SISTEM BUDIDAYA BIOFILTER KEPITING BAKAU (*S. paramamosain*) DENGAN RUMPUT LAUT (*Caulerpa racemosa)* YANG DIBERI PAKAN BUATAN DIPERKAYA VITAMIN E

Istiyanto Samidjan[1]), Diana Rachmawai[1], Heryoso[2)] , Hadi Pranggono [3)]
[1).] Departemen Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto SH, Tembalang, Semarang – 50275.
[2).]Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto SH, Tembalang, Semarang – 50275.
[3).]Program Studi Budidaya, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pekalongan.

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji rekayasa teknologi budidaya kepiting bakau yang dipelihara pada wadah basket di tambak dengan diberi pakan buatan diperkaya vitamin E dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan kepiting bakau *Scylla paramamosain*. Metode penelitian menggunakan hewan uji kepiting bakau ukuran 145,5g±0.61 secara eksperimental dengan digunakan rancangan acak lengkap 4 perlakuan dan 3 ulangan yaitu A: diberi vit E dosis 0 g/100g pakan buatan dan tanpa rumput laut *Caulerpa racemosa*, B= diberi vit E 0,2g/100 g pakan pakan dan diberi 100 g rumput laut *Caulerpa racemosa*), C =diberi vit E dosis 0,4g/100g dan 100 g rumput laut *Caulerpa racemosa*), D=diberi vit E 0,6g/100g pakan dan diberi rumput laut *Caulerpa racemosa* bobot 100 g), selanjutnya kepiting dipelihara dalam wadah basket plastik ukuran 30x30x30 cm selama 42 hari. Data yang diperoleh adalah data pertumbuhan biomassa mutlak, kelulushidupan, FCR dan data kualitas air (suhu, salinitas, amoniak, nitrit, nitrat, oksigen). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pakan buatan yang diperkaya dengan vitamin E pada dosis berbeda dengan berbasis rumput laut sebagai biofilter sistem memberikan pengaruh yang nyata (P<0,05) terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan kepiting bakau. Pertumbuhan bobot mutlak tertinggi diperoleh dari perlakuan C (58.75±1.010gr) dan kelulushidupan kepiting bakau perlakuan C (90.3333±2.309%%). Peran rumput *laut Caulerpa racemosa* sebagai *biofilter sistem* dapat memperbaiki kualitas air media pemeliharaan kepiting bakau, sehingga dapat meningkatkan kehidupan kepiting bakau yang ramah lingkungan.

Kata kunci: *biofilter sistem,* mangrove, pakan buatan, *Scylla paramamosain* , Vitamin E.

Abstract

The purpose of this study was to examine the engineering technology of mangrove crab cultivation reared in baskets in ponds with artificial feed enriched with vitamin E with different doses on the growth and survival of Scylla paramamosain mangrove crabs. The research method used experimental animals measuring 145.5g ± 0.61 mud crab using a completely randomized design with 4 treatments and 3 replications, namely A: given vitamin E with a dose of 0 g / 100g artificial feed and without Caulerpa racemosa seaweed, B = given vitamin E 0.2g / 100 g of feed and given 100 g of Caulerpa racemosa seaweed), C = given vitamin E dose of 0.4g / 100g and 100 g of Caulerpa racemosa seaweed), D = given vitamin E 0.6g / 100g of feed and given seaweed Caulerpa racemosa weight of 100 g), then the crabs are kept in a plastic basket size 30x30x30 cm for 42 days. The data obtained are absolute biomass growth data, survival, FCR and water quality data (temperature, salinity, ammonia, nitrite, nitrate, oxygen). The results showed that the use of artificial feed enriched with vitamin E at different doses from seaweed-based as a biofilter sistem had a significant effect (P <0.05) on the growth and survival of mangrove crabs. The highest absolute weight growth was obtained from treatment C (58.75 ± 1.010gr) and the survival rate of mangrove crabs in treatment C (90.3333 ± 2.309 %%). The role of Caulerpa racemosa seaweed as a biofilter sistem can improve the water quality of the mangrove crab maintenance media, so that it can improve the life of mangrove crabs that are environmentally friendly.

Keyword: *biofilter system, mangrove, artificial feed, Scylla paramamosain, Vitamin E*

PENDAHULUAN

Kondisi sekarang pemeliharaan kepiting bakau yang harus diperhatikan adalah pakan yang diperkaya dengan vit E dan rekayasa lingkungan dengan menggunkan biofilter sistem menggunakan mangrove, untuk itu perlu diketahui manajemen pemberian pakan yang baik dan efektif agar kepiting bakau yang dibudidaya dapat tumbuh secara maksimal. Dalam penelitian ini pakan yang diberikan berupa pakan ikan rucah. Pemberian pakan ini dimaksudkan agar dapat meningkatkan laju pertumbuhan dan kelulushidupan kepiting ukuran konsumsi.

