

SUBSTITUSI VITERNA PLUS PADA PAKAN BAGI PERTUMBUHAN, KELANGSUNGAN HUDUP DAN RASIO RNA/DNA UDANG WINDU (*Penaeus monodon*, Fabr)

Viterna Plus Substitution Feed, for Growth Survival Rate and Ratio Of RNA/DNA Shrimp (*Penaeus monodon*, Fabr)

Akmal*

Email: akmal_bbaptakalar@yahoo.com

Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar, Takalar, Indonesia
Jln. Perikanan, Desa Mappakalombo, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar, 92254

Dasep Hasbullah

Email: dash.agrifisheris@gmail.com

Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar, Takalar, Indonesia
Jln. Perikanan, Desa Mappakalombo, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar, 92254

Yuani Mundayana

Email: yuanifish@yahoo.com

Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar, Takalar, Indonesia
Jln. Perikanan, Desa Mappakalombo, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar, 92254

Rahmi

Email: ammy_aki@yahoo.co.id

Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia
Jalan Sultan Alauddin No.259 Makassar, 90221. Indonesia

Nono Hartanto

Email: nonohartanto@yahoo.com

Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar, Takalar, Indonesia
Jln. Perikanan, Desa Mappakalombo, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar, 92254

ABSTRAK

Perekayasaannya ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pemberian viterna plus pada pakan buatan terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan rasio RNA/DNA larva udang windu (*Penaeus monodon*, Fabr). Penelitian disusun menggunakan 4 perlakuan dosis viterna plus, dan setiap unit percobaan mempunyai 2 kali siklus. Perlakuan yang digunakan yaitu: pemberian viterna plus 5 mL/kg, 10 mL/kg, 15 mL/kg pada pakan buatan, dan kontrol tanpa pemberian viterna plus. Hasil menunjukkan pertambahan bobot rata-rata selama kegiatan perekayasaannya udang windu yang diamati meningkat seiring waktu pemeliharaan. Pertumbuhan mutlak udang windu dengan penambahan viterna plus dosis 15 mL/kg merupakan pertumbuhan mutlak tertinggi, yaitu sebesar $101,77 \pm 0,29$ g dan terendah pada kontrol $83,07 \pm 2,87$ g. Sedangkan laju pertumbuhan harian tertinggi adalah penambahan viterna plus dosis 10 mL/kg $1,47 \pm 0,01\%/hari$ dan terendah pada kontrol, yaitu

* Principal contact for correspondence

1,10±0,02%/hari. Selanjutnya, penambahan viterna plus dengan 10 mL/kg terlihat nilai kelangsungan hidup tertinggi 96,2±1,6% dan terendah pada kontrol yaitu 84,7±0,6%. Tingkat kelangsungan hidup dari yang tertinggi ke terendah secara berturut-turut adalah perlakuan dosis 10; 15; 20 mL/kg, dan kontrol. Nilai rasio RNA/DNA udang windu tertinggi dihasilkan pada penambahan dosis 15 mL/kg sebesar 1,025±0,029 dan terendah pada dosis 5 mL/kg yaitu 0,618±0,05.

Kata kunci: *Penaeus monodon*; pertumbuhan; rasio RNA/DNA; sintasan; viterna plus.

ABSTRACT

This engineering aims to determine the effect of the dose of vitamin plus administration on artificial feed on the growth, survival, and RNA / DNA ratio of tiger prawn larvae (Penaeus monodon, Fabr). The study was compiled using four vitamin Plus dose treatments, and each experimental unit had two cycles. The treatments used were: giving vitamin plus 5 mL/kg, 10 mL/kg, 15 mL/kg in artificial feed, and control without giving vitamin plus. The results showed that the average weight gain during tiger prawns' engineering activity was observed to increase over time. Absolute growth of tiger prawns with the addition of vitamin plus dose of 15 mL/kg was the highest total growth, which was 101.77 ± 0.29 g, and the lowest was in control 83.07 ± 2.87 g. The highest daily growth rate was the addition of vitreous plus a dose of 10 mL/kg 1.47 ± 0.01% / day, and the lowest was the control, namely 1.10 ± 0.02% / day. Furthermore, the addition of vitamin plus with 10 mL/kg showed the highest survival value was 96.2 ± 1.6%, and the lowest was in control, namely 84.7 ± 0.6%. The highest to lowest survival rates were ten treatment doses, respectively; 15; 20 mL/kg, and control. The highest RNA / DNA ratio value of tiger prawns was produced at the addition of a dose of 15 mL/kg of 1.025 ± 0.029, and the lowest was at a quantity of 5 mL/kg, namely 0.618 ± 0.05.

Keywords: *Penaeus monodon*; growth; RNA/DNA ratio; survival rate; viterna plus.

PENDAHULUAN

Kegiatan pembesaran dan pemeliharaan krustasea merupakan kegiatan yang kompleks. Tetapi secara umum pendekatan pengelolaannya berpusat kepada udang penaeid, yaitu udang windu (*Penaeus monodon*, Fabr) sebagai objeknya (kondisi benurnya, tingkah laku, dan persyaratan hidupnya), lingkungan budidayanya (kolam/bak), manajemen pakan, dan pengelola kolam penggelondongannya (Suyanto & Takarina, 2009). Apabila ke empat faktor ini, bisa berjalan dengan baik maka kegiatan pembesaran dan pemeliharaan udang yang dijalankan akan berhasil baik. Upaya untuk lebih

meningkatkan hasil produksi udang windu maka ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan, salah satunya kualitas pakan yang diberikan karena sangat mempengaruhi tumbuh dan berkembangnya udang windu di lingkungan budidaya (Fast & Lester, 1992).

