



Jurnal Sains Akuakultur Tropis

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275

Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698

Email: sainsakuakulturtropis@gmail.com, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

Pengaruh Protein dalam Pakan terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Juvenil Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

The Effect of Protein in Feed on Feed Utilization Efficiency and Growth of Juvenil Vaname (Litopenaeus vannamei)

Ardi Muhti Fahrudin, Subandiyono*, Diana Chilmawati

Departemen Akuakultur,

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Soedarto, S.H, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275, Telp/Fax. +6224 7474698

*Corresponding Author : sby.subandiyono@gmail.com

ABSTRAK

Vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu spesies udang laut yang memiliki pasar besar. Budidaya vaname dilakukan dengan harapan dapat memacu pertumbuhannya secara maksimum, sehingga dapat menyesuaikan permintaan pasar yang selalu meningkat. Pemberian pakan dengan protein yang tinggi dan sesuai dengan kebutuhannya diharapkan mampu meningkatkan laju pertumbuhan juvenile vaname. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh pakan dengan berbagai kadar protein yang berbeda terhadap total konsumsi pakan (TKP), tingkat efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) dan pertumbuhan juvenil vaname (*L. vannamei*). Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dan 4 ulangan. Ke 3 perlakuan tersebut adalah pakan dengan kadar protein 38, 32 dan 28%, masing-masing untuk perlakuan A, B, dan C. Juvenil udang uji (PL-11) sebanyak 100 ekor/happa berukuran (2x1x1,5) m³ dipelihara dengan padat tebar 50 ekor/m² selama 42 hari. Variabel yang diamati meliputi tingkat konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), *food conversion ratio* (FCR), retensi protein, retensi lemak, *relative growth rate* (RGR), dan *survival rate* (SR). Berbagai parameter kualitas air seperti *dissolved oxygen* (DO), suhu, pH, dan salinitas diukur setiap hari pada waktu pagi dan sore hari, sedangkan parameter *ammonia* (NH₃) diukur pada awal dan akhir penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pakan dengan kadar protein yang berbeda memberikan pengaruh nyata (P<0,05) terhadap nilai EPP, FCR, RP, dan RGR, namun tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap nilai TKP, RL, dan SR. Nilai EPP, FCR, RP, dan RGR terbaik diperoleh pada perlakuan A dengan hasil masing-masing adalah 4704,37±960,47%, 0,02±0,004, 96,33±20,76%, dan 884,87±180,66%. Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa kadar protein pakan yang baik adalah pada perlakuan A, yaitu 38%.

Kata kunci : Vaname, *Litopenaeus vannamei*, Pakan, Retensi, Pertumbuhan

ABSTRACT

Vaname (Litopenaeus vannamei) is a species of marine shrimp that has a large market. Vaname cultivation is carried out with the hope of spurring its maximum growth, so that it can match the ever-increasing market demand. Feeding with high protein and according to their needs is expected to increase the growth rate of juvenile vaname. The purpose of this study was to analyze the effect of feed with different levels of protein on the level of total feed consumption (TFC), the value of feed utilization efficiency (FUE), and the relative growth rate (RGR) of juvenile vaname (L. vannamei). This study used an experimental method with a completely randomized design (CRD) consisting of 3 treatments and 4 replications. The 3 treatments were

feed with protein content of 38, 32, and 28%, for treatment A, B, and C, respectively. The variables observed included feed consumption rate (TKP), feed utilization efficiency (EPP), food conversion ratio (FCR), protein retention, fat retention, relative growth rate. (RGR) and survival rate (SR). Water quality parameters such as dissolved oxygen (DO), temperature, pH, and salinity were measured every day in the morning and evening, while the ammonia (NH₃) parameter was measured at the beginning and end of the study. The results showed that feed with different protein content had a significant effect ($P < 0.05$) on EPP, FCR, RP, RGR values, but had no significant effect ($P > 0.05$) on TKP, RL and SR values. The best EPP, FCR, RP and RGR values were obtained in treatment A with the respective results being $4704.37 \pm 960.47\%$, 0.02 ± 0.004 , $96.33 \pm 20.76\%$ and $884.87 \pm 180.66\%$. Based on the results obtained, it can be concluded that the good feed protein content is in treatment A, which is 38%.

Keywords: Vaname, *Litopenaeus vannamei*, Feed, Retention, Growth.

PENDAHULUAN

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu ikan yang memiliki pasar besar. Kegiatan pembesaran menjadi sektor penting dalam kegiatan budidaya udang vaname sebagai upaya pemenuhan kebutuhan konsumsi masyarakat. Budidaya Pembesaran udang vaname dilakukan dengan tujuan memacu pertumbuhan udang vaname secara maksimum sehingga dapat sesuai untuk memenuhi permintaan pasar melalui penyediaan lingkungan media hidup ikan yang optimal, pemberian pakan yang tepat dan waktu serta pengendalian hama dan penyakit. Pada kegiatan budidaya udang vaname, ketersediaan pakan yang tepat, baik secara kualitas maupun kuantitas merupakan syarat mutlak untuk mendukung pertumbuhannya, yang pada akhirnya dapat meningkatkan produksi (Tahe dan Hidayat, 2011). Biaya produksi untuk budidaya udang vaname 70-80% dihabiskan untuk kebutuhan pakan. Pakan sendiri tersusun dari 90% materi organik dan 10% anorganik dengan variasi konsentrasi kandungan protein di dalamnya kurang lebih 30-60% tergantung pada spesies (Nuhman, 2009; Chatvijitkul *et al.*, 2016).

Budidaya udang vaname sering kali ditemukan memiliki nilai efisiensi pemanfaatan pakan yang rendah. Nilai EPP yang rendah tersebut menyebabkan kebutuhan pakan yang terus meningkat, namun tidak sebanding dengan pertumbuhan bobot pada udang. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penanganan yang tepat untuk meningkatkan nilai EPP tersebut. Menurut pernyataan Marzuqi, *et al.* (2012) dan Tawwab (2012), nilai efisiensi pemanfaatan pakan yang rendah menunjukkan bahwa ikan memerlukan pakan dengan jumlah yang lebih banyak untuk dapat meningkatkan bobotnya karena energi dari pakan yang digunakan untuk pertumbuhan sangat kecil, selain itu kepadatan ikan dan kadar protein dalam pakan juga dapat mempengaruhi efisiensi pemanfaatan pakan..

Protein dalam pakan berkaitan dengan pertumbuhan dari organisme budidaya. Protein adalah nutrisi yang dibutuhkan dalam jumlah besar pada pakan dengan kualitas dan kuantitasnya yang baik. Kualitas protein dipengaruhi kandungan asam amino yang terkandung di dalamnya, semakin sedikit kandungan asam amino, mutu protein rendah (Indah, 2007). Pakan yang memiliki kandungan protein 60% mampu menghasilkan nilai *Food Conversion Ratio* (FCR) yang rendah (0,31) dan nilai rasio efisiensi protein yang tinggi (3,225%) nilai FCR dan rasio efisiensi protein tersebut baik untuk pertumbuhan udang vaname, (Tendhulkar & Kulkarni, 2011). Secara umum pakan yang mengandung protein 36% akan memberikan pertumbuhan udang yang optimal. Pakan yang mengandung protein 40% menghasilkan rasio efisiensi protein dan sintasan udang yaitu 0,50 dan 49,0% (Lante *et al.*, 2015)

MATERI DAN METODE

Hewan uji yang digunakan adalah udang vaname (*L. vannamei*) pada umur PL 11, yang berasal STP. Pemeliharaan udang dilakukan selama 42 hari di tambak daerah Kendal. Hewan uji diseleksi berdasarkan keaktifan benur dan kelengkapan organ tubuh serta kesehatan fisik. Kemudian dilakukan aklimatisasi pada media pemeliharaan. Wadah yang digunakan dalam penelitian adalah hapa dengan dimensi (panjang x lebar x tinggi) sebesar (200x100x150) cm³ dengan 3 perlakuan dan 4 ulangan. Pemeliharaan dilakukan pada hapa dengan masing-masing wadah berisi 100 ekor.