Penelitian yang pernah dilakukan dengan sistem *silvofishery* adalah dengan judul Pembesaran Krablet Kepiting Bakau *(Scylla paramamosain)* asal hatchery di lahan mangrove (Rusdi dan Hanafi, 2001, David, 2008). Penggunaan sistem *silvofishery*, untuk meningkatkan produktifitas primer (N,P,K) akan menambah nutrient (N, P, K) pada media pemeliharaan dan tumbuhnya pakan alami yang dapat mempercepat pertumbuhan dan meningkatkan kelulushidupan kepiting bakau cangkang lunak, peranan daun mangrove dan akar mangrove selain dapat meningkatkan nutrient (N,P,K) juga dapat merangsang meningkatkan moulting kepiting bakau, sehingga dapat meningkatkan laju moulting dan produksi kepiting cangkang lunak (*soft shell*) juga meningkat. Meskipun begitu dapat pula meningkatkan metabolisme pada kepiting bakau agar menghasilkan biomasa yang sesuai dengan ukuran konsumsi. Penelitian ini juga menggunakan pakan ikan rucah agar dapat menambah nutrisi dan energi dalam tubuh yang dapat mendukung pertumbuhan dan kelulushidupan kepiting bakau.

Pakan adalah salah satu faktor penting bagi kegiatan operasional budidaya perairan (Ariadi et al, 2020). Ketersediaan pakan berpengaruh besar terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup kepiting. Oleh karena itu, ketersediaan pakan merupakan salah satu persyaratan mutlak bagi berhasilnya budidaya kepiting (Suwarsito, 2004). Usaha budidaya kepiting soka pada umumnya menggunakan pakan ikan rucah segar sebagai pakan utama. Penggunaan ikan rucah memiliki masalah dalam ketersediaan yang dipengaruhi oleh musim dan cuaca alam, penyimpanan yang sulit, selain itu harganya yang relatif mahal dan juga adanya kompetisi dari manusia sendiri yang membutuhkan ikan segar tersebut untuk dikonsumsi. Sehingga diperlukan alternatif pakan lain untuk menutupi dan mengisi ketersediaan pakan rucah tersebut.

Permasalahan utama saat ini antara lain adalah mortalitas kepiting bakau yang dipelihara ditambak mencapai mortalitas

80-90% disebabkan antara lain karena belum ditemukan lingkungan yang baik dan formulasi pakan buatan yang tepat.

Pakan mempunyai pengaruh yang cukup besar terhadap usaha budidaya kepiting soka. Pakan yang diberikan haruslah pakan yang dapat memberikan perrtumbuhan yang maksimal dengan pemanfaatan pakan yang efisien dan efektif. Salah satu vitamin yang dibutuhkan untuk proses fisiologis kepiting adalah vitamin E. Vitamin E merupakan istilah umum untuk sejumlah tokol dan trienol mula-mula dikenal bahwa kekurangan vitamin E dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan dan kesehatan hewan (Linder, 1992).

Dosis penentuan pemberian vitamin E dalam pakan uji didasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Lamidi *et al*. (1996) dimana dosis 40 mg/Kg pakan dapat memberikan tingkat pertumbuhan dan kelulushidupan ikan beronang yang tinggi.

Penelitian ini memberikan alternatif lain untuk budidaya kepiting melalui rekayasa lingkungan dengan penggunaan mangrove sebagai *biofilter sistem* pada budidaya yang ramah lingkungan dikombinasi dengan manipulasi pakan buatan dengan memanfaatkan sumber vitamin E yang diberikan pada pakan buatan dapat meningkatkan produksi (pertumbuhan dan kelulushidupan) pada kepiting bakau. Penelitian ini sebagai upaya meningkatkan kualitas produk kepiting bakau.

Tujuan penelitian untuk mengkaji rekayasa lingkungan pada penggunaan mangrove sebagai *biofilter sistem dan pakan buatan yang diberi vitamin E* terhadap peningkatan produksi kepiting bakau baik pertumbuhan dan kelulushidupan kepiting bakau.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

MATERI PENELITIAN

Materi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi hewan uji, pakan hewan uji, wadah hewan uji, bahan penelitian dan peralatan penelitian

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah metode eksperimental yang dilakukan di lapangan, dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan yaitu A: diberi vit E dosis 0 g/100g pakan buatan dan rumput laut *C. Racemosa* bobot 100 g), B= diberi vit E 0,2g/100 g pakan pakan dan diberi 100 g rumput laut *C. racemosa*), C =diberi vit E dosis 0,4g/100g dan 100 g rumput laut *C. racemosa*), D=diberi vit E 0,6g/100g pakan dan diberi rumput laut bobot 100 g), selanjutnya lingkungan media pemeliharaan diberi saringan air dengan menggunakan biofilter sistem dari rumput laut ditanam di

inlet air masuk tambak sebagai biofilter sistem dan diberi pakan sesuai perlakuan sebanyak 5% perbiomas perhari dan masing-masing kepiting dipelihara dalam wadah basket plastik ukuran 30x30x30 cm dan dipelihara selama 42 hari. Selanjutnya hewan uji kepiting bakau dimasukkan dalam basket 1 ekor perbasket atau dengan kepadatan 25 ekor perm^2. Data yang diperoleh adalah data pertumbuhan biomassa mutlak, kelulushidupan, FCR dan data kualitas air (suhu, salinitas, amoniak, nitrit, nitrat, oksigen). Penelitian dilakukan di tambak milik petani Bpk. H. Chambali Kelurahan Mangkang Wetan sebagai *biofilter sistem* manipulasi lingkungan menggunakan rumput laut, kepiting *soft shell* seluas ± 1500 m^2, dengan teknik budidaya monokultur sistem intensif.

Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dan diamati selama penelitian meliputi pertumbuhan, pemanfaatan pakan dan kelulushidupan.

