting mengalami molting. Proses pertumbuhan kepiting bakau ditandai dengan adanya proses molting atau biasanya disebut pergantian kulit. Menurut Fujaya *et al.* (2011), proses molting akan menyebabkan bertambahnya ukuran bobot yang sangat signifikan dari kepiting. Setiap proses molting kepiting akan mengalami peningkatan berat sebesar 15-30% dari bobot awal. Pertumbuhan kepiting bakau dicirikan dengan molting, seperti biota laut lainnya dipengaruhi oleh jumlah pakan yang tersedia, ketersediaan sumber bahan penyusun pakan, umur, ukuran, kematangan gonad dan faktor kualitas air (Sagala, 2013).

Laju pertumbuhan relatif tertinggi pada penelitian ini sebesar $0,52\pm0,26\%$. Hasil laju pertumbuhan relatif penelitian ini masih lebih kecil dibandingkan penelitian Aslamyah dan Fujaya (2011) dimana laju pertumbuhan relatif kepiting bakau sebesar $2,75\pm1,04\%$ dengan bobot kepiting sebesar $56\pm3,4$ g. Hal ini diduga ukuran kepiting yang digunakan berbeda. Pada penelitian ini, kepiting bakau (*S. paramamosain*) yang digunakan berukuran $109,1\pm1,7$ g/ekor. Menurut Sulaiman dan Hanafi (1992), kepiting bakau ialah binatang kelas krustacea. Badannya beruas-ruas yang tertutup oleh kulit tebal dari zat kitin. Oleh karena itu secara periodik (molting) yang membuat kepiting tumbuh pesat adalah ganti kulit (molting). Frekuensi ganti kulit (molting) dipengaruhi oleh ukuran dan stadia kepiting. Kepiting yang masih dalam stadia muda berganti kulit lebih sering daripada kepiting atau stadia dewasa. Sehingga kepiting muda tumbuh lebih cepat daripada kepiting dewasa.

Hasil uji wilayah ganda Duncan laju pertumbuhan relatif menunjukkan bahwa perlakuan D berbeda sangat nyata dengan perlakuan A (dosis vitamin E 0 g/100 g), perlakuan B (dosis vitamin E 0,4 g/100 g) dan perlakuan C. Sehubungan dengan informasi mengenai dosis terbaik vitamin E pada pakan untuk kepiting bakau belum tersedia, maka pembanding menggunakan dosis vitamin E pada udang windu (*Penaeus monodon*).



Menurut Marzuqi *et.al* (1996), dimana dosis vitamin E terbaik yang diberikan pada udang windu (*Penaeus monodon*) adalah 0,6 g/100 g. Sedangkan dosis terbaik pada kepiting bakau (*S. paramamosain*) berdasarkan hasil penelitian adalah 0,8 g/100 g. Menurut Marzuqi *et.al* (1996), komposisi nutrien pakan yang tidak seimbang akan mengganggu proses metabolisme.

Kelulushidupan

Kelulushidupan merupakan parameter suatu keberhasilan dalam kegiatan budidaya. Parameter ini digunakan mengukur seberapa jauh kemampuan kepiting bakau untuk bertahan hidup. Menurut Djunaidah *et al.*, (2004), tingkat kelangsungan hidup atau kelulushidupan adalah perbandingan antara jumlah individu yang hidup pada akhir percobaan dengan jumlah individu yang ada pada awal percobaan.

Salah satu yang mempengaruhi kelulushidupan adalah faktor biotik dan abiotik seperti kualitas air. Menurut Stickney (1979) *dalam* Rejeki (2011), kelulushidupan merupakan peluang hidup suatu organisme pada jangka waktu tertentu. Besar kecilnya kelulushidupan dipengaruhi oleh faktor abiotik (fisika dan kimia) serta faktor biotik meliputi kompetisi mendapatkan makanan, predasi, kepadatan, parasit, umur, kemampuan organisme beradaptasi dengan lingkungannya, serta penanganan manusia.