Pakan uji yang digunakan dalam penelitian ini mengandung pakan komersial. Pakan diberikan dengan *fix feeding rate* yaitu dosis pakan yang diberikan sebanyak 15% dari bobot biomassa udang/hari (Lante *et al.*, 2015). Frekuensi pemberian pakan 3 kali yakni pukul 06.00-07.00 WIB sebanyak 40% dari *feeding rate* harian, 12.00-13.00 WIB sebanyak 30% dari *feeding rate* harian dan 16.00-17.00 WIB sebanyak 30% dari *feeding rate* harian.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan 4 kali ulangan. Penelitian ini menggunakan pakan dengan kadar protein yang berbeda:

Perlakuan A : Pakan komersial dengan kandungan protein 38%

Perlakuan B : Pakan komersial dengan kandungan protein 32%

Perlakuan C : Pakan komersil dengan kandungan protein 28%
Sebelum dilakukan penelitian pakan uji yang digunakan, terlebih dahulu dilakukan uji analisis proksimat.
Hasil analisis proksimat pakan uji dapat dilihat di Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis proksimat pakan uji

Jenis pakan	Uji Analisis Proksimat				
	Air (%)	Abu (%)	LK (%)	SK (%)	PK (%)
PV (38%)	9,38	9,67	4,65	7,84	31,54
SHG (32%)	10,28	9,89	4,21	7,15	28,68
Fortuna (28%)	8,26	9,47	3,27	8,86	24,23

Sumber : Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, 2022

METODE PENGUMPULAN DATA

a. Total pakan yang diberikan

Total pakan yang diberikan merupakan jumlah pakan yang dimakan setiap hari selama penelitian. Akhir penelitian pakan yang telah diberikan di jumlah sebagai tingkat konsumsi pakan (Hidayat, 2017).

b. Efisiensi pemanfaatan pakan

Efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) dihitung dengan menggunakan rumus (Tacon, 1987) sebagai berikut:

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

dimana:

- EPP : Efisiensi Pemanfaatan Pakan (%)
- W₀ : Bobot ikan di awal penelitian (g)
- W_t : Bobot ikan di akhir penelitian (g)
- F : Jumlah pakan yang dikonsumsi selama penelitian (g)

c. Rasio konversi pakan

Rasio konversi pakan merupakan indeks dari pemanfaatan total pakan untuk pertumbuhan atau jumlah gram pakan yang diperlukan udang untuk menghasilkan 1 kg berat basah ikan. Konversi pakan dapat dihitung dengan menggunakan rumus Subandiyono dan Hastuti (2020), yaitu:

$$FCR = \frac{F}{(W_t - d) - W_0}$$

dimana:

- FCR : Rasio konversi pakan
- W_t : Berat pada akhir penelitian (g)
- W₀ : Berat pada awal penelitian (g)
- F : Jumlah pakan yang dikonsumsi (g)

d. Retensi protein dan retensi lemak

Untuk mengetahui pertambahan protein dan lemak dilakukan analisis proksimat. Analisis dilakukan pada awal dan akhir penelitian dengan metode AOA (1990). Persentase retensi nutrient dihitung dengan menggunakan rumus Takeuchi (1988) sebagai berikut:

$$RP = \frac{(F_p - I_p)}{P} \times 100\%$$

dimana:

- RP : Retensi protein (%)
- F_p : bobot total protein dalam tubuh juvenil udang pada akhir pemeriharaan (g)
- I_p : bobot total protein dalam tubuh juvenil udang pada awal pemeliharaan (g)
- P : bobot total protein pakan yang dikonsumsi selama periode pemeliharaan (g)

$$RL = \frac{(F_l - I_l)}{L} \times 100\%$$

dimana:

- RP : Retensi lemak (%)
- F_p : bobot total lemak dalam tubuh juvenil udang pada akhir pemeriharaan (g)
- I_p : bobot total lemak dalam tubuh juvenil udang pada awal pemeliharaan (g)
- P : bobot total lemak pakan yang dikonsumsi selama periode pemeliharaan (g)

e. Laju pertumbuhan relatif

Menurut Subandiyono dan Hastuti (2014) dan Hastuti dan Subandiyono (2022) laju pertumbuhan bobot relatif atau relative growth rate (RGR) ikan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$RGR = \frac{W_t - W_0}{W_0 \times t} \times 100\%$$

dimana:

- RGR : Laju pertumbuhan relatif (% per hari)
- Wt : Berat ikan pada akhir pemeliharaan (g)
- Wo : Berat ikan pada awal pemeliharaan (g)
- t : Waktu pemeliharaan (hari)

f. Kelulushidupan (SR)

Nilai Kelulushidupan (SR) digunakan untuk mengukur kemampuan suatu kultivan untuk bertahan hidup dalam kondisi lingkungan tertentu, dapat dihitung berdasarkan pada rumus menurut Effendi (2002), yaitu:

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

dimana:

- SR : Kelulushidupan (%)
- Nt : Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)
- No : Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

g. Pengukuran kualitas air

Menurut Effendi (1997), bahwa perlu dilakukannya pengukuran kualitas air yang meliputi suhu (⁰C), derajat keasaman (pH), *Dissolved Oxygen* (DO) atau oksigen terlarut (ppm), salinitas (ppt), Amonia (ppm). Pengukuran kualitas air biasanya menggunakan alat alat DO meter, ph meter, refractometer.

h. Analisis Data

Analisis data dilakukan setelah penelitian selesai. Data yang diperoleh meliputi TKP, EPP, FCR, retensi protein, retensi lemak, retensi energy, RGR dan SR, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, uji homogenitas dan uji additivitas tujuannya adalah untuk memastikan datanya menyebar secara normal, homogeny dan bersifat additif. Selanjutnya dilakukan uji lanjutan yaitu analisis ragam (ANOVA). Analisis data dilakukan dengan menggunakan Ms Excel 2010. Data dianalisis ragam (uji F) pada taraf kepercayaan 95%. Apabila dalam analisis ragam diperoleh beda nyata (P<0,05), maka dilakukan uji wilayah ganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Data kualitas air dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan nilai kelayakan kualitas air pada budidaya udang untuk mendukung kelulushidupan dan pertumbuhan udang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama 42 hari diperoleh hasil perhitungan nilai rata-rata tersaji dalam Tabel 2 dari semua variabel yang diukur meliputi efesiensi pemanfaatan pakan (EPP), rasio konversi pakan atau *food conversion ratio* (FCR), laju pertumbuhan relatif atau *relative growth rate* (RGR), kelulushidupan atau *survival rate* (SR).