Budidaya udang windu (*P. monodon* Fabr) dengan sistem intensif pada tahun 1990 merupakan hasil pencapaian produksi tertinggi, namun mengalami penurunan secara drastis akibat serangan wabah penyakit yang disebabkan oleh virus. Selain itu diperparah oleh kondisi perairan budidaya yang buruk. Benih udang windu telah menaikkan produksi udang untuk ekspor,

namun masih mempunyai masalah serius pada penyakit virus tertentu. Namun udang windu tetap menjadi harapan untuk dikembangkan mengingat jenis ini termasuk udang endemik Indonesia (Suyanto & Takarina, 2009) dan semestinya harus dipertahankan sebagai bagian dari plasma nutfah Indonesia (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2018). Selain itu, tingginya tingkat permintaan udang windu di pasar lokal dan internasional karena rasa dagingnya yang enak, gurih, dan kandungan proteinnya yang tinggi. Kandungan protein sekitar 90% dan memiliki asam amino esensial yang lengkap (Amri, 2003) sehingga udang windu masih mempunyai prospek yang bagus untuk dikembangkan dengan harga yang relatif stabil dan permintaan di pasar internasional masih tinggi (Suyanto & Takarina, 2009).

Namun seiring berjalannya waktu, perkembangan budidaya udang windu mengalami pasang surut. Beberapa tahun terakhir ini banyak pembudidaya mengalami kegagalan terkait menurunnya kualitas media budidaya dan kurangnya nutrisi yang tersedia pada pakan yang diberikan ke udang. Hal ini menyebabkan faktor penyebab terserangnya penyakit yang menyebabkan kematian massal pada udang (Siswanto, 2008; FAO, 2015). Perlu adanya inovasi yang dilakukan dalam pemberian pakan agar lebih efisien dan dapat dimanfaatkan secara efektif. Ini diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan sintasan udang windu serta mengurangi adanya sisa pakan yang tidak tercerna.

Salah satu inovasi agar pemberian pakan lebih efektif dan efisien yaitu dengan meningkatkan tingkat pencernaan

organisme budidaya yaitu dengan menambahkan viterna plus pada pakan buatan. Viterna plus merupakan bahan tambahan (suplemen) yang diberikan pada pakan karena banyak mengandung asam amino esensial. Ini dapat meningkatkan nafsu makan, mempercepat pertumbuhan, dan meningkatkan daya tahan tubuh. Viterna plus mengandung asam amino esensial yang dapat meningkatkan enzim pencernaan (Hendrasaputro dkk., 2015). Penggunaan suplemen viterna plus pada pakan ikan dan udang untuk perikanan belum banyak dikaji. Suplemen ini umumnya diterapkan pada pakan ternak. Sejauh ini, penggunaan suplemen viterna plus pada perikanan masih terbatas pada ikan air tawar.

Perekayasaan yang dilakukan oleh Aprilia dkk. (2018) dengan penambahan suplemen viterna plus pada pakan untuk benih ikan patin (*Pangasius* sp.) dengan laju pertumbuhan tertinggi pada perlakuan 15 mL/kg sebesar 11,25. Selain itu telah dilakukan pula perekayasaan yang dilakukan dengan pemberian pakan buatan untuk benih ikan nila merah (*Oreochromis* sp.) didapatkan hasil tertinggi pada perlakuan 10 mL/kg (Yanti, 2015). Perekayasaan menggunakan larva ikan lele melalui pengkayaan pakan alami yaitu *Daphnia* sp. didapatkan pertumbuhan tertinggi yaitu 1,885%/hari pada perlakuan 10 mL/L (Mufidah dkk., 2009), sedangkan perekayasaan oleh Hendrasaputro dkk. (2015) dengan penambahan viterna plus pada pakan benih ikan lele (*Clarias* sp.) memberikan pertumbuhan berat mutlak 3,14 gram dan pertumbuhan harian tertinggi 0,11 pada perlakuan 15 mL/kg.

Viterna plus merupakan bahan

tambahan (suplemen) yang diberikan pada pakan karena banyak mengandung asam amino esensial, meliputi *arginin*, *histidin*, *leusin* dan *isoleusin* (Antonius & Ginting, 2011). Beberapa manfaat yang terkandung dalam viterna plus yaitu memacu enzim pencernaan yang terdapat didalam tubuh sehingga mempercepat pertumbuhan, meningkatkan nafsu makan serta meningkatkan daya tahan tubuh organisme budidaya (Hendrasaputro dkk., 2015). Selain mengandung protein dan asam amino esensial, viterna plus juga mengandung mineral, asam lemak (Supartini, 2008), dan mengandung vitamin A, C, D, E, K, dan B kompleks (Antonius & Ginting, 2011). Selain itu, di dalam viterna plus juga terdapat kandungan mineral lengkap seperti N, P, K, Ca, Mg, dan Cl (NASA, 2004). Nutrisi viterna plus meliputi protein 42,82%, karbohidrat 47,31%, lemak 4,5%, mineral 2,74% dan vitamin 2,63% (Fauzan, 2004 dalam Mufidah dkk., 2009). Berdasarkan uraian tersebut, dilakukan kegiatan perekayasaannya penggunaan viterna plus sebagai suplemen dalam pakan untuk mengetahui respon produktivitas larva udang windu.