Pertumbuhan

a. Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pengumpulan data pertumbuhan yang dapat dilakukan pada penelitian ini adalah pertumbuhan bobot mutlak dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan Effendie (2003) adalah sebagai berikut :

$$\mathbf{W = Wt - W0}$$

Keterangan :

W = Pertumbuhan bobot mutlak (g)

Wo = Biomassa hewan uji pada awal penelitian (g)

Wt = Biomassa hewan uji pada akhir penelitian (g)

b. Pemanfaatan Pakan

Rasio Konversi Pakan (FCR)

Konversi pakan dapat dihitung dengan rumus Tacon (1987), yaitu :

$$\mathbf{FCR} = \frac{F}{(Wt + d) - Wo}$$

Keterangan :

FCR = *Feed Conversion Ratio* (rasio konversi pakan)

Wt = Berat kepiting pada akhir penelitian (g)

Wo = Berat kepiting pada awal penelitian (g)

F = Jumlah pakan yang dikonsumsi (g)

Kelulushidupan / *Survival Rate* (SR)

Pengumpulan data kelulushidupan yang dapat dilakukan pada penelitian ini adalah dengan menghitung berdasar rumus menurut Effendie (2002) yaitu sebagai berikut :

$$\mathbf{SR} = \frac{Nt}{No} \; x \; 100\%$$

Keterangan :

SR = Kelulushidupan (%)

Nt = Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)

No = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

Analisa Data

Analisa data adalah pengolahan data yang diperoleh adalah data pertumbuhan biomassa mutlak, kelulushidupan, FCR dan data pengamatan pengaruh *biofilter sistem* dari rumput laut terhadap kualitas air (suhu, salinitas, amoniak, nitrit, nitrat, oksigen) sebagai perbaikan kualitas air disekitar tanaman mangrove. Data dianalisis dengan analisis ragam (uji F). Penelitian dilakukan di tambak yang pematangnya di tambak ditanamani mangrove sebagai *biofilter sistem* manipulasi lingkungan media pemeliharaan kepiting *soft shell* seluas ± 1500 m^2, dengan teknik budidaya monokultur sistem intensif. Sebelum menggunakan analisa ragam (ANOVA). diuji kenormalan dengan uji Normalitas, uji Homogenitas, dan uji Additifitas. Apabila dalam analisa ragam diperoleh beda sangat nyata (P<0,01) atau beda nyata (P<0,05) maka dilakukan uji wilayah ganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Data pertumbuhan meliputi pertumbuhan bobot mutlak dengan pola prcobaaan faktorial 2x2 menunjukkan bahwa dengan penggunaan dosis vit E yang diberikan pada pakan yang berbeda dan tanpa dan menggunakan biofilter dari mangrove memberikan pengaruh yang sangat nyata (P<0,01) sedangan factor A (a1,a2) dosis vitamin E merupakan factor yang berperan utama yang mempengaruhi pertumbuhan bobot mutlak, kemudian diikuti oleh factor penunjang yaitu lingkungan yang menggunakan biofilter dari mangrove (Tabel.1).

Tabel.1. Hasil pertumbuhan bobot mutlak, kelulushidupan, konversi pakan Kepiting bakau dan rumput laut Caulerpa racemosa.

	Perlakuan*)			
	A	B	C	D
1. Pertumbuhan bobot mutlak Kepiting bakau (g)	53.74± 1.01^{c}	56.47± 3.05^{b}	60.52± 1.25^{a}	57.62667± 0.69^{b}
2. Pertumbuhan bobot mutlak rumput laut *Caulerpa racemosa* (g)	874.67± 1.53^{c}	915± 2^{b}	934.67± 2.52^{a}	922.67± 2.52^{a}
3. Kelulushidupan kepiting bakau (%)	69.44± 4,81^{c}	75.55± 9,18^{b}	89.44667± 3,85^{a}	83.89± 8,39^{b}
4. Kelulushidupan rumput laut *Cauler[a racemosa*(%)	73.68± 5.94^{c}	77.12± 5.94^{b}	87.02± 5.6^{a}	80.35± 10^{b}
5. FCR kepiting bakau	3.08± 0.29^{c}	2.92± 0.29^{b}	1.82± 0.30^{a}	2.56± 0.33^{b}

Keterangan : a) *superscript* yang bertanda sama memberikan tidak berbeda nyata,

A = diberi vit E dosis 0 g/100g pakan dan diberi 100 g rumput laut,

B = diberi vit E dosis 0,2g/100 g pakan pakan dan diberi 100 g rumput laut,
C = diberi vit E dosis 0,4g/100g dan 100 g rumput laut,
D = diberi vit E dosis 0,6g/100g pakan dan diberi rumput laut bobot 100g.

Data pertumbuhan yang dihitung selama penelitian adalah pertumbuhan bobot mutlak kepiting bakau dengan rancangan acak lengkap menunjukkan bahwa dengan penggunaan dosis berbeda vit E dan bobot 100 g rumput laut *Racemosa* memberikan pengaruh yang sangat nyata (P<0,01). Hal ini diduga bahwa penambahan vitamin E dengan dosis berbeda dan rumput laut pada pakan buatan memberikan pengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan, serta terhadap metabolisme dalam tubuh, sehingga berpengaruh pada pertumbuhan kepiting bakau. Menurut pendapat Harper,(1979) dan Marzuqi *et.al* (1996), vitamin E sangat berperan dalam pakan untuk mencegah oksidasi asam lemak tak jenuh HUFA. Agar asam lemak esensial dapat digunakan dengan baik maka penambahan vitamin E dalam pakan akan sangat berperan penting dalam pertumbuhan. Komposisi nutrien pakan yang tidak optimum dengan peningkatan nutrien pakan yang tidak seimbang, akan mengganggu metabolisme suatu kultivan. Begitu juga penggunaan rumput laut selain dapt tumbuh dengan baik, juga berfungsi sebagai biofilter sehingga dapat meningkatkan kualitas air sehingga mendukung meningkatkan pertumbuhan kepiting.

