

**PENGARUH PENAMBAHAN CALSIUM HIDROSIDA $\text{Ca}(\text{OH})_2$ TERHADAP
MOULTING, PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN UDANG VANNAMEI
(*Litopenaeus vannamei*)**

Oleh

Wiwi Yulihartini¹⁾, Rusliadi²⁾, Hamdan Alawi²⁾

Mahasiswa Fakultas dan Kelautan Universitas Riau

Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 01 - 30 Juni 2016 bertempat di Balai Perikanan Budidaya Air Payau, Instalasi Pembenihan Udang (IPU) Gelung, Situbondo Jawa Timur. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan calsium hidrosida $\text{Ca}(\text{OH})_2$ terhadap *moult*ing, pertumbuhan dan kelulushidupan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan, Rancangan Acak Lengkap 1 faktor 6 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan. P0 (Kontrol) tanpa pemberian kapur, P1 (Dosis $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 1mg/ L air), P2 (Dosis $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 2 mg/ L air), P3(Dosis $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 3 mg/L air), P4 (Dosis $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 4 mg/L air) dan P5 (Dosis $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 5 mg/ L air). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kapur hidrosida $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dengan dosis 60 mg/L air menghasilkan intensitas *moult*ing sebanyak 50 %, pertumbuhan bobot mutlak sebesar 0,56 g, panjang mutlak sebesar 2,06 cm, laju pertumbuhan harian 1,73 % dan kelulushidupan sebesar 68,33 %.

Kata kunci: Udang Vannamei, Calsium Hidroaida $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Pertumbuhan dan Kelulushidupan.

**EFFECT OF ADDING CALCIUM HYDROXIDE Ca(OH)_2 ON *MOLTING*,
GROWTH AND SURVIVAL RATE VANNAMEI SHRIMP (LITOPENAEUS
*VANNAMEI)***

By

Wiwi Yulihartini¹⁾, Rusliadi²⁾, Hamdan Alawi²⁾

Students of the Faculty and the Maritime University of Riau

Lecturer at the Faculty of Fisheries and Marine University of Riau

ABSTRAK

This research was carried out on June 01 - June 30, 2016 at the *Brackish water* Aquaculture Institution Shrimp Hatchery Unit, Gelung, Situbondo, East Java. The purpose of this study was to determine the effect of calcium hydroxide Ca(OH)_2 dose on moulting, growth and survival rate of vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) juveneli. The method used in this research was the experimental method, using one factor completely randomized design with 6 treatments and 3 replications. P0 (control) without giving (0 mg/L Ca(OH)_2), P1 (Dose Ca(OH)_2 1 mg / L of water), P2 (Dose Ca(OH)_2 2 mg / L of water), P3 (Dose Ca(OH)_2 3 mg / L water), P4 (dose Ca(OH)_2 4 mg / L of water) and P5 (dose Ca (OH) 2 5 mg / L of water). The results showed that administration of calcium hydroxide Ca(OH)_2 at a dose of 60 mg / L of water. Absolute growth was 0.56 g, 2.06 cm, daily growth rate 1.73% and survival rate was 68.33%. The highest pucentage % moulting in 28 days realing was about 50 % mared at 60 mg/L Ca(OH)_2 .

Keywords: Vannamei, Calsium Hydroxide Ca(OH)_2 , growth and survival

PENDAHULUAN

Pada budidaya udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dengan penerapan pola budidaya intensif sangat menguntungkan karena dapat menggunakan padat tebar yang tinggi, sehingga dapat meningkatkan produksi udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Saputra (2014).

Pertumbuhan udang merupakan lanjutan dari proses *moulting*. Pada tahap *postmoulting* terjadi pengerasan kulit melalui pengendapan calcium di kulit. Kebutuhan calcium dapat terpenuhi dari pakan dan dari lingkungan (Suharso dalam Zaidy, 2008). Namun peran calcium lingkungan sangat dominan dalam proses pengerasan kulit udang dibutuhkan calcium yang cukup tinggi (Frence dalam Zaidy, 2008). *Moulting* merupakan proses pergantian cangkang yang terjadi pada udang. Pada fase tersebut, ukuran daging udang bertambah besar sementara cangkang luar tidak bertambah besar, sehingga untuk penyesuaian udang akan melepaskan cangkang lama dan membentuk kembali cangkang yang baru dengan bantuan calcium (Zaidy, 2008). Calcium hidrosida Ca(OH)_2 terdapat hubungan yang positif antara kadar calcium kulit dan kadar calcium lingkungan sejalan dengan terjadi pertukaran calcium secara terus-menerus antara tubuh dan lingkungan, (Greenway dalam Erlando, 2015).