METODE PENELITIAN

Perekayasaannya ini dilaksanakan Mei sampai Juni 2019 di Divisi Pembenihan Udang Penaeid, Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar, Desa Mappakalombo, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar, Provinsi Sulawesi Selatan.

Prosedur Kerja

Organisme uji yang digunakan pada perekayasaannya adalah udang windu *P. monodon* stadia *postlarva* 20 (PL 20) yang

berasal dari Divisi Pembenihan Udang Penaeid, BPBAP Takalar. Pakan yang digunakan dalam perekayasaannya yaitu pakan udang komersial yang memiliki kadar protein 42%, lemak 6%, serat 3%, kadar air 12%, dan kadar abu 13% yang berbentuk pellet dengan menambahkan bahan uji yaitu viterna plus sesuai dosis yang telah ditentukan. Pencampuran pakan udang dengan viterna plus dilakukan dengan menyemprotkannya langsung hingga merata menggunakan botol semprot. Pakan kemudian dikering anginkan.

Wadah pemeliharaan sebanyak 4 buah berupa bak beton persegi panjang ukuran 2.60 x 1.907 x 1.20 m³ dengan volume 8 m³ masing-masing diisi air sebanyak 6.0 m³. Bak beton dilengkapi instalasi air dan aerasi sebagai suplai oksigen dan ditutup menggunakan waring sebagai *biosecurity*. Sebelum digunakan, bak beton dibersihkan dan diberi kode perlakuan secara acak menurut pola rancangan acak lengkap menggunakan Microsoft Excel 2010. Padat tebar tiap wadah perekayasaannya yaitu 40 ekor/liter larva udang windu stadia *postlarva* (PL12) ini berarti padat tebar tiap wadah perekayasaannya yaitu 40 ekor PL udang windu stadia PL12 yang sebelumnya telah diaklimatisasi selama sepekan.

Pemeliharaan larva dilakukan selama 30 hari. Dilakukan pengontrolan kualitas air secara teratur serta pemberian pakan buatan yang telah dicampurkan oleh viterna plus sebagai bahan uji dengan dosis yang telah ditentukan. Persentase pemberian pakan untuk organisme uji dilakukan 4 kali sehari yaitu pada pukul 07.00, pukul 11.00, pukul 15.00 serta pukul 19.00 WITA dengan jumlah pakan

yang diberikan sebanyak 10% dari bobot tubuh organisme uji.

Desain dan Rancangan Perekayasa

Perekayasa ini didesain dengan Rancangan menggunakan 4 perlakuan dosis pemberian viterna dan 2 kali siklus. Perlakuan yang digunakan yaitu penambahan viterna plus pada pakan buatan dengan dosis berbeda, yaitu viterna plus 5 mL/kg, 10 mL/kg, dan 15 mL/kg pada pakan buatan, serta kontrol.

Metode Analisa Pengolahan dan Analisis data

1. Pertumbuhan bobot mutlak

Pengukuran pertumbuhan bobot dilakukan setiap minggu dari awal hingga akhir perekayasa dengan menimbang bobot udang windu dengan menggunakan timbangan analitik. Rumus untuk menghitung pertumbuhan bobot mutlak (Yustianti dkk., 2013) menurut Persamaan 1. W_m adalah Pertumbuhan mutlak (g); $\bar{W}_t$ merupakan biomassa udang pada waktu t akhir perekayasa (g); dan $\bar{W}_o$ adalah Biomassa udang pada awal perekayasa (g).

$$W_m = \bar{W}_t - \bar{W}_o \text{ ----- (1)}$$

2. Laju pertumbuhan bobot spesifik

Laju pertumbuhan bobot spesifik dihitung dengan menggunakan Persamaan 2 (Changbo dkk., 2004). SGR adalah laju pertumbuhan harian (%/hari); W_t merupakan berat rata-rata benih udang pada akhir perekayasa (g); W_o adalah berat rata-rata benih udang pada awal perekayasa (g); dan T merupakan waktu pemeliharaan (hari).

$$SGR = \frac{(\ln W_t - \ln W_o)}{T} \times 100\% \text{ ----- (2)}$$

3. Kelangsungan hidup

Tingkat kelangsungan hidup udang windu merupakan perbandingan dari jumlah udang yang ditebar pada awal pemeliharaan dengan total yang hidup dihitung dengan Persamaan 3 (Effendie, 1997). SR merupakan tingkat kelangsungan hidup (%); N_t adalah jumlah individu pada akhir perekayasa (ekor); dan N_o merupakan jumlah individu pada awal perekayasa (ekor).

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\% \text{ ----- (3)}$$

4. Rasio RNA/DNA

Pengukuran konsentrasi RNA dan DNA menggunakan spektrofotometer. Untuk mengukur konsentrasi DNA digunakan Persamaan 4 dan Persamaan 5 (Fatchiyah, 2011). A_{260} adalah nilai Absorbansi pada 260 nm, 50 adalah larutan dengan nilai absorbansi 1,0 sebanding dengan 50 μ g untai ganda DNA perml (dsDNA), dan Angka 40 adalah 40 μ g/ml untai tunggal RNA (ssRNA).

$$(DNA) = A_{260} \times 50 \times \text{Faktor Pengenceran} \text{ ----- (4)}$$

$$(RNA) = A_{260} \times 40 \times \text{Faktor Pengenceran} \text{ ----- (5)}$$

5. Kualitas air

Pengukuran parameter kualitas air dilakukan secara biologis dan kimia. Parameter kualitas air media pemeliharaan berupa temperatur, salinitas, dan pH diukur setiap 2 hari sekali, sedangkan parameter DO dan kadar alkalinitas diukur setiap minggu. Selain itu dilakukan penyiponan setiap 3 hari sekali menggunakan selang kecil yang diletakkan di dasar media perekayasa untuk menyedot kotoran udang (Wulandari dkk.,

2015). Persentase air yang disipon sebesar 10% dari jumlah keseluruhan tiap media perekayasa (Parlina dkk., 2018).