Sesuai pendapat Lamidi *et al*, (1996) yang apabila organisme kekurangan vitamin E maka akan menyebabkan terganggunya pertumbuhan dan kesehatannya. Menurut Agus *et al.* (2011), rendahnya pertumbuhan kepiting bakau disebabkan pakan yang dikonsumsi hanya untuk mempertahankan hidup serta *maintenance* bukan untuk pertumbuhan. Agus *et.al* (2011) sebesar 92,2 gram. Hal ini diduga penggunaan pakan yang digunakan berbeda sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan. Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pelet sedangkan pakan pada penelitian Agus menggunakan pakan keong mas. Hasil laju pertumbuhan relatif tertinggi pada penelitian ini sebesar 0,52±0,26%. Hasil laju pertumbuhan relatif penelitian ini masih lebih kecil dibandingkan penelitian Aslamyah dan Fujaya (2010,2011) dimana laju pertumbuhan relatif kepiting bakau sebesar 27,51 ± 14,04% dengan bobot kepiting sebesar 56 ± 3,4 g. Hal ini diduga bobot kepiting yang digunakan berbeda. Pada penelitian ini, kepiting bakau yang digunakan berukuran 109,1±1,7 g.

Hasil uji wilayah ganda Duncan pertumbuhan bobot mutlak menunjukkan bahwa berdasarkan uji wilayah ganda dari duncan menunjukkan bahwa antara perlakuan nilai tengah C-D, C-D, C-B,

berbeda nyata, sedangkan antara C-A berbeda sangat nyata, dan D-B, tidak berbeda nyata, tetapi B-A berbeda nyata.Sehingga perlakuan terbaik adalah C (diberi vit E dosis 0,4g/100g dan 100 g rumput laut) (Tabel.1). Hal ini didukung oleh Beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan menurut Karim (2005), meliputi faktor internal dan eksternal. Faktor internal yaitu ukuran, jenis kelamin, dan kelengkapan anggota tubuh, sedangkan faktor eksternal yaitu kualitas air media, makanan, penyakit dan lain-lain. Perbedaan pertumbuhan disebabkan oleh faktor lingkungan (fisika dan kimia), jenis pakan dan kepadatan yang berbeda. Pertumbuhan adalah perubahan ukuran panjang atau bobot dalam kurun waktu tertentu. Menurut Effendi (1997) pertumbuhan bobot mutlak dinyatakan sebagi perubahan ukuran bobot dalam kurun waktu tertentu, sedangkan laju pertumbuhan harian dinyatakan sebagai presentase pertumbuhan bobot per hari.

Pertumbuhan kepiting dapat terjadi apabila energi yang di simpan lebih besar dibandingkan dengan energi yang digunakan untuk aktivitas (Effendi, 1997). Pada penelitian ini pakan yang diberikan adalah ikan petek Kepiting memperoleh energi melalui pakan yang dikonsumsi dan pembelanjaanya di gunakan untuk berbagai aktivitas termasuk untuk menjaga tubuhnya terhadap perubahan lingkungan (Karim, 2005). Masa pertumbuhan, laju pertumbuhan dapat diasumsikan sebagai persen berat tubuh (Kumlu *et al.,* 2000), Menurut Marzuqi *et.al* (1996), dimana dosis vitamin E terbaik yang diberikan pada udang windu adalah dosis 0,6 g/100g. Sedangkan dosis terbaik pada kepiting bakau berdasarkan hasil penelitian adalah 0,8 g/100 g. Hal ini diduga bahwa dosis yang seimbang dalam menunjang proses metabolisme tubuh kepiting yang dapat meningkatkan pertumbuhan sebesar 0,4 g/100 g dipelihara bersama rumput laut bobot 100 g. Karena, menurut Marzuqi *et.al* (1996), komposisi nutrien dan kandungan vitamin E tidak sesuai dosisnya pada pakan yang tidak seimbang akan mengganggu proses metabolisme. Ditambahkan pula oleh Karim (2005), meliputi faktor internal dan eksternal. Faktor internal yaitu ukuran, jenis kelamin, dan kelengkapan anggota tubuh, sedangkan faktor eksternal yaitu kualitas air media, makanan, penyakit dan lain-lain. Perbedaan pertumbuhan disebabkan oleh faktor lingkungan (fisika dan kimia), jenis pakan dan kepadatan yang berbeda. Pertumbuhan adalah perubahan ukuran panjang atau bobot dalam kurun waktu tertentu. Menurut Effendi (1997) pertumbuhan bobot mutlak dinyatakan sebagi perubahan ukuran bobot dalam kurun waktu tertentu, sedangkan laju pertumbuhan harian dinyatakan sebagai presentase pertumbuhan bobot per hari.