Berdasarkan hasil kelulushidupan menunjukkan bahwa perlakuan C merupakan perlakuan dengan nilai kelulushidupan terendah dibandingkan perlakuan yang lain sebesar 66,67%. Sedangkan perlakuan A, B, dan perlakuan D memiliki nilai kelulushidupan sebesar 100%. Hal ini dikarenakan pada perlakuan C ada kepiting bakau yang mengalami kematian pada masa pemeliharaan. Kematian kepiting bakau (*S. paramamosain*) ini diduga akibat kegagalan molting.

Proses molting pada kepiting bakau membutuhkan energi yang banyak yang didapatkan dari pakan yang diberikan pada kepiting bakau (*S. paramamosain*). Menurut Marzuqi *et al.* (1996), organisme membutuhkan komposisi nutrien pakan yang optimum, sehingga dengan peningkatan nutrien pakan khususnya vitamin E pada pakan yang tidak seimbang akan mengganggu metabolisme dalam tubuh suatu organisme. Menurut Aslamyah dan Fujaya (2010), apabila metabolisme terganggu, maka kepiting akan mengalami stres. Dalam kondisi stres, nafsu makan akan berkurang, sehingga daya tahan tubuh menurun atau bahkan mengalami kematian. Karena vitamin E berfungsi antioksidan mencegah terjadinya radikal bebas yang apabila terjadi dapat menyebabkan kerusakan protein dan enzim (Lamid, 1995). Kerusakan enzim akan mempengaruhi terjadinya proses metabolisme. Sedangkan protein merupakan sumber energi utama dan merupakan makronutrien yang memiliki peran utama dalam pertumbuhan yang apabila protein mengalami kerusakan, kepiting tidak dapat tumbuh. Pallast *et al.*, (1999) *dalam* Siagian, (2010) menyatakan vitamin E juga berfungsi sebagai antioksidan yang berkaitan dengan peningkatan fungsi imunitas.

Menurut Fujaya *et al.* (2011), ada beberapa faktor yang mempengaruhi molting, yaitu faktor eksternal dari lingkungan seperti cahaya, temperatur, dan ketersediaan makanan. Selain itu, faktor internal juga sangat berperan, seperti ukuran tubuh yang membutuhkan tempat yang lebih luas. Selain akibat kegagalan molting, kelulushidupan kepiting bakau (*S. paramamosain*) diduga akibat salinitas yang rendah. Berdasarkan hasil penelitian, salinitas yang didapatkan sebesar 6-14,5 mg/l yang menurut Ramelan (1994), kisaran tersebut masih kurang dari kisaran normal untuk pemeliharaan kepiting bakau (*S. paramamosain*). Penurunan salinitas diduga intensitas curah hujan yang tinggi.

Menurut Brett (1979) *dalam* Rachmawati *et al.* (2012), salinitas berhubungan erat dengan osmoregulasi hewan air, apabila terjadi penurunan salinitas secara mendadak dan dalam kisaran yang cukup besar, maka akan menyulitkan hewan dalam pengaturan osmoregulasi tubuhnya sehingga dapat menyebabkan kematian. Menurut Karim (2007), pada media dengan tingkat kerja osmotik di luar kisaran isoosmotik, kepiting melakukan kerja osmotik untuk keperluan osmoregulasi. Hal tersebut menyebabkan pembelanjaan energi untuk osmoregulasi tinggi sehingga mengurangi porsi energi untuk pertumbuhan. Kepiting bakau termasuk organisme akuatik *euryhaline* yang memiliki kemampuan untuk menjaga lingkungan internalnya dengan cara mengatur osmolaritas (kandungan garam dan air) pada cairan internalnya. Hasil pengukuran parameter kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

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

No.	Parameter	Satuan	Kisaran	Kelayakan menurut pustaka
1.	Suhu	°C	28 – 31,3	28– 32 ^{a)}
2.	Salinitas	ppt	6-14,5	15-25 ^{b)}
3.	pH	-	7,98 - 8,4	7,3 – 8,5 ^{c)}
4.	DO	mg/L	2,52-3,7	>4 ^{b)}
5.	Amonia	mg/liter	0 – 0,258	< 1 ^{d)}

Keterangan :

^{a)}Cholik, 2005 ;

^{b)}Ramelan, 1994 ;

^{c)}Amir, 1994 ;

^{d)}Kuntiyo *et al.*, 1994



Hasil pengukuran kualitas air didapatkan selama penelitian masih dalam kisaran normal sehingga dikatakan bahwa kualitas air masih layak untuk pemeliharaan kepiting bakau (*S. paramamosain*) terkecuali salinitas yang sedikit kurang dari batas kelayakan pemeliharaan kepiting bakau (*S. paramamosain*) menurut pustaka.