6. Analisis data

Data laju pertumbuhan harian, pertumbuhan bobot mutlak, kelangsungan hidup, pengukuran rasio DNA-RNA di analisis secara statistik. Pengukuran parameter kualitas air diolah dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik menggunakan microsoft Excel 2010 dan dianalisis secara deskriptif dan studi literatur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Post Larva Udang Windu

Perekayasa dilakukan selama 30 hari waktu pemeliharaan. Setelah masa pemeliharaan kemudian dilakukan sampling hewan uji pada masing-masing satuan percobaan. Pertambahan bobot rata-rata selama kegiatan perekayasa

udang windu yang diamati meningkat seiring waktu pemeliharaan. Bobot rata-rata masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Pertumbuhan mutlak udang windu (*P. monodon* Fabr) dengan penambahan viterna plus dosis 15 mL/kg menunjukkan pertumbuhan mutlak tertinggi sebesar $101,77 \pm 0,29$ g dan terendah pada kontrol $83,07 \pm 2,87$ g. Pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian dengan penambahan viterna plus pada pakan komersial masing-masing perlakuan pada akhir perekayasa disajikan pada Tabel 2. Sementara laju pertumbuhan harian tertinggi pada penambahan viterna plus dosis 10 mL/kg, yaitu $1,47 \pm 0,01\%$ /hari dan terendah kontrol yaitu $1,10 \pm 0,02\%$ /hari. Pertumbuhan mutlak postlarva udang windu tertinggi dengan penambahan viterna dosis 15 mL/kg, namun laju pertumbuhan hariannya yang terbaik pada penambahan viterna plus dosis 10 mL/kg. Hal ini diduga sebagai dosis optimum untuk dapat dicerna dan

Tabel 1. Pertambahan bobot rata-rata postlarva udang windu pada perlakuan dosis Viterna Plus.

Dosis Viterna Plus (mL/kg)	Penimbangan bobot rata-rata/15 hari		
	Berat awal (W_0)	Berat (W_{15})	Berat Akhir ($W_{t=30}$)
5	0,020	0,120	$0,370 \pm 0,011$
10	0,020	0,305	$0,460 \pm 0,008$
15	0,020	0,218	$0,410 \pm 0,006$
Kontrol	0,020	0,108	$0,350 \pm 0,011$

Tabel 2. Pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian postlarva masing-masing perlakuan pada akhir perekayasa.

Dosis Viterna Plus (mL/kg)	Pertumbuhan Biomassa (g)		W_m (g)	DRG (%/hari)
	Awal (W_0)	Berat Akhir ($W_{t=30}$)		
5	5,85	96,14	$90,29 \pm 2,73$	$1,17 \pm 0,02$
10	5,85	98,34	$92,49 \pm 45,40$	$1,47 \pm 0,01$
15	5,85	107,62	$101,77 \pm 0,29$	$1,30 \pm 0,00$
Kontrol	5,850	88,924	$83,07 \pm 2,87$	$1,10 \pm 0,02$

diserap serta dimetabolisme setelah itu diubah menjadi energi yang bermanfaat selama masa pemeliharaan. Penambahan viterna plus sebagai suplemen dengan dosis tertentu dapat meningkatkan pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian udang windu selama masa pemeliharaan. Selain itu terjadi hubungan pertambahan berat antara pakan yang diberi penambahan viterna plus dan yang tidak diberi tambahan viterna plus.

Viterna plus yang telah dicampurkan ke dalam pakan mempunyai kandungan seperti protein dan lemak yang akan dicerna oleh udang windu untuk kebutuhan energi dan pertumbuhan. Subandiyono dan Hastuti (2016), menyatakan bahwa protein dan lemak akan dicerna, diserap, dan dimetabolisme setelah itu diubah menjadi energi yang bermanfaat. Nutrien yang dikonsumsi oleh udang windu dicerna di dalam saluran pencernaan, diserap oleh dinding saluran pencernaan, dan muncul dalam aliran darah sebagai molekul-molekul komponennya. Molekul-molekul tersebut mengalir dalam tubuh dan diambil oleh berbagai jenis jaringan untuk selanjutnya mengalami berbagai reaksi kimia, baik pemecahan molekul, atau katabolisme maupun sintesis molekul atau anabolisme (Subandiyono & Hastuti, 2016).

Selanjutnya protein dihidrolisis menjadi berbagai jenis asam amino, dan lemak akan diurai menjadi berbagai jenis asam lemak dan berbagai komponen penyusun lainnya. Hasil akhir dari reaksi tersebut adalah degradasi untuk melepaskan energi yang terkandung di dalam molekul tersebut atau pertumbuhan dari organisme. Selain protein dan lemak viterna juga mengandung vitamin A, D, E,

K, B kompleks, C, dan mineral. Selanjutnya vitamin dan mineral akan dicerna di dalam rongga saluran pencernaan kemudian digunakan untuk energi dan aktivitas pertumbuhan.