Sumber calcium terhadap proses peningkatan kadar kalsium kulit dan lama siklus *molting*, serta konsekuensinya bagi pertumbuhan biomassa udang dan peningkatan kalsium terlarut tersebut mampu mengakibatkan peningkatan pH (Zaidy, 2008). Berdasarkan uraian diatas penulis tertarik mengambil judul penelitian Pengaruh Penambahan Calcium hidrosida Ca(OH)_2 Terhadap *Moulting* Pertumbuhan dan Kelulushidupan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada tanggal 01 sampai 30 Juni 2016 bertempat di Balai Perikanan Budidaya Air Payau, Instalasi Pembenihan Udang Gelung, Situbondo Jawa Timur.

Bahan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) yang berjumlah 360 ekor dan ukuran 4-5,5 cm. Calcium hidrosida Ca(OH)_2 adalah calcium dolomit dan kapur zeolit (semen) yang dicampurkan . Calcium hidrosida diperoleh ditempat toko sekitar penelitian Situbondo. Sedangkan, Pakan yang digunakan adalah pakan komersil yaitu pakan udang Irawan 682 diperoleh ditempat toko sekitar penelitian Situbondo.

Wadah penelitian yang digunakan selama pemeliharaan yaitu ember berukuran 30 L sebanyak 18 buah yang diisi air laut sebanyak 20 L. Air yang dimasukkan kedalam wadah penelitian didiamkan selama 1 hari dengan menggunakan aerasi dan pemeliharaannya selama 28 hari.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan, Rancangan Acak Lengkap 1 faktor 6 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan, Sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Adapun dosis perlakuan yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

- P0: Dosis Ca(OH)_2 0 mg/L air
- P1: Dosis Ca(OH)_2 1mg/ L air
- P2: Dosis Ca(OH)_2 2 mg/ L air
- P3: Dosis Ca(OH)_2 3 mg/L air
- P4: Dosis Ca(OH)_2 4 mg/L air
- P5: Dosis Ca(OH)_2 5 mg/ L air

Prosedur Penelitian

Persiapan Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah ember yang berukuran 30 L sebanyak 18 buah. Sebelum digunakan ember dibersihkan dari kotoran dan dipastikan dalam kondisi yang baik. Kemudian dikeringkan selama

1 hari agar dapat digunakan dalam proses pemeliharaan udang vannamei. Wadah yang telah di hari dan diberi label sesuai dengan masing-masing perlakuan, kemudian diisi air laut dengan salinitas 33-35 ppt sebanyak 20 L dan dilengkapi dengan aerasi.

Penebaran Hewan Uji dan Calsium Hidrosida

Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) terlebih dahulu diaklimatisasi di bak fiber selama 2 hari. Sebelum udang ditebar sebanyak 1 L/wadah dilakukan persiapan dan penebaran calsium yang sudah dicampurkan kedalam ember penelitian dengan timbang sesuai dengan dosis perlakuan.

Persiapan Pakan

Pakan yang digunakan pada penelitian ini adalah pellet udang dengan jumlah pemberian 10% dari berat biomassa tubuh udang dengan kandungan gizi protein 30%, lemak 5%, serat 4%, mineral dan air 12%. Bentuk pakan yang masih berbentuk bulat sesuai dengan bukaan mulut udang. Pellet yang akan diberikan ditimbang terlebih dahulu sesuai dengan kebutuhan dan langsung diberikan pada Udang Vannamei. Frekuensi pemberian pakan dilakukan sebanyak lima kali dengan rentang 4 jam sekali, dimulai dari jam 06:00 WIB, 10:00 WIB, 14:00 WIB, 18:00 WIB dan 22:00 WIB.

Sampling Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)

Sampling dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan bobot, panjang, harian dan kelulushidupan udang vannamei. Pengukuran atau sampling dilakukan dengan cara mengambil 4 ekor udang uji dari setiap perlakuan. Sampling dilakukan selama 4 kali dengan selang waktu 7 hari.

Sampling dilakukan pada pagi hari, yang mana bertujuan agar udang tidak mudah stres akibat perubahan suhu. Pengambilan sampel udang di wadah dengan cara menggunakan serok. Setelah pengambilan sampling udang, maka udang ditimbang terlebih dahulu di atas timbangan analitik.