Tabel 2. Nilai Rata-rata EPP, FCR, RGR, dan SR Udang Vaname (*L. vannamei*) selama 42 Hari Pemeliharaan

Variabel Nilai	Perlakuan Kadar Protein		
	A (38%)	B (32%)	C (28%)
TKP	7,90±0 ^a	7,90±0 ^a	7,90±0 ^a
EPP (%)	4704,37±960,47 ^c	3290,03±960,87 ^{ab}	2602,75±490,77 ^a
FCR	0,02±0,004 ^a	0,03±0,003 ^b	0,04±0,007 ^{bc}
RP (%)	96,33±20,76 ^c	71,15±7,95 ^{ab}	68,14±10,52 ^a
RL (%)	32,64±7,8 ^a	26,25±11,10 ^a	35,86±18,81 ^a
RGR (%)	884,87±180,66 ^c	618,84±53,96 ^{ab}	514,04±96,93 ^a
SR (%)	91,00±3,74 ^a	86,25±6,50 ^a	85,75±3,59 ^a

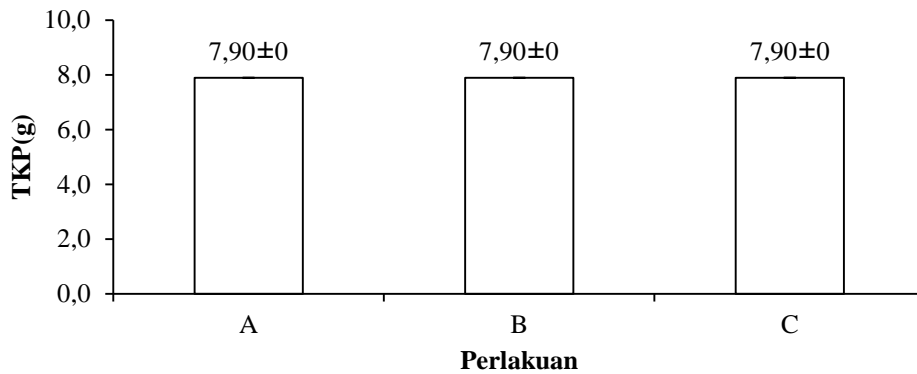
Keterangan:

Nilai rata-rata dari variabel di baris yang sama dengan huruf *superscript* yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata (P>0,05), sedangkan nilai rata-rata dari variabel di baris yang sama dengan huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata (P<0,05).

Tingkat Konsumsi Pakan (TKP)

Berdasarkan penelitian diperoleh hasil pengukuran nilai tingkat konsumsi pakan (TKP) dari protein pakandengan kadar protein 38% (A), 32% (B) dan 28% (C) pada juvenil vaname (*L. vannamei*) selama 42

hari pemeliharaan, seperti yang tersaji pada Gambar 1.

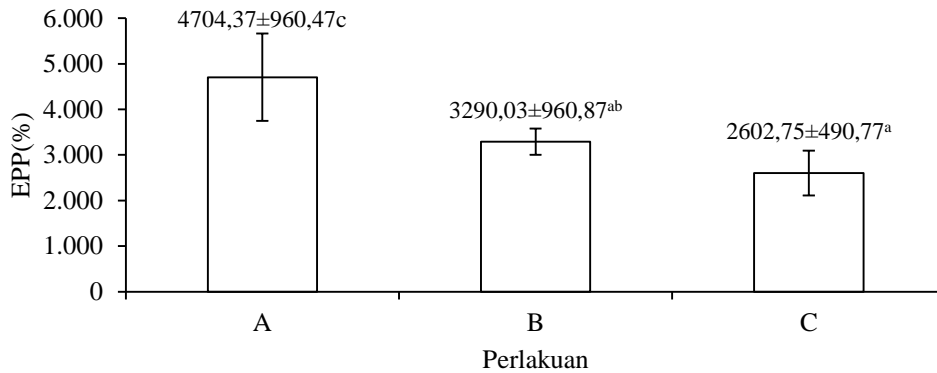


Gambar 1. Nilai TKP dari protein pakan dengan kadar protein 38% (A), 32% (B) dan 28% (C) pada juvenil vaname (*L. vannamei*) selama 42 hari pemeliharaan

Berdasarkan hasil tersebut, nilai EPP juvenil vaname (*L. vannamei*) menunjukkan bahwa perlakuan A B dan C menunjukkan hasil yang sama pada setiap perlakuannya.

Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

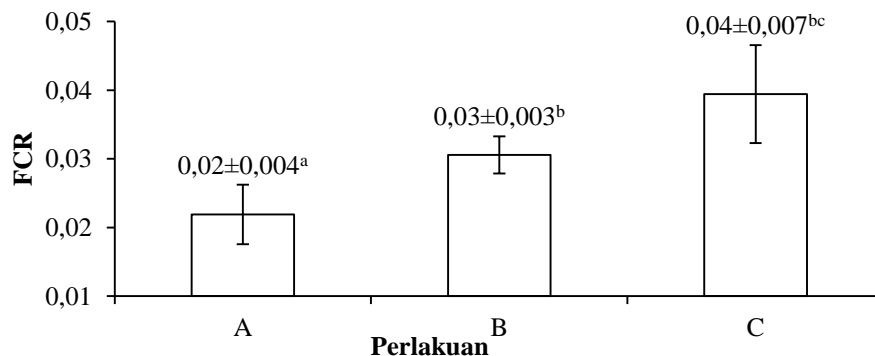
Berdasarkan penelitian diperoleh hasil pengukuran nilai efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) dari protein pakan dengan kadar protein 38% (A), 32% (B) dan 28% (C) pada udang vaname (*L. vannamei*) selama 42 hari pemeliharaan, seperti yang tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai EPP dari Protein Pakan dengan kadar protein 38% (A), 32% (B) dan 28% (C) pada udang vaname (*L. vannamei*) selama 42 hari pemeliharaan

Rasio Konversi Pakan (FCR)

Berdasarkan penelitian diperoleh hasil pengukuran nilai rasio konversi pakan (FCR) dari protein pakan dengan kadar protein 38% (A), 32% (B) dan 28% (C) pada udang vaname (*L. vannamei*) selama 42 hari pemeliharaan, seperti yang tersaji pada Gambar 3.



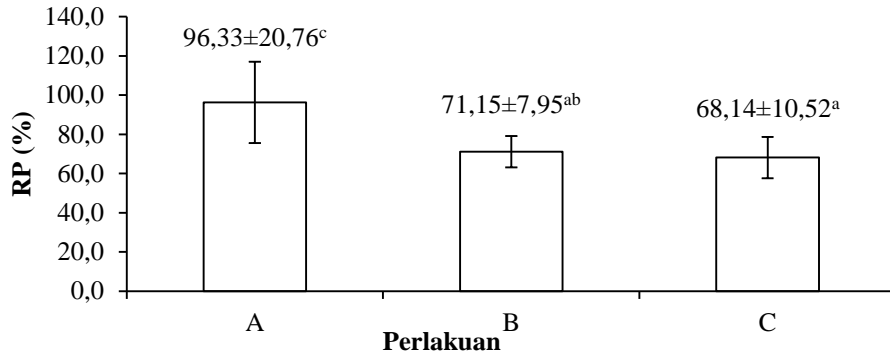
Gambar 3. Nilai FCR dari Protein Pakan dengan kadar protein 38% (A), 32% (B) dan 28% (C) pada udang vaname (*L. vannamei*) selama 42 hari pemeliharaan

Berdasarkan grafik diatas dapat disimpulkan bahwa pemebrrian pakan dengan kadar protein yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap rasio konversi pakan. Nilai rasio konversi pakan udang vanname tertinggi diperoleh pada perlakuan A(38%) sebesar $0,26 \pm 0,05$, sedangkan pada perlakuan lainnya yaitu perlakuan B(32%) sebesar $0,35 \pm 0,02$ dan perlakuan

C(28%) sebesar $0,45 \pm 0,07$.

Retensi Protein

Berdasarkan penelitian diperoleh hasil pengukuran nilai retensi protein dari pakan dengan kadar protein 38% (A), 32% (B) dan 28% (C) pada udang vaname (*L. vannamei*) selama 42 hari pemeliharaan, seperti yang tersaji pada Gambar 4.