Kelangsungan Hidup Postlarva Udang Windu

Kelangsungan hidup ditunjukkan oleh individu yang hidup hingga akhir perekrasan. Kelangsungan hidup dengan penambahan viterna plus 10 mL/kg menunjukkan nilai kelangsungan hidup tertinggi mencapai $96,2 \pm 1,6\%$ dan terendah pada kontrol, yaitu $84,7 \pm 0,6\%$. Hasil pengamatan jumlah individu yang hidup pada akhir perekrasan sebagaimana disajikan pada Tabel 3. Tingkat kelangsungan hidup dari yang tertinggi ke terendah secara berturut-turut adalah perlakuan dosis 10 mL/kg, 15 mL/kg, 20 mL/kg, dan kontrol. Ini menunjukkan penambahan Viterna Plus dengan dosis tertentu dapat meningkatkan kelangsungan hidup udang windu selama masa pemeliharaan.

Kelangsungan hidup udang windu pada perlakuan viterna plus dosis 10 mL/kg, merupakan dosis optimum untuk dapat diserap oleh udang windu yang diberikan dan dicampur ke pakan komersial. Kelangsungan hidup udang windu dalam pemeliharaan dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain adalah kuantitas dan kualitas pakan (Praditia, 2009; Mulani dkk., 2010), lingkungan budidaya (Kaligis dkk., 2009; Gunarto dkk., 2016) maupun faktor lainnya. Kholifah dkk. (2008) menyatakan bahwa kepadatan benih udang yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya variasi kematian benih yang berbeda-beda, sebagai akibat

Tabel 3. Rata-rata populasi dan kelangsungan hidup postlarva udang windu pada berbagai dosis Viterna Plus.

Dosis Viterna Plus (mL/kg)	Populasi (ekor)		SR (%)
	Awal	Akhir	
5	300	260	86,7±3,8%
10	300	289	96,2±1,6%
15	300	263	87,5±0,2%
Kontrol	300	254	84,7±0,6%

Tabel 4. Rata-rata rasio RNA/DNA postlarva udang windu pada akhir perekayasaan.

Dosis Viterna Plus (mL/kg)	RNA	DNA	Rasio RNA/DNA
5	0,051	0,070	0,735±0,04
10	0,054	0,087	0,618±0,05
15	0,064	0,070	0,905±0,01
K	0,072	0,080	0,895±0,03

dari adanya sifat kanibal udang. Selanjutnya dinyatakan bahwa dalam pemeliharaan larva perlu penanganan yang serius dalam hal penambahan pakan, pengelolaan kualitas air serta pengamatan perkembangan kesehatan larva. Secara garis besar, pakan yang dimakan dipergunakan untuk pertumbuhan, selebihnya untuk maintenance metabolik dan kelangsungan hidup.

Rasio RNA/DNA

Rasio RNA/DNA udang windu (*P. monodon* Fabr.) tertinggi dihasilkan pada penambahan dosis 15 mL/kg sebesar $1,025 \pm 0,029$ dan terendah dosis 5 mL/kg hanya $0,618 \pm 0,05$. Hal ini diduga karena penambahan viterna plus ke pakan sebagai suplemen dapat diserap dengan baik sehingga nilai rasio RNA/DNA yang diperoleh bervariasi dari yang tertinggi ke terendah secara berturut-turut adalah perlakuan dosis 15 mL/kg, kontrol, 5 mL/kg dan terendah 10 mL/kg. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa penambahan viterna plus dosis 15 mL/kg

yang optimum. Rasio RNA/DNA yang merupakan gambaran sintesis protein yang terjadi dan berdampak positif pada laju metamorfosis dalam pertumbuhan (Chicharo, 2008). Rata-rata rasio RNA/DNA udang windu (*P. monodon* Fabr) yang diberi viterna plus pada pakan komersial akhir perekayasaan disajikan pada Tabel 4.

Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air pada media pemeliharaan udang windu yang diujicobakan, menunjukkan bahwa kisaran yang diperoleh masih berada pada batas yang baik bagi kehidupan udang windu. Pengukuran kualitas air dilakukan sekali dalam 2 kali seminggu dengan menggunakan alat ukur temperatur, pH dan DO. Pengukuran dilakukan pada pagi hari. Secara umum parameter kualitas air yang diukur masih berada pada kisaran batas yang layak untuk pemeliharaan udang windu. Besar kecilnya perubahan parameter kualitas air dapat mempengaruhi sifat fungsional dan struktural

udang windu yang dipelihara. Adapun hasil pengukuran kualitas air selama perekayasaan disajikan ada Tabel 5.

Temperatur air media pemeliharaan postlarva udang windu selama perekayasaan berkisar antara 29,5-30,0 °C. Kisaran temperatur tersebut mendukung kehidupan dan perkembangan udang windu. Usman dan Rochmady (2017), menyatakan bahwa temperatur air media pemeliharaan postlarva udang windu selama penelitian berkisar antara 28,5-30,5 °C. Syukri dan Ilham (2016) menyatakan bahwa udang windu dapat bertahan pada kisaran temperatur yang luas dan kisaran yang dapat ditolerir oleh postlarva udang windu berkisar antara 27-31°C. Darmadi dan Ismail (1993) bahwa temperatur perairan yang baik bagi pertumbuhan dan kehidupan udang adalah 29-30 °C. Walaupun udang masih dapat hidup pada temperatur 18°C dan 36°C, namun udang sudah tidak aktif. Kisaran temperatur optimal untuk pertumbuhan udang sebesar 25-32 °C (Fast & Lester, 1992). Udag windu memiliki batas toleransi temperatur untuk tumbuh dan

berkembang sebesar 12-32.5 °C (Pillay & Kutty, 2005).