Setelah dilakukan penimbangan, udang diukur panjang totalnya dengan menggunakan kertas milimeter. Panjang total diukur dari ujung rostum sampai ujung telson, sedangkan panjang standar diukur mulai dari pangkal mata sampai ujung telson.

Parameter yang Diukur Selama Penelitian

Intensitas *Moult*ing Udang

Parameter ini dihitung untuk mengetahui banyaknya udang vannamei ganti kulit atau *moult*ing selama penelitian. Jumlah udang ganti kulit ini diperoleh dengan mengamati dan menghitung jumlah udang vannamei yang ganti kulit setiap hari di wadah penelitian menggunakan rumus Erlando (2015) .

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1979), yaitu:

$$L_m = L_t - L_o$$

Dimana :

L_m =Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

L_t =Panjang rata-rata pada akhir penelitian (cm)

L_o =Panjang rata-rata pada awal penelitian (cm)

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Menggunakan rumus menurut Effendie (1979), yaitu:

$$W_m = W_t - W_o$$

Dimana :

W_m =Pertumbuhan bobot mutlak udang vannamei uji (g)

W_t =Bobot rata-rata udang vannamei pada akhir penelitian (g)

W_o =Bobot rata-rata udang vannamei pada awal penelitian (g)

Laju Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan harian (%) dengan rumus Metax *aet al.*,(2006) yaitu:

$$SGR = \frac{LnW_t - LnW_o}{t} \times 100\%$$

Dimana :

SGR = Laju pertumbuhan harian (%)

LnW_t =Bobot udang pada akhir penelitian (g)

$LnWo$ =Bobot udang pada awal penelitian (g)

t = Lama Penelitian

Kelulushidupan Udang *Vannamei*

Kelulushidupan menggunakan rumus Effendi, (1979) yaitu:

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Dimana :

SR = Tingkat kelulushidupan (%)

No = Jumlah pada awal penelitian (ekor)

Nt = Jumlah pada akhir penelitian (ekor)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Intensitas *Moulting* Udang *Vannamei* (*Litopenaeus vannamei*)

Dari hasil penelitian pergantian kulit udang, Selama 28 hari selama penelitian dilihat Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Udang *Vannamei* yang *Moulting* Dengan Pemberian Calsium $Ca(OH)_2$ Berbeda Selama 28 Hari Pemeliharaan

Ulangan	Total Udang <i>Vannamei</i> Moulting (Individu)											
	P0		P1		P2		P3		P4		P5	
	total	%	total	%	total	%	%	total	%	total	%	
1	8	40	8	40	6	30	12	60	6	30	6	30
2	5	25	8	40	10	50	12	60	8	40	9	45
3	5	25	7	35	9	45	7	35	7	35	7	35
Jumlah	18		23		25		31		21		22	
Rata-rata	6	30	7.6	38	8.3	40	10.3	50	7	35	7.3	40

intensitas *moulting* tertinggi selama penelitian terdapat pada P3 yaitu sebanyak 50 % individu dan paling sedikit terdapat pada P0 (tanpa perlakuan) yaitu sebanyak 30 % individu. Hal ini sesuai dengan penelitian Heriadi (2016), yang menyatakan bahwa semakin rendah dosis kalsium karbonat yang diberikan maka jumlah udang yang *moulting* juga semakin sedikit, namun pada dosis tertinggi (80 mg/L) jumlah udang yang *moulting* juga ikut menurun. Menurut Zaidy (2007), penggunaan kapur dengan dosis optimal mampu meningkatkan jumlah udang yang *moulting* dan mempertahankan kekerasan kulit udang.

Selain pengaruh kapur, pakan juga mempengaruhi *moulting* yaitu Penurunan intensitas *moulting* disebabkan karena pakan yang diserap oleh udang tidak semuanya untuk kepentingan *moulting* pada tubuh udang, hal tersebut sesuai dengan pendapat Menurut Kibria, (1993) Beberapa faktor yang mempengaruhi frekuensi *moulting* adalah kualitas air dan stres. Menurut (Arsono, *et.al*, 2010) Keberadaan calsium hidrosida akan meningkat pada awal penelitian, karena

calsium belum terlarut secara sempurna di dalam air, dimana calsium berguna dalam pembentukan dan pengerasan kulit udang yang baru. Ketersediaan calsium yang memadai akan membuat proses *moulting* udang akan berjalan lancar dan cepat. Semakin cepat proses pemulihan udang *moulting* akan meningkatkan pertumbuhan udang. Karena setelah *moulting*, nafsu makan udang akan meningkat tinggi guna memuaskan nafsu makannya yang menurun pada saat sebelum *moulting*, sehingga pertumbuhan udang pun juga akan meningkat. Namun jika keberadaan calsium di perairan tidak mencukupi maka proses pengerasan kulit udang yang baru akan berjalan lambat yang mana akan berpengaruh terhadap pertumbuhan udang atau bahkan udang yang kulit barunya belum sempurna akan mudah diserang oleh udang lain.