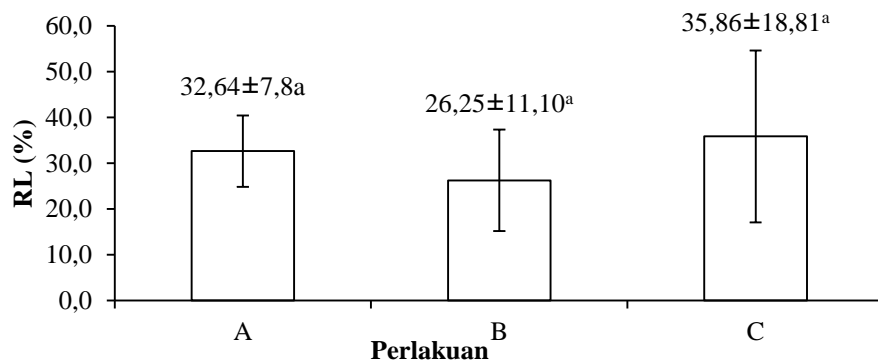


Gambar 4. Nilai retensi protein dari Pakan dengan kadar protein 38% (A), 32% (B) dan 28% (C) pada udang vaname (*L. vannamei*) selama 42 hari pemeliharaan

Berdasarkan grafik diatas dapat disimpulkan bahwa pemebrian pakan dengan kadar protein yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap retensi protein. Nilai Retensi proterin tertinggi diperoleh pada perlakuan A (38%) sebesar $2,18 \pm 0,42\%$, berbeda dengan perlakuan B (32%) sebesar $1,56 \pm 0,07\%$ dan C (28%) sebesar $1,45 \pm 0,25\%$.

Retensi Lemak

Berdasarkan penelitian diperoleh hasil pengukuran nilai retensi lemak dari pakan dengan kadar protein 38% (A), 32% (B) dan 28% (C) pada udang vaname (*L. vannamei*) selama 42 hari pemeliharaan, seperti yang tersaji pada Gambar 5.

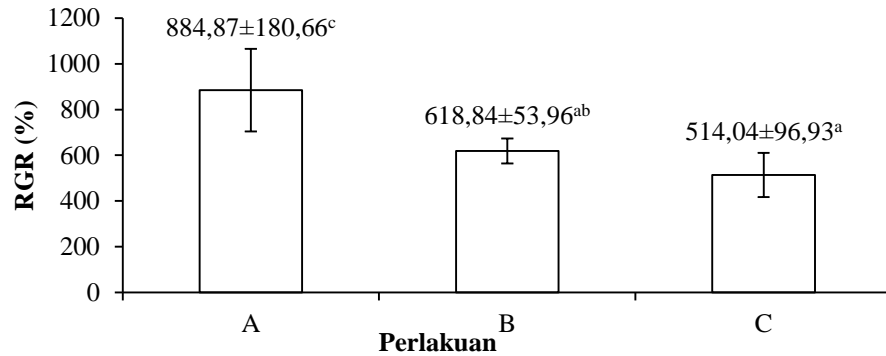


Gambar 5. Nilai retensi lemak dari Pakan dengan kadar protein 38% (A), 32% (B) dan 28% (C) pada udang vaname (*L. vannamei*) selama 42 hari pemeliharaan

Berdasarkan grafik diatas dapat disimpulkan bahwa pemebrian pakan dengan kadar protein yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap retensi lemak. Nilai Retensi Lemak tertinggi diperoleh pada perlakuan B (32%) sebesar $1,27 \pm 0,27\%$ dan terendah pada perlakuan C (28%) sebesar $1,02 \pm 0,32\%$

Laju Pertumbuhan Relatif (RGR)

Berdasarkan penelitian diperoleh hasil pengukuran nilai laju pertumbuhan relatif (RGR) dari protein pakan dengan kadar protein 38% (A), 32% (B) dan 28% (C) pada udang vaname (*L. vannamei*) selama 42 hari pemeliharaan, seperti yang tersaji pada Gambar 6.

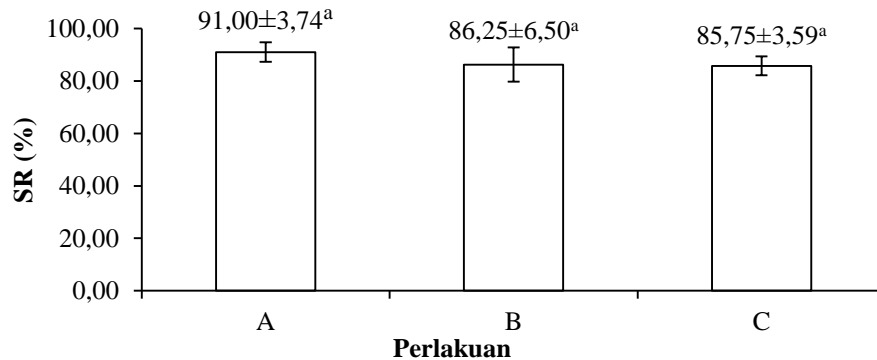


Gambar 6. Nilai RGR dari Protein Pakan dengan kadar protein 38% (A), 32% (B) dan 28% (C) pada udang vaname (*L. vannamei*) selama 42 hari pemeliharaan

Berdasarkan grafik diatas dapat disimpulkan bahwa pemebrian pakan dengan kadar protein yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap laju pertumbuhan relatif Nilai dari RGR pada perlakuan A (38%) sebesar 971,43 ± 181,97%, B (32%) sebesar 718,45 ± 46,87% dan C (28%) sebesar 598,13 ± 95,79%.

Kelulushidupan (SR)

Berdasarkan penelitian diperoleh hasil pengukuran nilai kelulushidupan (SR) dari pakan dengan kadar protein 38% (A), 32% (B) dan 28% (C) pada udang vaname (*L. vannamei*) selama 42 hari pemeliharaan, seperti yang tersaji pada Gambar 7.



Gambar 7. Nilai kelulushidupan dari Pakan dengan kadar protein 38% (A), 32% (B) dan 28% (C) pada udang vaname (*L. vannamei*) selama 42 hari pemeliharaan

Berdasarkan grafik diatas dapat disimpulkan bahwa pemebrian pakan dengan kadar protein yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kelulushidupan. Nilai dari SR tertinggi pada perlakuan A (38%) sebesar 91,00 ± 3,74% dan nilai terendah diperoleh pada perlakuan C (28%) sebesar 85,75 ± 3,59%.