Hasil pengukuran suhu selama penelitian yaitu 28-31,3°C. Suhu selama masa pemeliharaan masih dalam kisaran optimal untuk pertumbuhan kepiting bakau. Hal ini sesuai dengan pernyataan Cholik (2005) yang menyatakan suhu yang diterima untuk kehidupan kepiting bakau adalah 28– 32°C.

Kisaran salinitas selama penelitian adalah 6-14,5 ppt. Kisaran ini kurang dari batas kisaran normal untuk budidaya kepiting bakau (*S. paramamosain*). Rendahnya salinitas diduga karena tingginya intensitas curah hujan. Menurut Gimenez *et.al* (2003) dalam Sagala (2013), salinitas sangat berpengaruh terhadap fase kehidupan kepiting bakau terutama pada saat molting. Tinggi rendahnya salinitas dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai. Menurut Ramelan (1994), yang menyatakan salinitas yang sesuai untuk pemeliharaan kepiting bakau adalah 15–25 ppt. Perubahan salinitas dapat mempengaruhi konsumsi oksigen, sehingga mempengaruhi laju metabolisme dan aktivitas suatu organisme. Perubahan salinitas tidak langsung berpengaruh terhadap perilaku biota tetapi berpengaruh terhadap perubahan sifat kimia air (Effendi, 2003). Menurut Brett (1979) dalam Rachmawati *et al.* (2012), apabila terjadi penurunan salinitas secara mendadak dan dalam kisaran yang cukup besar, maka akan menyulitkan hewan dalam pengaturan osmoregulasi tubuhnya sehingga dapat menyebabkan kematian.

pH yang didapatkan selama penelitian sebesar 7,77 - 8,4 yang masih dalam kisaran normal untuk kehidupan kepiting bakau. Hal ini sesuai dengan pendapat Amir (1994), kepiting bakau mengalami pertumbuhan dengan baik pada kisaran pH 7,3–8,5.

Hasil oksigen terlarut selama penelitian berkisar 2,52-3,7 mg/l. Hal ini sesuai dengan pendapat Ramelan (1994), bahwa kepiting bakau membutuhkan oksigen terlarut dalam perairan sekurang-kurangnya 3 mg/l. Kepiting bisa tumbuh dan berkembang dengan baik ditambah dengan kadar oksigen terlarut tidak kurang dari 4 mg/l, kepiting akan mengalami stress bila kadar oksigen terlarut dalam tambak < 3 mg/l.

Hasil pengukuran amonia yang didapatkan sebesar 0-0,258 mg/l yang dikategorikan masih dalam kisaran normal sesuai dengan (Kuntiyo *et al.*, 1994) yang menjelaskan kadar amonia yang baik untuk kehidupan kepiting bakau adalah kurang dari 1 mg/l.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian adalah penambahan vitamin E pada pakan buatan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap laju pertumbuhan relatif, efisiensi pemanfaatan pakan, dan protein efisiensi rasio akan tetapi tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kelulushidupan kepiting bakau (*Scylla paramamosain*). Hasil terbaik diperoleh pada perlakuan D yaitu penambahan vitamin E 0,8 g/100 g pada pakan buatan terhadap pertumbuhan kepiting bakau (*Scylla paramamosain*).