Pertumbuhan kepiting dapat terjadi apabila energi yang di simpan lebih besar dibandingkan dengan energi yang digunakan untuk aktivitas (Effendi, 1997). Pada penelitian ini pakan yang diberikan adalah ikan petek. Kepiting memperoleh energi melalui pakan yang dikonsumsi dan pembelanjaanya di gunakan untuk berbagai aktivitas termasuk untuk menjaga tubuhnya terhadap perubahan lingkungan (Karim, 2008 Steffens, 1989, Siahainenia,2008). Masa pertumbuhan, laju pertumbuhan dapat diasumsikan sebagai persen berat tubuh (Djunaidah *et al*.2004, Rachmawati, 2009). (Kumlu *et al.*, 2000). Pertumbuhan bobot mutlak rumput laut menunjukkan pertumbuhan tertinggi pada perlakuan C (934.67±2.52^{a} g), kemudian diikuti D(922.67±2.52^{a} g), B (915±2^{b}), dan A (kontrol 874.67±1.53^{c} pakan buatan tanpa diberi vitamin E tetapi dicampur dengan rumput laut). Hal ini dikarenakan rumput laut menjadi selter untuk kepiting bakau, dimana selain rumput laut sebagai selter tersebut akan berpengaruh kepada tingkah laku kepiting bakau tersebut. Tingkah laku kepiting bakau yang cenderung berada pada selter akan memungkinkan kepiting bakau akan mengonsumsi pakan alami/perifiton yang berada di selter rumput laut. Hasil ini diperkuat oleh Lukmanul *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa Penggunaan selter akan berpengaruh terhadap tingkah laku kepiting bakau atau kultivan yang dipelihara. Tingkah laku tersebut pada kultivan yang diamati pada siang hari selama pemeliharaan cenderung berada pada selter rumput laut dan bagian dasar wadah basket, sedangkan pada malam hari cenderung berada pada kolom air.

Rasio Konversi Pakan (FCR)

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dari rasio konversi pakan (FCR) kepiting bakau dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1, rerata nilai rasio konversi pakan pada kepiting bakau dari yang tertinggi ditemukan pada A (3,08±0,29^{c}) dan terendah sampai yang terendah adalah pada perlakuan C (1,82±0,30^{a}). Sedangkan C, dan D berbeda nyata, hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan dengan C (,1,82±0,30^{a}) lebih efisien dalam pemenfaatan pakan sehingg dapat meningkatkan pertumbuhan kepiting bakau. Berdasarkan adanya pemberian pakan buatan yang diperkaya dengan vit E dosis 0,4 mg/100 mg, dan dosis 0,6 mg/100 mg dengan dicampur rumput laut sebagai kultivan dan biofilter sistem sangat efisien penggunaan pakan dan memperbaiki kulaitas air tambak sebagai media pemeliharaan, sehingga mampu mempercepat pertumbuhan kepiting bakau. Hal ini menunjukkan konversi pakan (FCR) yang rendah disebabkan pakan yang diberikan disukai kepiting dan dapat meningkatkan pertumbuhan. Menurut

Halver (1989) dan Suwirya (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. Nilai FCR akan sangat menentukan tingkat produktifitas budidaya (Ariadi et al, 2020).

Kelulushidupan Kepiting Bakau

Hasil yang diperoleh dari perhitungan kelulushidupan (SR) kepiting bakau menunjukkan bahwa kelulushidupan tertinggi pada Perlakuan C (89.45±3,85^{a} %) (Tabel.1), kemudian diikuti D (83.89±8,39^{b}), B (75.55±9,18^{b}) dan A (69.44±4,81^{c}).

Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan bahwa selama penelitian kelulushidupan kepiting bakau dengan analisis ragam menggunakan rancangan dasar acak lengkap pada dosis vit E yang diberikan pakan yang berbeda A dan C dengan dosis berbeda vitamin E merupakan faktor yang berperan utama yang mempengaruhi kelulushidupan kepiting bakau, kemudian diikuti oleh faktor penunjang yaitu lingkungan yang menggunakan biofilter dari mangrove. Hal ini diduga bahwa penambahan vitamin E pada pakan buatan memberikan pengaruh utama pada kelulushidupan kepiting bakau, serta penggunaan biofilter juga memberikan pengaruh penunjang pada kelulushidupan Yulfiperius, 2003, Zulkhasyni *et al*.2012)

Hal ini sesuai dengan Departemen Kelautan dan Perikanan. (2011), Djunaidah *et al* (2004) nilai kelulushidupan yang tinggi hingga mencapai C (89.45±3,85^{a} %) menunjukkan bahwa lingkungan hidup kepiting selama penelitian berada pada kisaran yang normal dan layak. Menurut salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kelulushidupan kepiting selain pakan adalah kualitas air. Jika kualitas air buruk maka akan berpengaruh terhadap kelulushidupan kepiting. Kemudian adanya biofilter dari rumput laut penanganan yang baik penggunaan biofilter sistem dari rumput laut tersebut selain sebagai kultivan juga berfungsi sebagai shelter dan memperkaya nutrient N,P,K (Istiyanto dan Indarjo, 2011) ditambahkan pula penelitian juga berpengaruh terhadap kelulushidupan, seperti yang disebutkan oleh bahwa penanganan yang baik dapat mengurangi resiko kematian pada kepiting K (Istiyanto dan Indarjo, 2011, Sagala, *et al*. 2013).