Kualitas Air

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh nilai kualitas air sebagai data pendukung meliputi oksigen terlarut atau *dissolved oxygen* (DO), salinitas, derajat keasaman atau *power of hydrogen* (pH), suhu, dan amonia (NH_3), hasilnya tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Berbagai Variabel dari Parameter Kualitas Air pada Media Pemeliharaan Udang Vaname (*L. vannamei*) selama 42 Hari

Perlak.	Ul.	Kisaran Nilai Parameter Kualitas Air				
		DO (mg/l)	pH	Sal. (ppt)	Suhu (°C)	NH_3 (mg/l)
A	1	5,4-7,4	7,8-8,6	20-23	27,1-31,7	0
	2	5,3-7,4	7,8-8,8	20-23	27,2-31,0	0
	3	5,5-7,6	7,8-8,7	20-25	27,4-31,1	0
	4	5,4-7,5	7,9-8,7	20-25	27,2-31,5	0

B	1	5,3-7,3	7,9-8,7	21-25	27,4-31,2	0
	2	5,4-7,3	7,9-8,7	20-24	27,5-31,0	0
	3	5,1-7,3	7,9-8,7	20-24	27,7-31,0	0
	4	5,0-7,4	7,9-8,7	20-24	27,2-30,9	0
C	1	5,2-7,3	7,9-8,6	20-24	27,1-31,0	0
	2	5,3-7,3	7,9-8,6	20-25	27,4-30,9	0
	3	5,4-7,4	7,9-8,7	21-25	27,2-30,8	0
	4	5,2-7,4	7,9-8,6	21-25	27,4-30,9	0
Kelayakan		> 3,00 ^{a,c}	7.5-8.5 ^a	20-25 ^{b,c}	28-32 ^{a,b}	< 0.1 ^a

Keterangan:

^aSNI (2006)

^bZainudin *et al.*, (2014)

^cLante *et al.*, (2015)

PEMBAHASAN

Tingkat konsumsi pakan

Berdasarkan hasil tingkat konsumsi pakan yang diperoleh dapat diketahui bahwa hasil tingkat konsumsi pakan menunjukkan hasil yang sama pada setiap perlakuannya yaitu 7,90g. hal ini dikarenakan pakan yang diberikan dengan jumlah yang sama pada setiap perlakuan dan ulangnya selama penelitian. Jumlah pakan uji yang diberikan berjumlah sama dikarenakan pada pemeliharaan juvenil vaname (*L. vannamei*) pada PL 11 pakan yang diberikan masih termasuk dalam tahapan *blind feeding*. Menurut Wafi *et. al.* (2020), *Blind feeding* sendiri adalah masa pemberian pakan buta sesuai dengan program pakan yang bersifat agregatif tanpa ada kontrol selama 25-30 hari pertama budidaya.

Efisiensi pemanfaatan pakan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa protein pakan dengan kadar protein 38% memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) udang vaname (*L. vannamei*). Nilai EPP tertinggi diperoleh pada perlakuan A (38%) sebesar $4704.37 \pm 960.47\%$, berbeda dengan perlakuan B (32%) sebesar $3290.03 \pm 286.87\%$ dan C (28%) sebesar $2602.75 \pm 490.77\%$. Hasil tersebut jauh berbeda dan lebih baik dari penelitian Kennari dan Pagheh (2007), yang menyatakan nilai EPP tertinggi yaitu sebesar $25.00 \pm 1.69\%$ diperoleh dari protein pakan terendah 35%, tetapi sama dengan Tendulkar dan Kulkarni (2011), yang menyatakan bahwa protein pakan 60% menghasilkan nilai EPP tertinggi sebesar 3,23%. Kaligis (2015), menyatakan bahwa nilai EPP tertinggi sebesar $73,99 \pm 1,41\%$ diperoleh dari protein pakan tertinggi sebesar 45%. Nilai EPP dapat dipengaruhi oleh nutrisi yang terkandung di dalam pakan terutama protein. Dimana komposisi nutrisi dalam pakan jika sesuai dengan kebutuhan tubuh udang akan dapat dimanfaatkan dengan baik oleh udang untuk memenuhi kebutuhan energi dan pertumbuhan. Menurut pernyataan Tendulkar dan Kulkarni (2011), kebutuhan energi untuk *maintenance* harus dipenuhi terlebih dahulu dan apabila berlebihan, maka kelebihannya akan digunakan untuk pertumbuhan.

Perbedaan nilai EPP dari perlakuan A, B, dan C diduga karena pemanfaatan pakan oleh udang dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dan energi dalam pakan. Semakin tinggi protein yang terkandung dalam pakan maka energi yang dihasilkan semakin tinggi pula sehingga udang dapat memanfaatkan secara optimal pakan yang memiliki nilai energi tinggi dan tidak membutuhkan lebih banyak pakan untuk dikonsumsi agar dapat memenuhi kebutuhan energi untuk beraktifitas dan tumbuh, sehingga udang cukup mengonsumsi pakan lebih sedikit dan dimanfaatkan secara optimal untuk memenuhi kebutuhan energi dan pertumbuhannya. Menurut Sunarto dan Sabariah (2009), menyatakan bahwa nilai konsumsi pakan harian yang rendah menunjukkan bahwa tingkat efisiensinya lebih tinggi dalam memanfaatkan makanan untuk pertumbuhan, sedangkan nilai konsumsi pakan harian yang tinggi menunjukkan bahwa tingkat efisiensinya lebih rendah dalam memanfaatkan makanan untuk pertumbuhan. Menurut pendapat dari Taqwa *et al.* (2011), bahwa pakan akan dimanfaatkan oleh udang dan diubah menjadi energi. Dimana energi tersebut dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhannya dalam beraktifitas. Sehingga apabila nutrisi yang terkandung di dalam pakan berlebih maka akan dimanfaatkan oleh udang untuk memenuhi kebutuhan nutrisi pertumbuhan.

Rasio konversi pakan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor kadar protein yang berbeda mampu memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai rasio konversi pakan dari udang vaname (*L. vannamei*). Nilai rasio konversi pakan berkaitan dengan efisiensi pemanfaatan pakan. Pemanfaatan pakan yang optimal akan

memberikan nilai rasio konversi pakan yang baik. Pakan yang dimanfaatkan dengan baik akan menghasilkan energi untuk pertumbuhan. Energi dihasilkan dari protein pakan diurai menjadi asam amino yang dapat diserap dengan baik oleh kultivan sehingga nutrisi dalam pakan akan dimanfaatkan secara maksimal oleh udang. Menurut pernyataan Anggraini, *et al.* (2018), yang menyatakan bahwa semakin rendah nilai konversi pakan maka semakin baik kualitas pakan dan semakin efisien ikan memanfaatkan pakan untuk pertumbuhan dikarenakan pakan dapat dicerna secara optimal.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan nilai rata-rata rasio konversi pakan terendah pada perlakuan A(38%) sebesar 0.02 ± 0.004 , sedangkan pada perlakuan lainnya yaitu perlakuan B(32%) sebesar 0.03 ± 0.003 , dan perlakuan C(28%) sebesar 0.04 ± 0.007 . Nilai FCR terendah yaitu 0.02 ± 0.004 . Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa hasil FCR menunjukkan nilai yang baik dibandingkan dengan hasil penelitian Zainuddin, *et al.* (2019), bahwa nilai FCR terendah pada juvenil udang adalah 1,02 dan tertinggi 4,45. Menurut penelitian Xu, *et al.* (2018), konversi pakan merupakan indikator untuk menentukan efektivitas pakan. Semakin kecil nilai konversi pakan yang dihasilkan menunjukkan penggunaan pakan tersebut semakin efisien.

Pertumbuhan dan efisiensi pakan yang tinggi berpengaruh pada konversi pakan yang rendah. Perlakuan A menghasilkan nilai RGR dan EPP tinggi dibandingkan dengan perlakuan B dan C, sehingga nilai rasio konversi pakannya rendah. Menurut pernyataan Suprayudi (2012), pertumbuhan yang lebih tinggi dan konsumsi pakan yang rendah akan menghasilkan nilai konversi pakan yang lebih baik.

Retensi Protein

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa protein pakan dengan kadar protein 38% memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap efisiensi Retensi protein udang vaname (*L. vannamei*). Nilai Retensi protein tertinggi pada perlakuan A (38%) sebesar $96,33 \pm 20,76\%$, berbeda dengan perlakuan B (32%) sebesar $71,15 \pm 7,95\%$ dan C (28%) sebesar $68,14 \pm 10,52\%$. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa pada perlakuan A (38%) mampu memanfaatkan protein lebih maksimal, hal ini tentunya berkaitan dengan nilai EPP yang juga memiliki nilai tertinggi pada perlakuan A (38%) dengan nilai $4704,37 \pm 960,47$. Retensi protein menyatakan banyaknya protein yang disimpan dan dijadikan jaringan baru oleh ikan selama masa pemeliharaan (Samsudin *et al.*, 2010).