Seperti yang dikatakan Zaidy (2008), *moulting* adalah proses pergantian cangkang pada udang (crustacea) dan terjadi ketika ukuran daging udang bertambah besar sementara eksoskeleton tidak bertambah besar karena eksoskeleton bersifat kaku. Menurut Adeboye dalam

erlando 2015, kadar calcium yang rendah akan menyulitkan untuk pembentukan cangkang. Sedangkan kadar calcium yang tinggi juga menyulitkan proses homeostatis ion calcium. Kondisi hipoionik atau hiperionik calcium tubuh akan mempersulit keseimbangan ion calcium tubuh dengan lingkungan sehingga energi untuk kelangsungan proses ini akan lebih besar, Sehingga penggunaan energi untuk pertumbuhan akan terhambat.

Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Udang *Vannamei* (*Litopenaeus Vannamei*)

Tabel 3. Pertumbuhan Udang *Vannamei* (*Litopenaeus Vannamei*)

Dosis Ca(OH) ₂	Pertumbuhan		
	Bobot (g)	Panjang (cm)	Laju Pertumbuhan (%/hari)
P0 (0 mg/L)	0,43 ± 0,1 ^{ab}	1,90 ± 0,05 ^{ab}	1,42 ± 0,34 ^{ab}
P1 (20 mg/L)	0,42 ± 0,04 ^{ab}	1,95 ± 0,11 ^{ab}	1,41 ± 0,15 ^{ab}
P2 (40 mg/L)	0,37 ± 0,07 ^{ab}	1,99 ± 0,07 ^{ab}	1,15 ± 0,23 ^{ab}
P3 (60 mg/L)	0,56 ± 0,04 ^b	2,06 ± 0,06 ^b	1,73 ± 0,08 ^b
P4 (80 mg/L)	0,31 ± 0,04 ^a	1,90 ± 0,01 ^{ab}	0,72 ± 0,41 ^a
P5 (100 mg/L)	0,33 ± 0,15 ^a	1,85 ± 0,09 ^a	1,08 ± 0,42 ^{ab}

Keterangan : Huruf *Superscript* yang berbeda menunjukkan ada pengaruh yang berbeda nyata antara perlakuan dan tanda ± menunjukkan angka standart deviasi

Dari Tabel 3 dapat dilihat perbedaan pertumbuhan bobot mutlak udang *vannamei* (*Litopenaeus Vannamei*) pada masing-masing perlakuan. Pertumbuhan bobot mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan P3 yaitu sebesar 0,56 gram diikuti P0, P1, P2, P5 dan yang terendah pada P4 yaitu 0,33 gram.

Dari hasil uji ANAVA menunjukkan bahwa pemberian dengan dosis berbeda memberikan pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap pertumbuhan bobot mutlak udang *vannamei* (*Litopenaeus Vannamei*). Hasil uji lanjut menunjukkan P4, P5 berbeda nyata dengan P0, P1 dan P2, tetapi P4 dan P5 berbeda nyata dengan P3 (Lampiran 4). Hal ini disebabkan karena udang pada perlakuan kurang mampu beradaptasi dengan baik pada lingkungan yang diberi perlakuan kapur yang tidak optimal masing-masing sehingga udang tidak dapat mengoptimalkan pakan dan calcium yang diberikan untuk pertumbuhan bobotnya. Hadie et al. (2002) menyatakan bahwa pertumbuhan terjadi pada makhluk hidup

Hasil penelitian selama 28 hari, pengaruh penambahan calcium Ca(OH)₂ terhadap pertumbuhan bobot mutlak (g), pertumbuhan panjang mutlak (cm), laju pertumbuhan harian (%/hari) dan kelulushidupan (%) udang *vannamei* (*Litopenaeus Vannamei*) dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4