Salinitas media pemeliharaan udang windu selama perekayasaan berkisar antara 30,0-33,0 ppt. Kisaran salinitas tersebut mendukung kehidupan dan perkembangan udang windu. Syukri dan Ilham (2016) dijelaskan bahwa salinitas 25 ppt dan 30 ppt menghasilkan tingkat sintasan dan pertumbuhan udang windu (*P. monodon*) yang terbaik sedangkan salinitas 35 ppt dan 40 ppt menghasilkan tingkat sintasan dan pertumbuhan yang lambat dan kematian yang tinggi. Sementara itu Lidaenni (2008) menganjurkan dalam memelihara larva udang sebaiknya kisaran salinitas air yang digunakan sebesar 28-35 ppt. Untuk pertumbuhan optimal larva udang windu pada kisaran salinitas 30-36 ppt. Dengan demikian, kisaran salinitas tersebut masih berada pada kondisi layak bagi kehidupan dan pertumbuhan postlarva udang windu. Salinitas merupakan salah satu parameter kualitas air yang sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan postlarva udang windu.

Tabel 5. Kisaran dan nilai rata-rata parameter kualitas air pemeliharaan selama perekayasaan masing-masing perlakuan.

Parameter Kualitas	Dosis Viterna Plus (mL/kg)							
	10		15		20		Kontrol	
Air	Kisaran	Rataan	Kisaran	Rataan	Kisaran	Rataan	Kisaran	Rataan
Temp. (°C)	29,0-30,0	29,7±0,5	29,0-30,0	29,8±0,2	29,0-30,0	30,5±1,3	29,0-30,0	29,9±0,4
Salinitas (ppt)	30,0-33,0	31,0±1,1	30,0-33,0	31,2±0,9	30,0-33,0	30,7±1,1	30,0-33,0	31,1±1,2
pH	7,6-8,2	7,9±0,20	7,6-8,2	7,9±0,2	7,8-8,2	7,9±0,2	7,9-8,2	8,2±0,1
DO (mg/L)	4,9-6,7	5,4±0,2	4,6-7,4	5,4±0,6	5,1-6,3	5,3±0,5	4,8-7,6	5,7±0,9
Alkalinitas (mg/L)	115,1-138,5	127,8±10,4	126,2-140,7	134,9±5,9	118,8-142,7	131,7±10,8	118,8-148,1	133,5±12,5
Total Vibrio	<2,5x10 ² -1,2x10 ³		2,8x10 ² -6,3x10 ³		2,8x10 ² -6,3x10 ³		<2,5x10 ² -1,2x10 ³	
Total Bakteri	2,5x10 ³ -3,8x10 ⁴		1,9x10 ² -2,9x10 ⁴		1,9x10 ² -2,9x10 ⁴		<2,5x10 ³ -3,8x10 ⁴	

Salinitas berpengaruh pada proses osmoregulasi, biokimia di dalam dan di luar sel. Salinitas yang tidak cocok dengan organisme dapat memicu stres yang akan mengganggu homeostasis fisiologis dan proses biologis rutin.

Derajat keasaman atau pH air selama perekayasa berkisar antara 7,6-8,2. Nilai pH menentukan layak tidaknya suatu lingkungan perairan bagi udang (Ratnawati, 2008). pH air media mempengaruhi laju reaksi kimia serta tekanan osmosis yang terjadi di perairan dan tubuh udang. Lebih lanjut dijelaskan Praditia (2009), bahwa pH air media dapat mempengaruhi nafsu makan udang. Nilai pH rendah dapat mengganggu pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang. Ini dapat mengakibatkan udang stres dan karapas menjadi lunak. Lidaenni (2008) menyebutkan bahwa pH optimal untuk pertumbuhan larva udang windu adalah 7,5 – 8,5.

Oksigen terlarut air pada media pemeliharaan berada pada kisaran rata-rata 4,6 – 7,6 mg/L. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kandungan oksigen terlarut yang terdapat pada media pemeliharaan masih optimal dan cukup baik dalam mendukung pertumbuhan post larva udang. Ari (2010), mengemukakan kandungan oksigen terlarut yang baik bagi post larva udang adalah 6 - 9 mg/L. Sutanti (2009), menyarankan bahwa oksigen terlarut yang optimum untuk udang berkisar antara 4,5 - 7 ppm. Selanjutnya pasca larva dan stadia di atasnya, oksigen terlarut yang dibutuhkan antara 4 - 8 mg/L. Menurut Boyd (1982) dalam Sutanti (2009) bahwa kelarutan oksigen dipengaruhi oleh temperatur dan salinitas. Semakin tinggi temperatur dan salinitas

maka kelarutan oksigen di dalam air akan berkurang.