Nilai retensi protein mempengaruhi tingkat pertumbuhan pada udang vaname. Protein dalam pakan berperan bagi pertumbuhan, keseimbangan energi dan kondisi imunitas udang (Kaligis, 2010). Perlakuan A menggunakan kadar dengan kadar protein yang paling tinggi (38%) daripada perlakuan lainnya. Hal ini mampu memberikan hasil retensi protein yang lebih baik dibanding perlakuan lainnya. Menurut Masfrotun, *et al.* (2021), Protein yang tersimpan dalam tubuh ikan dibagi dengan protein pada pakan yang dikonsumsi disebut retensi protein. Retensi protein dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kadar protein dalam pakan, total energi yang terkandung dalam pakan, dan kualitas protein.

Retensi pada protein juga mempengaruhi Laju pertumbuhan udang hal ini dapat dilihat melalui hasil RGR menunjukkan nilai yang tertinggi juga pada perlakuan A(38%) yaitu $884,87 \pm 180,66\%$. Semakin banyak protein yang dapat diretensi dalam tubuh dan semakin sedikit protein yang dikatabolisme menjadi energi, maka nilai pertumbuhan akan semakin besar (Heptarina *et al.*, 2010).

Retensi Lemak

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa protein pakan dengan kadar protein 38% tidak memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap Retensi Lemak udang vaname (*L. vannamei*). Nilai Retensi Lemak tertinggi diperoleh pada perlakuan C (28%) sebesar $35,86 \pm 18,81\%$ dan terendah pada perlakuan B (32%) sebesar $26,25 \pm 11,10\%$. Perbedaan kadar protein pakan tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap nilai retensi lemak udang vaname. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan lemak yang telah dihidrolisis diserap dan digunakan sebagai sumber energi yang menyebabkan rendahnya lemak yang terkandung dalam daging udang, sehingga memberikan nilai retensi lemak yang rendah pada udang vaname. *Lipid* yang terdapat pada pakan akan dicerna dan diserap pada organ pencernaan dan ditransport menuju sel untuk disimpan atau digunakan (Plascencia *et al.*, 2000).

Analisis proksimat menunjukkan kadar lemak rata-rata yang dapat disimpan pada udang vaname hasil perlakuan A (38%) 5,13%, B (32%) 4,69%, dan C (28%) 3,56%. Rendahnya kandungan lemak pada daging udang vaname percobaan dapat dijadikan kesimpulan bahwa, lemak yang telah diserap dari proses pencernaan digunakan oleh udang percobaan sebagai sumber energi dan proses metabolisme lain. *Lipid* yang tersimpan dalam pakan ditransportasikan pada beberapa organ dan jaringan selama waktu tertentu seperti pada stadia premolt (Priya *et al.*, 2013). Lemak dari pakan digunakan untuk energi dan memaksimalkan protein untuk proses pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Komariyah, 2009) bahwa penggunaan lemak sebagai “*protein sparing effect*” yaitu lemak mempunyai fungsi untuk menggantikan protein sebagai sumber energi, sehingga penggunaan protein dapat dioptimalkan untuk pertumbuhan.

Laju pertumbuhan relatif

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa protein pakan dengan kadar protein 38% memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) udang vaname (*L. vannamei*). Nilai dari RGR pada perlakuan A (38%) sebesar $884,87 \pm 180,66\%$, B (32%) sebesar $618,84 \pm 53,96\%$, dan C (28%) sebesar $514,04 \pm 96,93\%$. Hasil tertinggi diperoleh dari perlakuan A lebih besar dari pendapat Suprayudi *et al.* (2010), bahwa protein pakan 35% menghasilkan nilai RGR maksimal sebesar $622,09 \pm 21,07\%$. Perbedaan nilai RGR pada perlakuan A dengan B dan C diduga karena pengaruh dari nutrisi dan jumlah pakan yang diberikan. Apabila prosentase dan nutrisi pakan yang diberikan tepat dan sesuai dengan kebutuhan udang, maka pakan dimanfaatkan dengan baik. Menurut Nuhman (2008), menyatakan dosis pemberian pakan merupakan faktor pengelolaan pakan karena memegang peran penting dalam efektifitas penggunaan pakan. Pemberian pakan dalam jumlah cukup dan tepat waktu akan mempercepat pertumbuhan udang. Jumlah energi yang terkandung dalam pakan mempengaruhi aktifitas metabolisme dan aktifitas pertumbuhan. Prinsipnya udang akan berusaha memenuhi kebutuhan energinya dari pakan yang tersedia (Abidin *et al.*, 2015).

Kandungan energi dan protein dalam pakan akan saling berpengaruh, ketika jumlah energi yang dihasilkan dari pakan tidak mencukupi untuk kebutuhan aktifitas hidup udang, maka protein dalam pakan yang akan digunakan sebagai sumber energi utama. Semakin tinggi energi dalam pakan maka udang akan memanfaatkannya untuk memenuhi kebutuhan energi aktivitasnya dan sisanya akan dimanfaatkan secara optimal untuk pertumbuhan. Dibuktikan dengan hasil, EPP dan RGR tertinggi pada perlakuan A. Menurut Nuhman (2008), menyatakan laju pertumbuhan mengalami kenaikan seiring dengan pertambahan prosentase pemberian pakan karena dengan bertambahnya pakan berarti makin besar pula energi yang dikonsumsi udang. Pendapat Tendulkar dan Kulkarni (2011), bahwa energi dalam pakan dipergunakan juga untuk melakukan pertumbuhan, apabila kebutuhan energi untuk aktivitasnya atau kebutuhan *maintenance* telah terpenuhi.

Kelulushidupan

Nilai dari kelulushidupan (SR) pada udang dipengaruhi ketika penanganan aklimatisasi yang kurang tepat, padat penebaran telalu tinggi. Faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan udang menjadi stres dan pada akhirnya mengalami kematian terutama kualitas air. Menurut Pratama *et al.* (2017), bahwa faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kelulushidupan dalam budidaya adalah faktor abiotik dan biotik. Faktor abiotik diantaranya adalah faktor fisika, kimia air suatu perairan atau sering disebut dengan kualitas air. Kualitas air yang baik akan menyebabkan proses fisiologi tubuh udang berjalan dengan baik, sehingga mendukung pertumbuhan dan kelulushidupan udang. Apabila suhu, DO, dan salinitas mengalami fluktuasi atau kurang optimal maka udang dapat mengalami kestressan dan kematian. Menurut Fitria (2012); Masitoh *et al.* (2015), yang menyatakan tingkat kelangsungan hidup dipengaruhi oleh kualitas air terutama suhu dan DO. Suhu salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan. Nilai DO $< 3,00$ mg/l dapat menyebabkan udang tampak aktif bergerak dan berenang karena stress akhirnya mengalami kematian (Lante *et al.*, 2015).