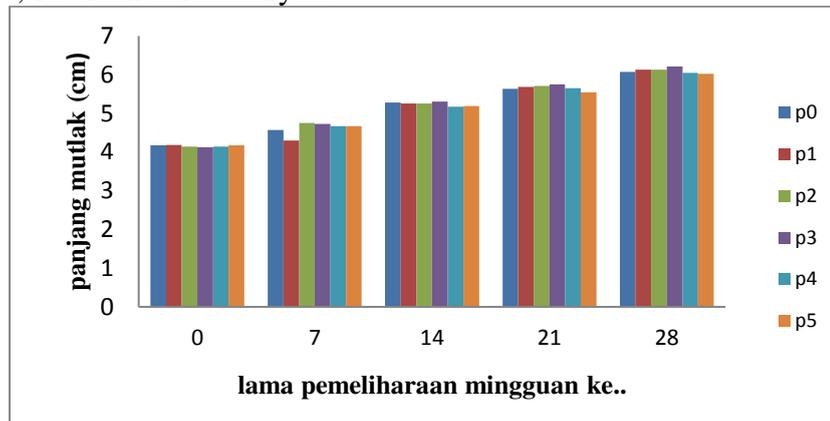
apabila jumlah makanan dan kalsium yang dimakan melebihi kebutuhan untuk mempertahankan hidupnya.

Menurut Perikanan (2011), Pertumbuhan pada udang berbeda dengan jenis makhluk yang lain, udang tumbuh secara tiba-tiba pada setiap rangkainya pergantian *moulting*. Meskipun pergantian udang erat dengan cangkang, akan tetapi tidak ditandai dengan pertumbuhan. Hal ini disebabkan keturunan (genetika), jenis kelamin, makanan, dan persaingan.

Pertumbuhan panjang udang *vannamei* selama penelitian, dengan penambahan panjang tertinggi terdapat pada P3 yaitu 2,06 cm sedangkan penambahan panjang terendah yaitu pada P5 yaitu 1,85 cm. Pertambahan panjang pada P5 lebih rendah dibandingkan P0 (tanpa perlakuan) hal ini diduga karena dosis calcium hidrosida Ca(OH)₂ yang tinggi sehingga mengganggu proses penambahan panjang pada udang *vannamei* (*Litopenaeus Vannamei*).

Hasil uji ANAVA menunjukkan bahwa pemberian dengan dosis berbeda tidak memberikan pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap pertambahan panjang mutlak udang vannamei. Hasil uji lanjut menunjukkan P0 tidak berbeda nyata terhadap P1, P2 dan P4 tetapi P3 berbeda nyata terhadap P5, P5 tidak berbeda nyata

terhadap P0, P1, P2, P4 sedangkan P3 tidak berbeda nyata terhadap P0, P1, P2, dan P4 (Lampiran 5). Untuk lebih jelasnya pertumbuhan panjang mutlak udang vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik pertumbuhan panjang mutlak udang vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) yang dipelihara dengan pemberian dosis $\text{Ca}(\text{OH})_2$ yang berbeda selama 28 hari pemeliharaan

Pertumbuhan panjang udang vannamei meningkat dan menunjukkan pengaruh pemberian calcium hidrosida $\text{Ca}(\text{OH})_2$ seiring berjalannya waktu pemeliharaan (Gambar 5). Pertambahan panjang tubuh udang didukung oleh intensitas udang *moulting*, karena *moulting* merupakan proses pertumbuhan udang dan pertumbuhan adalah penambahan bobot dan panjang udang. Seperti yang dikatakan Hartnoll dalam Kaligis (2005) bahwa pertumbuhan pada *crustacean* adalah penambahan panjang dan berat tubuh yang terjadi secara berkala sesaat setelah pergantian kulit (*moulting*). Pada Tabel 3 laju pertumbuhan harian udang vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) masing-masing perlakuan mengalami peningkatan selama

penelitian. Hal ini terjadi diduga karena kemampuan udang dalam mendapatkan makanan sebagai sumber energi untuk pertumbuhan sama. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh pemberian calcium hidrosida $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dengan dosis berbeda terhadap laju pertumbuhan harian udang vannamei (*Litopenaeus Vannamei*).