Berdasarkan Uji Wilayah Ganda Dari Duncan terhadap kelulushidupan kepiting bakau menunjukkan bahwa (Tabel.1, tanda superkrip), dari Tabel 1 pada superkrip yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata pada C-D,C-B,dan C-A. Hal ini menunjukkan bahwa Perlakuan

tertinggi dicapai pada C (Kelulushidupan 89.45±3,85[a]%), karena dosis pakan dengan kandungan vit E dan penggunaan bioflter sistem dapat meningkatkan kelulushidupan tertinggi pada kepiting bakau hal ini sesuai dengan pendapat Sulaeman,et al.(1993), Rangka, (2007), Syaripuddin, (2006), Serang *et al.* (2007), Istiyanto dan Indarjo (2011) penggunaan biofilter sistem dapat memperbaiki kualitas air dan komposisi nutrisi(protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral), yang sesuai dapat meningkatkan pertumbuhan dengan baik pada rumput laut Anh et al, 2018, Anwar et al. 2016).

Peranan Biofiltrasi biologi sistem pada rumput laut pada kualitas air media pemeliharaan.

Penggunaan biofiltrasi biologi sistem dapat memperbaiki kualitas air media selama penelitian disajikan pada Tabel 2. Dari hasil data tersebut kualitas air selama pemeliharaan masih dalam kisaran yang layak untuk budidaya kepiting bakau dan rumput laut (Tabel 2).

Peran biofilter rumput laut dapat memperbaiki kualitas air, serta dapat meningkatkan kelulushidupan dan pertumbuhan. Parameter kualitas air budidaya memiliki keterkaitan antara satu parameter dengan parameter lainnya (Ariadi et al, 2019). Periode dan tipe frekuensi ganti kulit penting artinya dalam melakukan pola usaha budidaya yang terkait dengan desain dan konstruksi wadah, tipe budidaya dan pengelolaanya (Lamidi *et al*. 1996, Djunaidah *et al* 2004; Istiyanto dan Indarjo. 2011, Napitu *et al*. 2013).

Tabel 2. Data kualitas air selama penelitian

Para-meter	Perlakuan A	Perlakuan B	Perlakuan C	Perlakuan D	
N	0,016	0,017	0,020	0,018	< 0,Boyd (1982)
P	0,031	0,032	0,036	0,035	< 4,6 Wardoyo, 1975
K	0,23	0,41	0,49	0,45	0,5 – 10 Boyd (1990)
NH_3	0,24	0,05	0,01	0,02	< 1 Boyd (1990)
DO	3,22	4,1	5,8	4,2	>3 Istiyanto dan Indarjo (2011)
CO_2	10,04	10,21	12,02	11,07	< 15 Boyd (1990)
pH	7.5	8	8	8	7,5 -8,5 Djunaidah et al (2004)
Salinitas	20.5	21	23	21.75	20 -38 Rusdi. dan Karim. (2006)
Suhu	28	28	29,5	28,5	26 – 32 Djunaidah et al (2004)

Pada penelitian ini perlakuan C (Input tambak) mempunyai tertinggi. ini disebabkan karena pada perlakuan A, pengaruh mangrove selain berfungsi sebagai biofilter sistem, juga berperan sebagai pengkayaan nutrient (N,P,K) (Anonim, 2006, Djunaidah *et al*. 2004, Cholik. 2005, Rusdi. dan Karim. 2006), sehingga kualitas air masih banyak mengandung oksigen dan kadar N,P,K yang masih layak untuk perairan tambak, serta meningkatkan laju molting kepiting bakau, sehingga dihasilkan produksi kepiting bakau cangkang lunak (moulting 35 ekor

atau molting 100%). Selama masa pertumbuhan, kepiting menjadi dewasa akan mengalami pergantian kulit antara 17 - 20 kali tergantung kondisi lingkungan dan pakan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan. Proses molting (pergantian kulit) pada zoea berlangsung lebih cepat yaitu sekitar 3-4 hari, sedangkan pada fase megalops, proses dan interval pergantian kulit berlangsung relatif lama yaitu setiap 15 hari. Setiap molting, tubuh kepiting akan bertambah besar sekitar 1/3 kali ukuran semula (Soedarsono, 1995. Ramelan. 1994, Catacutan, 2002, Herlinah *et al*. 2010, Hakim. 2011). Hal ini diperkuat oleh Fuady *et al.* (2013) kisaran suhu, DO, pH optimal untuk kelulushidupan kepiting bakau masing-masing yaitu suhu 25,8 – 32,7 , DO 3-7,5 , pH 6,5-8,5. Kemudian menurut menurut Amri (2003), salinitas untuk pertumbuhan udang vanname yang baik diperoleh pada kisaran 10 – 35 ppt.

Menurut Mulatsih *et al.*, (2012), bahwa kandungan nitrat yang optimal untuk kegiatan budidaya adalah berkisar 0,09 – 3,5 mg/L. Konsentrasi nitrat dibawah 0,01 mg/L atau diatas 4,5 mg/L merupakan faktor pembatas. Sedangkan konsentrasi nitrit yang rendah 0,04 – 0,17 ini dikarenakan proses nitrifikasi yang dilakukan oleh bakteri nitrobacter dan nitrosomonas dimanfaatkan dengan baik. Menurut Palayakan et al., (2016), bahwa nitrit (NO_2) biasanya ditemukan dalam jumlah yang sangat sedikit di perairan alami dibandingkan nitrat dan amonia, kadarnya lebih kecil daripada nitrat karena nitrit bersifat stabil jika terdapat oksigen. Hasil kadar ammonia selama penelitian berkisar 0,39 – 0,78 mg/L. Menurut Akhrari, (2013), bahwa nitrogen dalam bentuk amonia yang paling utama diserap oleh rumput laut. Semakin tinggi kemampuan rumput laut menyerap amonia di media budidaya, maka semakin besar nilai pertumbuhannya.