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa protein pakan dengan kadar protein 38% memberikan hasil tidak berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap SR udang vaname (*L. vannamei*). Nilai dari SR tertinggi pada perlakuan A (38%) sebesar $91,00 \pm 3,74\%$ dan nilai terendah diperoleh pada perlakuan C (28%) sebesar $85,75 \pm 3,59\%$. Menurut pendapat Lante *et al.* (2015), bahwa nilai SR pada udang dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya dosis pemberian pakan dan lingkungan. Jumlah pakan yang diberikan pada udang jika prosentasenya sesuai dengan biomassa udang/hari maka akan meminimalisir tingkat kekanibalan antar udang sehingga tingkat kematian pada udang akan berkurang. Menurut pendapat Shahkar *et al.* (2014), yang menyatakan bahwa pemberian pakan yang dilakukan sebanyak tiga sampai empat kali sehari dengan dosis yang tepat, maka udang tidak berkompetisi dalam mencari makan sehingga tidak menimbulkan kanibalisme yang dapat menurunkan nilai SR. Selanjutnya menurut Irianti *et al.* (2016), bahwa kanibalisme merupakan salah satu sifat hewan crustacea yang terjadi jika udang mengalami stres, pakan yang kurang serta kepadatan dalam suatu wadah budidaya maupun kegagalan pada saat ganti kulit.

Kualitas air

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai parameter kualitas air pada pemeliharaan udang vaname (*L. vannamei*) selama 42 hari menunjukkan bahwa nilai dari variabel DO yaitu berkisar antara 5.0-7.6 mg/l, salinitas berkisar 20,00-25,00 ppt, pH berkisar antara 7,8-8,8, suhu berkisar antara 27,1-31,7°C. Pratama *et al.* (2017), menyatakan bahwa suhu air dapat mempengaruhi sintasan, pertumbuhan, reproduksi, tingkah laku, pergantian kulit, dan metabolisme. Menurut SNI (2006), bahwa persyaratan kualitas air untuk media pemeliharaan yaitu suhu berkisar antara 28,50-31,50 °C. Kemudian untuk nilai dari DO $> 3,00$ mg/l dan salinitas berkisar antara 15,00-25,00 ppt, sedangkan untuk nilai dari pH adalah berkisar antara 7,50-8,50. Menurut pendapat Zainudin *et al.* (2014), menyatakan bahwa suhu yang optimal untuk pemeliharaan udang adalah berkisar antara 28,00-30,00 °C, sedangkan nilai salinitas yang optimal untuk pertumbuhan udang berkisar antara 20,00-25,00 ppt. Menurut Effendi (2003), peningkatan suhu dapat mengakibatkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air.

Peningkatan suhu 10⁰C menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen sebesar 2-3 kali.

Oksigen terlarut yang diukur selama penelitian menunjukkan hasil rata – rata 5.0-7.6 mg/lt. Hasil pengamatan dari variabel oksigen terlarut tersebut masih dalam batas kelayakan untuk budidaya udang vaname, sesuai dengan pendapat Purnamasari, *et al.* (2017), bahwa kandungan oksigen terlarut yang baik untuk kehidupan udang vaname adalah 4-8 mg/l. Menurut Utami, *et al.* (2016), nilai pH yang layak untuk kehidupan udang vaname berkisar antara 7,58 – 8,2. Menurut Nababan, *et al.* (2015), salinitas yang baik untuk pertumbuhan udang vaname berkisar antara 10-30 ppt. Jika salinitas >30 ppt menyebabkan pertumbuhan udang lebih lambat. Hal ini dikarenakan pemanfaatan energi lebih banyak untuk pembentukan daging. Hal ini diperkuat oleh Lante *et al.* (2015), menyatakan pertumbuhan udang pada salinitas 31-32 ppt lebih lambat dibandingkan pada salinitas 17-25 ppt. Hal ini karena transformasi energi lebih banyak digunakan untuk proses pembentukan daging dan sedikit energi yang digunakan untuk proses osmoregulasi. Pernyataan tersebut sesuai dengan Arsad *et al.* (2017), menyatakan media pemeliharaan dengan salinitas tinggi, dapat mengganggu proses pertumbuhan tubuh udang karena proses osmoregulasinya terganggu. Pengaturan osmoregulasi berpengaruh pada metabolisme udang menghasilkan energi.

Hasil pengukuran ammonia menunjukkan hasil yang baik, karena hasil pengukuran yang didapatkan pada awal dan akhir penelitian sebesar 0 mg/l. Menurut Kordi dan Tancung (2007) bahwa kadar ammonia (NH³) yang terdapat dalam perairan umumnya merupakan hasil metabolisme ikan berupa kotoran padat (*feces*) dan terlarut (ammonia), yang dikeluarkan lewat anus, ginjal dan jaringan insang. Menurut SNI (2014), nilai ammonia yang baik bagi pertumbuhan udang vaname yaitu < 0,1 mg/l.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Protein pakan dengan kadar protein protein yang berbeda (38%, 32% dan 28%) memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), rasio konversi pakan (FCR), dan laju pertumbuhan relatif (RGR), udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kelulushidupan (SR) udang vaname (*L. vannamei*);
2. Protein pakan 38% menghasilkan nilai EPP, FCR, RP, RGR dan SR terbaik masing-masing sebesar 4704,37±960,47%, 0,02±0,004, 96,33±20,76%, 884,87±180,66%, dan 91,00±3,74%. Nilai TKP memiliki hasil yang sama pada tiap perlakuan yaitu 7,90±0g. Nilai RL tertinggi pada perlakuan C(28%) yaitu sebesar 35,86±18,81%.

Saran

Berdasarkan penelitian, saran yang dapat diberikan adalah dalam melakukan budidaya vaname (*L. vannamei*) hendaknya digunakan pakan dengan protein yang lebih tinggi hingga 38% untuk meningkatkan performa pertumbuhan juvenil vaname (*L. vannamei*).

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., M. Junaidi, Paryono, N. Cokrowati, dan S. Yuniarti. 2015. Pertumbuhan dan Konsumsi Pakan Ikan Lele (*Clarias Sp.*) yang Diberi Pakan Berbahan Baku Lokal. *J. Depik.*, 4(1): 33-39.
- Anggraini W., Z. Abidin, S. Waspododo. 2018. Pengaruh Pemberian Pakan Keong Mas terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Lobster Pasir (*Panulirus homarus*). *Jurnal Perikanan*.8(2): 20-29.
- Arsad, S., A. Afandy, A. P. Purwadhi, B. Maya V., D. K. Saputra dan N. R. Buwono. 2017. Studi Kegiatan Budidaya Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Penerapan Sistem Pemeliharaan Berbeda. *J. Ilmiah Perikanan dan Kealutan.*, 9(1): 1-14.
- Effendie, M. I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri, Bogor, Hlm. 39.
- Effendie, M. I. 2002. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta, Hlm 97.
- Effendi. 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Cetakan Kelima. Kanisius, Yogyakarta. 259 hlm.
- Fitria, A. S. 2012. Analisis Kelulushidupan dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila Larasati (*Oreochromis niloticus*) F5 D30-D70 pada Berbagai Salinitas. *J. Aquaculture Management and Technology.*, 5(2): 41-56.