Hasil uji ANAVA menunjukkan bahwa pemberian dengan dosis setiap perlakuan memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan harian udang vannamei (*Litopenaeus Vannamei*). Hasil uji lanjut menunjukkan P0, P1, P2 dan P5 berbeda nyata terhadap P3 tetapi P3 berbeda nyata terhadap P4, P4 berbeda nyata terhadap P0, P1, P2 dan P5

Tabel 4. Kelulushidupan Udang Vannamei

Ulangan	Kelulushidupan (%)					
	P0	P1	P2	P3	P4	P5
1	65,00	55,00	50,00	65,00	50,00	45,00
2	55,00	55,00	55,00	70,00	55,00	45,00
3	55,00	50,00	50,00	70,00	55,00	60,00
Jumlah	175	160	155	205	160	150
Rata-rata	58,53 ± 5,77 ^a	53,33 ± 2,88 ^a	51,66 ± 2,88 ^a	68,33 ± 2,88 ^b	53,33 ± 2,88 ^a	50,00 ± 8,66 ^a

Keterangan : Huruf *Superscript* yang berbeda menunjukkan ada pengaruh yang berbeda nyata antara perlakuan dan tanda ± menunjukkan angka standart deviasi

kelulushidupan udang vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) yang tertinggi terdapat pada P3 (68,33%) dan yang terendah P5 (50,00%) Tabel 4. Tinggi rendahnya kelangsungan hidup dipengaruhi oleh faktor luar seperti kompetisi ruang gerak, kualitas air, kuantitas pakan (Zonneveld *et al.*, dalam Nababan).

Hasil uji ANAVA menunjukkan bahwa pemberian dengan dosis berbeda memberikan pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap kelulushidupan harian udang vannamei (*Litopenaeus Vannamei*). Hasil uji lanjut dengan menggunakan Student-Newman-Keuls menunjukkan bahwa pada perlakuan P3 berbeda nyata terhadap P0, P1, P2, P3 dan P4 (Lampiran 7).

Menurut Cahyono dalam Fuady (2013) faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kelulushidupan dalam budidaya

adalah faktor abiotik dan biotik. Menurut Anggoro (1992), proses moulting yang tidak bersamaan diantara udang yang satu dengan lainnya cenderung menyebabkan terjadinya kanibalisme terhadap udang yang sedang moulting dan selanjutnya mengakibatkan kematian. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa udang baru moulting kondisi fisiknya sangat lemah sehingga mudah diserang oleh udang lain.

Kualitas Air Wadah Pemeliharaan

Selama penelitian parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, oksigen terlarut, pH, salinitas, amoniak, dan kesadahan. Hasil pengukuran dari masing-masing parameter kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 5 dan 6.

Tabel 5. Parameter Kualitas Air Wadah Pemeliharaan Udang Vannamei Selama Penelitian

Parameter yang Diukur	Kualitas Air		
	Awal	Tengah	Akhir
Suhu (°C)	29,4	30,5	29,9
DO (mg/L)	4,95	5,21	7,01
pH	7,2	7,6	7,5
Salinitas (ppm)	33	40	51
Amoniak (mg/L)	0,001	0,025	0,035

Sumber : Hasil Analisa Laboratorium Penguji Balai Perikanan Budidaya Air Payau Situbondo

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa kisaran suhu pada wadah pemeliharaan adalah 29,4-30,5°C. Kisaran suhu ini tergolong baik karena menurut Rusmiyati (2010), suhu dapat mempengaruhi kondisi udang, terutama pertumbuhan dan kelangsungan hidup

udang serta suhu yang optimal untuk budidaya udang yaitu 28-30°C.

Untuk oksigen terlarut (DO) pada awal penelitian berkisar antara 4,97 mg/L dan pada akhir penelitian berkisar antara 7,01 mg/L. Kisaran oksigen terlarut pada wadah pemeliharaan masih tergolong baik karena menurut mutu lingkungan 51 tahun

2004 kisaran oksigen terlarut optimal untuk udang vannamei adalah 4-8 mg/L.

Kisaran nilai pH adalah 7,2 -7,6. Kisaran pH air ini tergolong baik karena menurut Haliman *dalam* Nababan 2015, pH air ideal untuk udang vannamei adalah antara 7,5-8,5. Keberadaan Ca(OH)_2 dalam air bereaksi dengan H^+ akibatnya pH akan meningkat. Penambahan calcium hidrosida Ca(OH)_2 dapat menyebabkan kenaikan pada pH media pemeliharaan karena pengapuran bersifat menetralkan keasaman sehingga pH air akan meningkat setelah pemberian kapur (Boyd 1982). Namun nilai pH air semakin menurun pada akhir penelitian. Hal ini dikarenakan adanya penyerapan calcium oleh udang vannamei yang dimanfaatkan saat proses *moulting*. Seperti yang dikatakan Arsano (2010), proses pembentukan eksoskeleton baru, udang membutuhkan kalsium dan HCO_3 . Calcium dan HCO_3 dalam tubuh akan bereaksi menjadi CaCO_3 yang mengendap di kulit sedangkan H^+ dikeluarkan kelilingungan media pemeliharaan. Hal inilah yang menyebabkan pH media pemeliharaan mengalami penurunan, karena pada proses pembentukan eksoskeleton, perairan menjadi lebih asam karena adanya ion H^+ dalam perairan.