Saran yang dapat disampaikan dalam penelitian ini adalah :

1. Penambahan vitamin E dalam pakan buatan dengan dosis 0,8 g/100 g disarankan dalam budidaya kepiting bakau untuk meningkatkan pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan relatif, efisiensi pemanfaatan pakan, protein efisiensi rasio dan rasio efisiensi pakan.
2. Penambahan vitamin E pada pakan buatan hendaknya diberikan pada kepiting bakau yang memiliki ukuran <100 gram yang masih dapat tumbuh dengan baik atau menggunakan kepiting yang hampir mengalami molting.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya penulis berikan kepada Dr. Ir. Diana Rachmawati, M.Si dan Dr. Ir. Istiyanto Samidjan, MS 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 Ali Djunaedi. 2012. Pemberian Pellet Dengan Ukuran Berbeda Terhadap Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) Forskal, 1755). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Semarang. Journal Of Marine Research I (1) : 146 – 152.
- Agradi, E., Abrami G., Serrini G., Mckenzie D., Bolis C., dan Bronzi P. 1993. The Role of Dietary N-3 Fatty Acid And Vitamin E Supplements in Growth of Sturgeon (*Acipenser naccarii*). Comp. Biochem. Physiol. Part A (105): 187-195.
- Amir. 1994. Penggemukan dan Peneluran Kepiting Bakau. TECHner. Jakarta. 41 hlm.



- Andika D.A, Prasetyo, Dyah Hariani, dan Nur Kuswanti. 2013. Penambahan Air Kapur dan Bayam pada Pakan untuk Mempersingkat Durasi Moulting Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) Jantan. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya. hal 271-278.
- Amlashi, A.S., Bahram Falahatkar, dan Seyed Davood. 2012. Dietary Vitamin E Requirements and Growth Performance of Young of the year Beluga, *Huso huso* (L.) (Chondrostei : Acipenseridae). Arch. Pol. Fish (20) : 299-306.
- Aslamyah, S. dan Yushinta Fujaya. 2010. Stimulasi Molting dan Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla* sp.) Melalui Aplikasi Pakan Buatan Berbahan Dasar Limbah Pangan yang Diperkaya dengan Ekstrak Bayam. Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Jalan Perintis. Jurnal Ilmu Kelautan Vol. 13 (3) : 170-178.
- _____. 2011. Respon Molting, Pertumbuhan, dan Komposisi Kimia Tubuh Kepiting Bakau pada Berbagai Kadar Karbohidrat Lemak Pakan Buatan yang Diperkaya dengan Vitomolt. Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Makassar. hal 11-14.
- Cholik, F. 2005. Review of Mud Crab Culture Research in Indonesia. Central Research Institute for Fisheries. Slipi. Jakarta. Indonesia. 310 p.
- Djunaidah, Toelihere, Effendie, Sukimin dan Riani. 2004. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain*) yang Dipelihara pada Substrat Berbeda. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Journal of Marine Science. Vol. 9 (1) : 20-25.
- Dutta-Roy, A. K., M. J. Gorden., F. M. Campbell., G. and W. P. T. James. 1994. Vitamin E Requirements, Transport, and Metabolism: Role of -Tocoferol-Binding Proteins. J. Nutr. Biochem. 5:562–570.
- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 217 hlm.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 258 hlm.
- Fujaya, Y., S. Aslamyah dan Z. Usman. 2011. Respon Molting, Pertumbuhan dan Mortalitas Kepiting Bakau (*Scylla olivacea*) yang Disuplementasi Vitomolt melalui Injeksi dan Pakan Buatan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Uuniversitas Hasanuddin. Sulawesi Selatan. Jurnal Ilmu Kelautan Vol. 16(4) : 211-218.
- Halver J.E. 1989. The vitamins In: Fish Nutrition. Academic Press. Inc., California. pp. 32-102.
- Karim, M.Y. 2007. Pengaruh Osmotik pada Berbagai Tingkat Salinitas Media terhadap Vitalitas Kepiting Bakau (*Scylla olivacea*) Betina. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hassanudin. Vol. 14 (1) : 65-72.
- Kuntiyo, Zaenal A dan Tri Supratno K.P. 1994. Pedoman Budidaya Kepiting Bakau (*Scylla serrata*, Forskal) di Tambak. Balai Budidaya Air Payau. Jepara.
- Lamid, A. 1995. Vitamin E sebagai Antioksidan. Media Litbangkes. Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi. Bogor. Vol 5 (1) : 14-16.
- Lamidi, Asmanelli, dan Dalviah. 1996. Pengaruh Penambahan Vitamin E pada Pakan terhadap Pertumbuhan dan Tingkat Kematangan Gonad Ikan Beronang (*Siganus canaliculatus*). Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia Vol. 2 (4) : 23-29.
- Lee M.H., dan S.Y. Shiao 2004. Vitamin E Requirements of Juvenile Grass Shrimp, *Penaeus monodon*, and Effects on Non-Specific Immune Responses. Fish Shellfish Immunol. (16) : 475 – 485.
- Marzuqi, M., Ketut Suwirya, dan T. Tsumura. 1996. Pengaruh Vitamin E Terhadap Perkembangan Gonad Udang Windu (*Penaeus monodon*) Asal Tambak. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia Vol.2 (2) : 1-5.
- Rachmawati, D., Hutabarat, J., dan Anggoro, S. 2012. Pengaruh Salinitas Media Berbeda terhadap Pertumbuhan Keong Macan (*Babylonia spirata* L.) pada Proses Domestifikasi. Program Studi Budidaya Perairan, Manajemen Sumberdaya Perikanan, Jurusan Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universtitas Diponegoro. Semarang. Jurnal Ilmu Kelautan. Vol 17 (3) : 141-147.
- Ramelan H.S. 1994. Pemberian Kepiting Bakau (*Scylla serrata*). Direktorat Bina Perbenihan. Direktorat Jenderal Perikanan. Jakarta. 79 hlm.
- Rejeki, Sri dan Titik Susilowati. 2011. Uji Coba Budidaya Keong Macan (*Babylonia spirata* L) di Tambak Lanyah dengan Padat Penebaran Berbeda. Staf Pengajar Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universtitas Diponegoro. Semarang. Jurnal Saintek Perikanan Vol.6. (2) : 63 – 69.
- Sagala, L.S., M. Idris, dan M. Nur Ibrahim. 2013. Perbandingan Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) Jantan dan Betina Pada Metode Kurungan Dasar. Budidaya Perairan FPIK, Universitas Halu Oleo. Kendari. Jurnal Mina Laut Indonesia. Vol. 03 (12) : 46-54.
- Siagian, Albiner. 2010. Gizi, Imunitas dan Penyakit Infeksi. Departemen Gizi dan Kesehatan FK Universitas Sumatera Utara. Medan. hlm 188-194.
- Serang A.M., Suprayudi M.A., Jusadi D., Mokoginta I. 2007. Pengaruh Kadar Protein Dan Rasio Energi Protein Pada Pakan Berbeda Terhadap Kinerja Pertumbuhan Benih Rajungan (*Portunus pelagicus*). Politeknik Perikanan Negeri Tual dan Institut Pertanian Bogor. Jurnal Akuakultur Indonesia VI (1) : 55 – 63.