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan vitamin E dengan dosis berbeda dan rumput laut pada pakan buatan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap laju pertumbuhan, tingkat kelulushidupan, metabolisme tubuh kepiting, nilai FCR dan biomassa tubuh kepiting bakau.

SARAN

Agar menghasilkan kepiting bakau secara maksimal, maka perlu adanya penelitian lanjutan penggunaan mangrove sebagai biofilter sistem dikombinasi dengan pakan buatan dengan kandungan protein

berbeda 35%, 40%, 45%., serta rekayasa lingkungan berbasis biofilter sistem.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Direktur Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Sesuai Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Program Pengabdian Kepada Masyarakat. Bapak Prof. Dr. Ocky Karna Radjasa yang telah memberikan dana penelitian pada program PPPUT no: 225-123/UN7.6.1/PP/2020, 20 Maret 2020, serta Walikota Pekalongan, Dekan FPIK Undip dan Ketua LPPM Undip dan Bpk. H. Chambali Ketua Kelompok Mangrove Mangkang Wetan, Bpk. Azis, Dekan FPIK Undip yang memberikan bantuan sarana dan prasarana laboratorium.

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.

Agus, M., Hadi Pranggono, dan Harun Murtadlo. 2011. Pengaruh Pemberian Pakan Keong Mas terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Kepiting Bakau Sistem *Single Room*. Budidaya Perairan Fakultas Perikanan. Universitas Pekalongan. hal. 68-74.

Akhrari H. 2013.Kemampuan Serap Rumput Laut (*Gracilaria sp*.) Terhadap Nitrogen Hasil Buangan Limbah Budidaya Udang Windu (*Penaeus monodon*) Dalam Sistem Polikultur. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor

Amri, K. 2003. Budidaya Udang Windu Secara Intensif. Agromedia Pustaka. Jakarta. Hal 1-2, 28-33.

Anwar, L. O., Rita, L. dan Rosmawati. 2016. Manfaat Anggur Laut (Caulerpa Racemosa) Dan Penanganannya Dengan Melibatkan Masyarakat Pantai Di Desa Rumba-Rumba. Seminar Nasional dan Gelar Produk

Anh, N.T., L. Thi., N. Hoang and T. Ngoe. 2018. Co-culture of Red Seaweed (*Gracilaria tenuistipitata*) and Black Tiger Shrimp (Penaeus monodon) With Different Feeding Rations. International Journal of Scientific and Research Publication, 8(9). ISSN: 2250-3153.

Ariadi, H., Fadjar M., Mahmudi M., Supriatna. 2019. The relationships between water quality parameters and the growth rate of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in intensive ponds. AACL Bioflux 12(6):2103-2116.

Ariadi, H., Wafi, A., Supriatna. 2020. Hubungan Kualitas Air Dengan Nilai FCR Pada Budidaya Intensif

Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*). Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan, 11 (1) : 44-50.

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.

~~Aslamyah, S. da~~n Yushinta Fujaya.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.

Boyd, C. E. 1982. Water Quality Management for Pond Fish Culture. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, Oxfort, New York. 318p.

Boyd, C.E. 1990. Water Quality in Pons Aquaculture. Alabama Agiculture Experimental Statiom. Auburn University. Alabama. Agricultural Experiment Station. Auburn University. Alabama. 480 p.

Catacutan, M.R. 2002. Growth and body composition of juvenile mud crab, *Scylla serrata*, fed different dietary protein and lipid levels and protein to energy ratio. Aquaculture, 208: 113-123.

Cholik, F. 2005. Review of Mud Crab Culture Research in Indonesia. Central Research Institute for Fisheries. Slipi. Jakarta. Indonesia. 310 p.

Departemen Kelautan dan Perikanan. 2011. Revitalisasi Perikanan Budidaya. Dirjen Perikanan Budidaya. Jakarta.

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.

Effendie, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 217 hal.

Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius.Yogyakarta. 258 hal.

Fuady M. F., M. N. Suparjo., Haeruddin. 2013. Pengaruh Pengelolaan Kualitas Air Terhadap Tingkat Kelulushidupan dan Laju Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di PT. Indokor Bangun Desa, Yogyakarta. *http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/maquares*. 2(4): 155-162.

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.

Hakim, R.R. 2011. Efektivitas Penambahan Vitamin E pada Pakan dalam Meningkatkan Kinerja Reproduksi Induk Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*). Jurnal Perikanan, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang. Malang. hal. 23-28

Halver J.E. 1989. The vitamins In: Fish Nutrition. Academic Press. Inc., California. pp. 32-102.

Harper, H.A. 1979. Vitamin yang Larut dalam Lemak. Biokimia (Review of Physioligical Chemistry Edisi 17. Buku Kedokteran. E.G.C. 743p.