Kandungan amoniak pada wadah penelitian menunjukkan kenaikan selama penelitian, pada awal penelitian dengan kisaran 0,004 mg/L dan akhir penelitian dengan rata-rata 0,035 mg/L. Nilai

amoniak selama penelitian masih tergolong baik karena menurut SNI 01-7246-2006, kisaran kadar amoniak yang dapat ditolerir adalah $\leq 0,1$ mg/L. Peningkatan kadar amoniak pada wadah pemeliharaan udang vannamei berasal dari pakan dan buangan metabolik udang. Kadar amoniak pada wadah pemeliharaan udang berasal dari hasil ekskresi udang yang berbentuk gas dan pakan yang tidak termakan oleh udang sehingga larut dalam air.

Salinitas dapat didefinisikan sebagai total konsentrasi ion-ion terlarut dalam air. Dalam budidaya perairan, salinitas dinyatakan dalam permil (‰) atau ppt (*part per thousand*) atau gram/liter. Tujuh ion utama yaitu : sodium, potasium, kalium, magnesium, klorida, sulfat dan bikarbonat mempunyai kontribusi besar terhadap besarnya salinitas, sedangkan yang lain dianggap kecil (Boyd, 1990). Sedangkan menurut Davis *et al.* (2004), ion calcium (Ca), potasium (K), dan magnesium (Mg) merupakan ion yang paling penting dalam menopang tingkat kelulushidupan udang. Salinitas suatu perairan dapat ditentukan dengan menghitung jumlah kadar klor yang ada dalam suatu sampel (klorinitas). Sebagian besar petambak membudidayakan udang dalam air payau (15-30 ppt). Meskipun demikian, udang laut mampu hidup pada salinitas dibawah 2 ppt dan di atas 40 ppt (Mazarra, 2011).

Tabel 6. Kisaran Hasil Pengukuran Kesadahan Air Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian

Perlakuan	Kesadahan (mg CaCO_3 /L)
P0 (0 mg/L)	6800 – 9600
P1 (20 mg/L)	7100 – 9000
P2 (40 mg/L)	7200 – 9300
P3 (60 mg/L)	7900 – 9700
P4 (80 mg/L)	7600 – 10000
P5 (100 mg/L)	7100 – 9100

Sumber : Hasil Analisa Laboratorium Penguji Balai Perikanan Budidaya Air Payau Situbondo

Dari Tabel 6 di atas dapat diketahui bahwa nilai kesadahan berbeda-beda pada setiap perlakuan. Hal ini dapat terjadi karena adanya bahan tersuspensi atau

terlarut dalam air serta terjadinya proses perombakan bahan organik dan mineral.

Pada umumnya nilai kesadahan pada penelitian mengalami peningkatan,

hal ini disebabkan karena adanya bahan tersuspensi dan terlarut dalam air. Menurut Lasmana (2002) menyatakan bahwa perubahan kesadahan air disebabkan oleh banyak mineral dalam air yang berasal dari batuan dalam tanah, baik dalam bentuk ion maupun molekul. Menurut Van Wyk dan Scarp (1999) dalam Putra (2011) menyatakan di air laut kesadahan bisa mencapai 8000 mg/L. Udang dapat hidup normal pada kesadahan 6000 mg/L, bisa juga hidup pada kesadahan 150 mg/L.

KESIMPULAN DAN SARAN

Perlakuan dengan penambahan Ca(OH)_2 sebanyak 60 mg/L (P3) merupakan perlakuan terbaik, dimana menghasilkan intensitas *moulting* sebanyak 50 %, pertumbuhan bobot mutlak sebesar 0,56 gram, penambahan panjang mutlak 2,06 cm, kelulushidupan (SR) sebesar 68,33 % dan laju pertumbuhan harian (SGR) sebesar 1,73 % udang vannamei. Sedangkan kualitas air wadah pemeliharaan selama penelitian masih tergolong baik untuk pemeliharaan udang vannamei.