- Steffens, W. 1989. Principles of Fish Nutrition. Ellis Horwood Limited, West Sussex, England. 384 pp.
- Subandiyono dan S. Hastuti. 2010. Buku Ajar Nutrisi Ikan. Lembaga Pengembangan dan Penjaminan Mutu Pendidikan, Universitas Diponegoro, Semarang. 233 hlm.
- Sulaiman, Hanafi. 1992. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup dan Kematangan Gonad Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) pada Kegiatan Produksi Kepiting Bertelur dengan Sistem Kurungan Tancap. Buletin Penelitian Perikanan 1 (2) : 43-49.
- Suwirya, K., M. Marzuqi, dan N.A. Giri. 2003. Pengaruh Vitamin C dalam Pakan terhadap Pertumbuhan Juvenil Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain*). Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol, Bali. hal. 247.
- Tacon, A. G. T. 1987. The Nutrition and Feeding Farmed Fish and Shrimp. Training Manual FAO of The United Nations Brazilia, Brazil. 117 pp.
- Yulfiperius, 2003. Pengaruh Kadar Vitamin E Dalam Pakan terhadap Kualitas Telur Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). Jurnal Iktiologi Indonesia. Vol. 3 (1) 2003 : 11-19.
- Zulkhasyni, S. Martudi, dan M. Alimin. 2012. Pengaruh Pemberian Dosis Pakan Siput Berbeda terhadap Proses Moulting Kepiting Bakau (*Scylla sp*). Fakultas Pertanian Universitas Prof Dr. Hazairin, SH. Vol. 10 (1) : 23-26.