Nilai alkaninitas saat pemeliharaan diperoleh kisaran 115,1 – 148,1 mg/L. Apabila nilai alkalinitas di atas 150 mg/L diperlukan pengenceran salinitas dan kepekatan plankton serta oksigenisasi yang cukup. Berdasarkan SNI 01-7246-2006, persyaratan nilai alkalinitas air untuk pemeliharaan udang berkisar antara 100 – 150 mg/L. Alkalinitas tinggi inilah yang membantu dalam menyediakan unsur kalsium untuk kebutuhan osmoregulasi sel dalam tubuh udang. Alkalinitas atau yang lebih dikenal dengan total alkalinitas adalah konsentrasi total dari unsur-unsur basa yang terkandung dalam air atau setara dengan kalsium karbonat. Adapun nilai total vibrio $<10^2$ - $<6,3 \times 10^3$ CFU/mL dan total bakteri $<2,5 \times 10^3$ - $3,8 \times 10^4$ CFU/mL. Kisaran ini masih optimal untuk pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup udang windu. Menurut Romano dkk., (2015) jumlah kelimpahan bakteri *Vibrio* sp. lebih dari $1,4 \times 10^4$ CFU/mL merupakan kondisi yang tidak menguntungkan bagi udang karena dapat menyebabkan udang sakit dan bahkan menyebabkan kematian pada udang. Dinamika populasi bakteri air secara umum masih dalam batas normal yaitu pada kisaran 10^4 CFU/mL (Alabi dkk., 1996 dalam Yudiati dkk., 2010) dan tidak membahayakan bagi hewan budidaya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pemberian viterna plus dengan dosis yang berbeda pada pakan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan udang windu (*P. monodon*, Fabr). Pemberian viterna plus dengan dosis 15

mL/kg pada pakan memberikan pertumbuhan berat mutlak tertinggi dan dosis 10 mL/kg memberikan pertumbuhan harian tertinggi pada udang windu (*P. monodon*, Fabr). Kualitas air wadah pemeliharaan selama perekayasaan tergolong baik pada kisaran batas yang layak untuk pemeliharaan udang windu, dan dosis tersebut disarankan sebagai dosis viterna plus optimal dalam pemeliharaan udang windu (*P. monodon*, Fabr).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepala BPBAP Takalar bapak Ir. Nono Hartanto, M.Aq atas arahan dan dukungan dalam kegiatan perekayasaan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada masing-masing perekayasa dan litkayasa tim pembenihan udang *Penaeid* bapak Dasep Hasbullah, Ibu Yuani, Ibu Rahmi, Syamsir Syam, Tamrin, Syarifuddin, dan Daniel Tulak mulai dari persiapan sampai pelaksanaan kegiatan perekayasaan dan staf analisis laboratorium lingkungan dalam menganalisis parameter kualitas air, sehingga kegiatan perekayasaan ini dapat mencapai tujuan yang diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, K. (2003). *Budi Daya Udang Windu secara Intensif*. AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Antonius, & Ginting, S.P. (2011). Pengaruh Pemberian Feed Suplemen Viterna Plus terhadap Pertumbuhan Kambing Boerka yang diberi *Indigofera* sp. sebagai Pakan Basal. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*, Sumatera Utara.
- Aprilia, P., Karina, S., & Mellisa, S. (2018). Penambahan Suplemen Viterna Plus Pada Pakan Benih Ikan Patin (*Pangasius* sp.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Perikanan Unsyiah*, 3(1).
- Ari, W. I. (2010). Kelangsungan Hidup Udang Windu (*Penaeus monodon*, Fabr.) Pasca Larva dalam Berbagai Tingkat Aklisasi Salinitas. [Online]. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/399/C89IWA.pdf?sequence>.
- Boyd, C.E. (1982). *Water quality management for pond fish culture*. cod. *Water quality management for pond fish culture*., Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Co., 318 p., ISBN: 0444420541.
- Changbo, Z., Shuanghu, D., Fang, W., & Guoqiang, H. (2004). Effect of Na/K ratio in seawater on growth and energy budget of juvenile *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture* 234 (pg 485-496).
- Chícharo, M. A., & Chícharo, L. (2008). RNA: DNA ratio and other nucleic acid derived indices in marine ecology. *International Journal of Molecular Sciences*, 9(8), 1453-1471.
- Darmadi & Ismail, A. (1993). Tinjauan Beberapa Faktor Penyebab Kegagalan Usaha Budidaya Udang di Tambak. In: *Seminar Sehari Hasil Perekayasaan*. Sub Balai Perikanan Budidaya Pantai, Bojonegoro – Serang.
- FAO. 2015. *National Aquaculture Sector Overview : Indonesia*. FIGIS. Jakarta. Page 1. FLUKA. 2013. *Antimicrobial Susceptibility Test Discs*. FLUKA. Buchs, Swiss. Page 3.
- Fast, A. W. & Lester, L. J. (1992). *Marine Shrimp Culture: Principles and Practices Development in Aquaculture and Fisheries Sciences*. Fast, A. W. & Lester,