- Hastuti, S. dan Subandiyono, S. 2022. Teknik Produksi Budidaya Ikan Air Tawar Nila dan Patin. Eureka Media Aksara. Purbalingga, Jawa Tengah. 85 hlm.
- Heptarina, D., M. A. Suprayudi., I. Mokoginta dan D. Yaniharto. 2010. Pengaruh Pemberian Pakan dengan Kadar Protein yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Yuwana Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*). Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. Hal 721-727.
- Hidayat, R. 2017. Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Udang Windu (*Penaeus monodon*) pada Media Bioflok dengan C/N Ratio Berbeda. *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*.1(1): 11-20. ISSN: 2599-1704
- Indah, M. S. 2007. Struktur Protein. Fakultas Kedokteran, Univesitas Sumatra Utara, Medan, hlm. 89.
- Irianti, D. S. A., A. Yustiati, dan H. HamdaniIndah. 2016. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) yang Diberi Kentang pada Media Pemeliharaan. *J. Perikanan Kelautan.*, 7(1): 23-29.
- Kaligis E. Y. 2010. Laju Pertumbuhan, Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Kandungan Potasium Tubuh, dan Gradien Osmotik Postlarva Vaname (*Litopenaeus vannamei*, Boone) pada Potasium Media Berbeda. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 6(2): 92-97.
- Kenneri, A. A. and E. Pagheh. 2007. Effect of Salinity and Dietary Protein Contents on Growth Performance and Body Composition of Indian White Shrimp (*Fenneropenaeus Indicus*). *J. Asian Fisheries Society, Manila, Philippines.*, 20(1): 191-197.
- Komariyah dan A. I. Setiawan. 2009. Pengaruh Penambahan Berbagai Dosis Minyak Ikan yang Berbeda pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Patin (*Pangasius*). *Pena Akuatika*. 1(1): 19-29.
- Kordi, M.G.H.K. & A. B. Tancung. 2007. Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. PT Rineka Cipta, Jakarta.72 pp.
- Lante, S., Usman dan A. Laining. 2015. Pengaruh Kadar Protein Pakan terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Udang Windu, *Penaeus Monodon* Fab.Transveksi.*J. Sains Perikanan.*, 17(1): 10-17.
- Masfirotun A., E. S. Redjeki, dan S. Luthfiah.2021 Uji Efisiensi Penambahan Feed Supplement dengan Dosis Berbeda terhadap Retensi Protein dan Kelangsungan Hidup Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Perikanan Pantura (Jpp)*. 4(2): 84-94. ISSN: 2615-1537. EISSN: 2615-2371.
- Masitoh, D., Subandiyono, dan Pinandoyo. 2015. Pengaruh Kandungan Protein Pakan yang Berbeda dengan Nilai E/P 8,5 Kkal/g terhadap Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*). *J. Aquaculture Management and Technology.*, 4(3): 46-53.
- Nababan E., I. Putra, dan Rusliadi. 2015. Pemeliharaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Persentase Pemberian Pakan yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 3(2):6-12.
- Nuhman. 2009. Pengaruh Prosentase Pemberian Pakan terhadap Kelangsungan Hidup dan Laju Pertumbuhan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *J. Ilmiah Perikanan dan Kelautan.*, 1(2): 193-198.
- Plascencia, G. Y., F. V. Albores and I. H. Ciaparra. 2000. Penaeid Shrimp Hemolymph Lipoproteins. *Aquaculture* 191: 177-189.
- Pratama, A., Wardiyanto, dan Supono. 2017. Studi Performa Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang Dipelihara dengan Sistem Semi Intensif pada Kondisi Air Tambak dengan Kelimpahan Plankton yang Berbeda pada Saat Penebaran. *J. Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan.*, 6(1): 643-653.
- Priya, E. R., K. L. J. Kala, S. Ravichandran and M. Chandran. 2013. Variation of Lipid Concentration in Some Edible Crabs. *Journal of Fish and Marine Sciences* 5 (1): 110-112.
- Purnamasari I., D. Purnama, dan M. A. F. Utami. 2017. Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Tambak Intensif. *Jurnal Enggano* 2(1): 58-67. EISSN: 2527-5186.
- Samsudin, R., N. Suhenda dan M. Sulhi. 2010. Evaluasi Penggunaan Pakan dengan Kadar Protein yang *Journal of Marine and Coastal Science*, Vol. 7 No.2, Juni 2018 50 Diterima/Received: 16 April 2018

Diterima/Accepted: 28 Mei 2018 Berbeda terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nilem (*Osteochilus hasseltii*). Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. Hal 697-701.

- Shahkar, E., H. Yun, G. Park, I. K. Jang, S. K. Kim, K. Katya, and S. C. Bai. 2014. Evaluation of Optimum Dietary Protein Level for Juvenile Whiteleg Shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *J. of Crustacean Biology.*, 34(5): 552-558.
- SNI. 2006. Ringkasan SNI 01- 7246-2006 Tentang Produksi Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) di Tambak dengan Teknologi Intensif. 1-3 Hlm.
- SNI. 2014. Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) Bagian 1: Produksi Induk Indoor. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta, 7 hlm.
- Subandiyono dan S. Hastuti. 2014. Baronang Serta Prospek Budidaya Laut Di Indonesia. UPT Undip Press. Semarang. 86 hlm.
- Subandiyono, S. dan Hastuti, S., 2020. Dietary protein levels affected on the growth and body composition of tilapia (*Oreochromis niloticus*). *AAFL Bioflux*, 13(5):2468-2476.
- Sunarto dan Sabariah. 2009. Pemberian Pakan Buatan dengan Dosis Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Konsumsi Pakan Benih Ikan Semah (*Tor douronensis*) dalam Upaya Domestikasi. *J. Akuakultur Indonesia.*, 8(1); 67-76.
- Suprayudi, M.A., D. Harianto dan D. Jusadi. 2012. Kecernaan Pakan dan Pertumbuhan Udang Putih (*Penaeus monodon*). *Jurnal Akuakultur Indonesia.*, 11 (2): 102-108.
- Tacon. 1987. *The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp-A Training Manual*. FAO of The United Nations, Brazil, pp.106-109 hlm.
- Tahe S. dan Hidayat S. 2011. Pertumbuhan dan Sintasan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Kombinasi Pakan Berbeda dalam Wadah Terkontrol. *Jurnal Riset Akuakultur*. 6(1): 31-40.
- Takeuchi T. 1988. Laboratory work, chemical evaluation of dietary nutrients. in T. Watanabe (editor). *Fish nutrition and mariculture*. JICA textbook. p. 179-228
- Taqwa, F. H., D. Djokosetyanto dan R. Affandi. 2011. Waktu Pergantian Pakan Alami oleh Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Postlarva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) selama Pemeliharaan di Media Bersalinitas Rendah. *J. Akuakultur Indonesia.*, 10(1): 38-43.
- Tawwab, M A. 2012. Effect of Dietary Protein Levels and Rearing Density on Growth Performance and Stress Response of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.). *International Aquatic Research*, 4(3):1-13.
- Tendulkar, M. and A. S. Kulkarni. 2011. Effect of Different Dietary Protein levels on Growth, Survival and Biochemical Aspects of Banana prawn, *Fenneropenaeus merguensis* (De Man, 1888). *J. International of Biological & Medical Research.*, 2(4): 1140-1143.
- Utami W., Sarjito, Desrina. 2016. Pengaruh Salinitas terhadap Efek Infeksi *Vibrio Harveyi* pada Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 5(1): 82-90.
- Wafi, A., H. Ariadi, M. Mahmudi dan M. Fadjar. (2022). Tingkat Transfer Oksigen Kincir Air Selama Periode Blind Feeding Budidaya Intensif Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Fisheries and Marine Research*. 4(1): 7-15.
- Xu W.J., T. C. Morris, T. M. Samocha. 2018. Effects of Two Commercial Feeds for Semi-Intensive and Hyper-Intensive Culture and Four C/N Ratios on Water Quality and Performance of *Litopenaeus vannamei* Juveniles at High Density in Biofloc-Based, Zero-Exchange Outdoor Tanks. *Aquaculture* 4(9): 194-202.
- Zainuddin, Haryati, S. Aslamyah dan Surianti. 2014. Pengaruh Level Karbohidrat dan Frekuensi Pakan terhadap Rasio Konversi Pakan dan Sintasan Juvenil *Litopenaeus vannamei*. *J. Perikanan (J. Fish. Sci.)*, 16(1): 29-34.