Herlinah, Sulaeman, dan Andi Tenriulo. 2010. Pembesaran Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) di Tambak dengan Pemberian Pakan Berbeda. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau. hal. 169-174

Istiyanto.S dan A.Indarjo. 2011. Pemanfaatan Teknologi Budidaya Sistem *Silvofishey* Dalam Upaya peningkatan Produksi Kepiting Soka (*Soft Shell*) Berbasis Biofiltrasi Biology Sistem.Hal 1-26 ,Prosiding Semnaskan UGM th.2011 Jurusan Perikanan UGM.

Karim, M.Y. 2008. Pengaruh Salinitas Terhadap Metabolisme Kepiting Bakau (*Scylla olivacea*). Jurnal Perikanan. Journal of Fisheries Sciences. X (1) : 37–44.

Keenan, C.P. dan Blackshaw, A. 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.

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.

Lukmanul, H. 2018. Pemberian Rumput Laut Sebagai Selter pada Pendederan Udang *Vaname litopenaeus* di Laut dengan Sistem IMTA [SKRIPSI]. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. 19 hlm

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.

Mulatsih, S., N.U. Hartanti., dan Narto. 2012. Peranan Rumput Laut sebagai Biofilter terhadap Peningkatan Kualitas Perairan dengan Skala Laboratorium. Desa Randusanga Wetan, Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes

Napitu, R., L.Santoso, dan Suparmono. 2013. Pengaruh Penambahan Vitamin E pada Pakan Berbasis Tepung Ikan Rucah Terhadap Kematangan Gonad Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan Vol.1 (2) : 109-116.

Palayakan, R. A., Badraeni, Azis, H. Y., dan Tuwo, A., 2016. Efektivitas Rumput Laut (Gracilaria sp.) sebagai Bioremediator Perubahan N dan P dalam Bak Pemeliharaan Udang

Vaname (Litopenaeus vannamei). Jurnal Rumput Laut Indonesia. 1(2): 88-93 Hal

Rachmawati, P.F. 2009. Analisa Variasi Karakter Morfometrik dan Meristik Kepiting Bakau (*Scylla* spp.) di Perairan Indonesia. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Skripsi. Bogor. 96 hal.

Ramelan H.S. 1994. Pembenihan Kepiting Bakau *(Scylla serrata)*. Direktorat Bina Perbenihan.Direktorat Jenderal Perikanan. Jakarta.

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.

Rusdi, I. dan M. Y. Karim. 2006. Salinitas Optimum bagi Sintasan dan Pertumbuhan Crablet Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain*). Jurnal Sains dan Teknologi, Volume 6(3) : 149-157.

Rusdi, I dan Hanafi, A. 2001. Pembesaran Krabet Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain*) Asal Hatchery di Lahan Mangrove. Balai besar Perikanan Budidaya Laut Gondol. Singaraja. 56 hlm.

Soedarsono, P. 1995. Optimalisasi Salinitas dan Kepadatan untuk Budidaya Kepiting Rakau (*Scylla serrata, Forskal*). Prosiding Seminar Hasil Penelitian Ilmu Kelautan. Bogor. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 186 hlm.

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.

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.

Septian, R., I. Samidjan, dan D. Rachmawati. 2013. Pengaruh Pemberian Kombinasi Pakan Ikan Rucah dan Buatan yang Diperkaya Vitamin E terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Kepiting Soka (*Scylla paramamosain*). Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Journal of Aquaculture Mangement and Technology Vol. 2(1) : 13-24.

Siahainenia, L. 2008. Bioekologi kepiting bakau (*Scylla* spp.) di Ekosistem Mangrove Kabupaten Subang Jawa Barat. (Disertasi). Program Pascasarjana. IPB. Bogor. hal 5-10.

Steffens, W. 1989. Principles of Fish Nutrition. Ellis Horwood Limited, West Sussex, England. 384 pp.

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.

Sulaeman, M. Tjaronga dan Adi Hanafi. 1993. Pembesaran Kepiting Bakau (*Scylla serrata*, Forkal) dengan konstruksi tambak yang berbeda. Jurnal Penelitian Pantai Vol.9.

Syaripuddin,2006. Budidaya penggemukan kepiting bakau (*Scylla sp*), Makalah Disampaikan pada Pelatihan Budidaya Kepiting Bakau kerjasama antara Asean Development Bank dengan Balai Budidaya Air Payau Ujung Batee (ADB – BBAP), tangggal 11 – 12 November 2006.P.

Rangka,N.A. 2007. Status Usaha Kepiting Bakau Ditinjau dari Aspek Peluang dan Prospeknya, J.Neptunus, Vol. 14, No. 1, Juli 2007: 90 – 100.

Tacon, A. G. T. 1987. The Nutrition and Feeding Farmed Fish and Shrimp. Training Manual FAO of The United Nations Brazilia, Brazil. 117 pp.

Tridjoko, S.Ismi, Wardoyo, dan K.Suwirya. 2001. Perbaikan Mutu Telur dengan Suplemen Vitamin E pada Pakan Induk Ikan Kerapu Bebek (*Cromileptes altivelis*). Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut, Gondol. Prosiding Seminar Riptek Kelautan Nasional. hal 195-199.

Wardoyo, S.T.H. 1975. Pengelolaan Kualitas Air. Proyek Peningkatan Mutu Perguruan Tinggi. Institut Pertanian Bogor. 41 hal.

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.