- L. J. (eds.), Volume 23 ed., Amsterdam: Elsevier, 862 p., ISBN: 9781483291048.
- Fatchiyah. (2011). *Modul pelatihan analisis fingerprinting DNA dengan metode RAPD*. Laboratorium Sentral Ilmu Hayati. Universitas Brawijaya, Malang.
- Gunarto, G., Tangko, A. M., Tampangallo, B. R., & Muliani, M. (2016). Budidaya Udang Windu (*Penaeus monodon*) di Tambak dengan Penambahan Probiotik. *Jurnal Riset Akuakultur*, 1(3), 303-313.
- Hendrasaputro, R., Tuiyo, R., & Mulis. 2015. Pengaruh Pemberian Viterna Plus dengan Dosis Berbeda pada Pakan terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Lele Sangkuriang di Balai Benih Ikan Kota Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 3(2).
- Kaligis, E., Djokosetiyanto, D., & Affandi, R. (2009). Pengaruh penambahan kalsium dan salinitas aklimasi terhadap peningkatan sintasan postlarva udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*, Boone). *Jurnal Kelautan Nasional*, 2(1), 101-108.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2018. KKP-WWF Inisiasi Pengelolaan Sumber Daya Udang Windu Berkelanjutan. Siaran Pers. Nomor: SP155/SJ.04/VIII/2018.
- Lidaenni, A. (2008). Pengaruh penambahan bakteri agen biokontrol *Vibrio* SKT-b dengan dosis yang berbeda terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva udang windu *Penaeus monodon*. Institut Pertanian Bogor.
- NASA. (2004). *Panduan Produk Viterna*. Edisi 2. PT Natural Nusantara, Jogjakarta.
- Nash, G., Poernomo, A., & Nash, M. B. (1988). Baculovirus infection in brackishwater pond cultured *Penaeus monodon* fabricius in Indonesia. *Aquaculture*, 73(1-4), 1-6. DOI: 10.1016/0044-8486(88)90035-X.
- Parlina, I., Nasirin, N., Ihsan, I. M., Suharyadi, S., Syaputra, A., Budiani, S., & Hanif, M. (2018). Perbandingan Pengelolaan Lingkungan pada Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Aplikasi Anorganik Chelated dengan Probiotik. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(1), 33-40.
- Pillay, T. V. R., & Kutty, M. N. (2005). *Aquaculture: Principles and Practices*. 2nd ed., Ames, IA, USA: Blackwell Publishing, 458-460 p.
- Praditia, F. P. (2009). Pengaruh Penambahan Bakteri Aminovita P Melalui Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Windu *Penaeus monodon*. Institut Pertanian Bogor, 52 p.
- Rahardja, B. S., Satyantini, W. H., & Mufidah, N. B. W. (2009). Pengkayaan *Daphnia* spp. Dengan Viterna Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Larva Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)[Enrichment Of *Daphnia* spp. With Viterna To Survival And Growth Of African Catfish (*Clarias gariepinus*) Larvae]. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 1(1), 59-66.
- Ratnawati, E. (2008). Budidaya udang windu (*Penaeus monodon*) sistem semi-intensif pada tambak tanah sulfat masam. *Media Akuakultur*, 3(1), 6-10, DOI:

- 10.15578/ma.3.1.2008.6-10.
- Romano, N., Koh, C. B., & Ng, W. K. (2015). Dietary microencapsulated organic acids blend enhances growth, phosphorus utilization, immune response, hepatopancreatic integrity and resistance against *Vibrio harveyi* in white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture*, 435, 228-236.
- Siswanto. (2008). Vitamin C Sebagai Suplemen Pakan untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Daya Hidup Udang Windu (*Penaeus monodon*). *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Gresik.
- SNI-01-7246-2006. Standar Nasional Indonesia. 2006. Produksi Udang Vaname *Litopenaeus vannamei* di Tambak dengan Teknologi Intensif. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Subandiyono, & Hastuti, S. (2016). *Buku Ajar Nutrisi*. Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Lembaga Pengembangan dan Penjaminan Mutu Pendidikan. Universitas Diponegoro. Semarang. ISBN : 978-602-1065-34-1.
- Supartini, N. (2008). Efek feed suplemen (viterna) terhadap penampilan produksi ayam pedaging fase finisher. *Buana Sains*, 8(2), 131-140.
- Sutanti, A. (2009). Pengaruh pemberian bakteri probiotik *Vibrio* SKT-b melalui *Artemia* dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup pasca larva udang windu *Penaeus monodon*. Institut Pertanian Bogor, 32 p.
- Suyanto, S.R., & Takarina, E.P. (2009). *Panduan Budidaya Udang Windu*. Penerbit Penebar Swadaya, Cetakan I. Jakarta. 116 hlm. ISBN 979-002-361-8.
- Syukri, M., & Ilham, M. (2016). Pengaruh salinitas terhadap sintasan dan pertumbuhan larva udang windu (*Penaeus monodon*). *Jurnal Galung Tropika*, 5(2), 86-96.
- Trisyani, N., Yuniar, I., & Kholifah, U. (2008). Pengaruh padat tebar yang berbeda terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan pada polikultur udang windu (*Penaeus monodon* Fab) dan ikan bandeng (*Chanos chanos*) pada Hapa di tambak Brebes-Jawa Tengah. *Neptunus*, 14(2), 152-158.
- Usman, A., & Rochmady, R. (2017). Growth and survival of post larvae of tiger shrimp (*Penaeus monodon* Fabr.) through the administration of probiotics with different doses. *Akuatikisile: Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*, 1(1), 19-26.
- Wulandari, T., Widyorini, N., & Purnomo, P. W. (2015). Hubungan pengelolaan kualitas air dengan kandungan bahan organik, NO₂ dan NH₃ pada budidaya udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Desa Keburuhan Purworejo. *Journal of Management of Aquatic Resources*, 4(3), 42-48.
- Yanti, A.D. (2015). Penambahan Viterna Plus dengan Dosis Berbeda pada Pakan terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.). *Skripsi*. Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako.
- Yudiati, E., Arifin, Z., & Riniatsih, I. (2010). Pengaruh aplikasi probiotik terhadap laju sintasan dan pertumbuhan tokolan udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*), populasi bakteri *vibrio*, serta

kandungan amoniak dan bahan organik media budidaya. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 15(3), 153-158.

Yustianti, Ibrahim, M.N., & Ruslaini. (2013). Pertumbuhan dan Sintasan Larva Udang Vaname (*Litopenaeus monodon*) melalui Substitusi Tepung Ikan dengan Tepung Usus Ayam. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, 1(1).