DAFTAR PUSTAKA

- Adharyan. 2012. Peningkatan Kualitas Air Tambak Dengan Pengapuran, Universitas Brawijaya. 30 hlm
- Amri, K. 2003. *Budidaya Udang Windu Secara Intensif*. Agromedia pustaka. Jakarta. 108 hlm.
- Anonim, 2011. Teknik Monitoring dan Pengendalian Pertumbuhan dalam Kegiatan Budidaya Pertumbuhan Udang. <http://perikanan.seruyan.blogspot.co.id/2011/07/teknik-monitoring-dan-pengendalian.html>. (Diakses 18 januari 2017)
- Anonim. 2006. Benih udang vannamei kelas benih sebar. [Hhttp://www.bkipm.kkp.go.id/](http://www.bkipm.kkp.go.id/). (diakses pada tanggal 14 september 2016-10-16)
- Anggoro, S. 1992. Efek Osmotik Berbagai Tingkat Salinitas Media Terhadap Daya Tetas Telur dan Vitalitas Larva Udang Windu, *Penaeus monodon* Fabricius. Disertasi. Fakultas Pascasarjana, IPB. Bogor. 127 hlm (tidak diterbitkan)
- Aritonang, D. 2008. Kesadahan: Analisis Dan Permasalahan Untuk Air Industri, Karya Ilmiah. Medan. 35 hlm
- Arsono, Y. Arki., Rustadi dan B. Triyatmo. 2010. Pengaruh Konsentrasi kapur (CaCO_3) Terhadap Pertumbuhan Lobster Air Tawar (*Cherax Quadricarinatus*). Jurnal Perikanan (*J. Fish. Sci.*) XII (1): 28-34
- Atika, 2014. Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Abalone (*Haliotis Squamata*) Dengan Padat Tebar Yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 48 hlm (tidak diterbitkan)
- Makarim.2004.Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 tahun 2004. 10 hlm
- Effendie, M. I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 hlm.
- Erlando,G.2015. Penambahan Kalsium Oksida (CaO) Terhadap Percepatan *Moulting* dan Kelulushidupan Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 50 hlm (tidak diterbitkan)
- Fauzi, 2015. Efektivitas Berbagai Sumber Karbon Dalam Fermentasi Probiotik Pada Budidaya Udang Vaname (*Litopena annamei*)

- Instalasi Perbenihan Udang Windu, Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau. 8 hlm
- Fardian, R. D. 2011. Manajemen Pakan Pada Pemeliharaan Larva Udang Vannamei (*Litopenaeusvannamei*) Di Balai Budidaya Air Payau Situbondo Jawa Timur. 55 hlm
- Fuady, Faid. M. 2013. Pengaruh Pengelolaan Kualitas Air Terhadap Kelulushidupan dan Laju Pertumbuhan Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) di PT. Indikator Bangun Desa, Yogyakarta, Journal of Management of Aquatic Resources. 8 hlm
- Greenway, P. 1974. Calcium balance at the postmolting stage of the fresh water Cray fish *Austropotamo bius pallipes* (Lereboullet). *J. Exp. Bio.*, 61: 35-45.
- Hadie, E. 2010. Kajian Efektivitas Kalsium Untuk Pengembangan Teknologi Intensif Pada Budidaya Lobster Air Tawar (*Cherax Quadricarinatus*), JRis. Akuakultur vol 5.No 2. 221-228
- Hadie W, Sumantadinata K, Carman O, Hadie LE. 2002. Pendugaan jarak genetik populasi udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) dari sungai Musi, sungai Kapuas, sungai Citanduy, dengan truss morphometric untuk mendukung program pemuliaan. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia, 8 (2): 1-5.
- Heriadi, Fitrah. U. 2016. Meningkatkan Kalsium karbonat (CaCO₃) Untuk Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Vannamei udang (*Litopenaeus vannamei*). Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 8 hlm
- Tyas, P. 2014. Udang Vannamei. <https://mpurwaningtyas.wordpress.com/2014/02/06/udang-vanamei/>. (Diakses 09 November 2016. Pukul 20.00 wib)
- Kibria, G. 1993. Studies on molting, molting frequency and growth of shrimp (*Penaeus monodon*) fed on natural and compounded diets. *Asian Fisheries Science* 6: 203-211.
- Mazara, A. 2011. Manajemen Kualitas Air Pada Balai Budidaya Benih Udang. <https://mazara30.wordpress.com/2011/12/08/manajemen-kualitas-air-pada-balai-budidaya-benih-udang/>. (Diakses tanggal 09 januari 2017 pukul 12.11 wib).
- Muzaki. 2004. *Introduction and Movement of Penaeus vannamei and Penaeus stylirostris in Asia and the Pacific*. FAO-UN. Bangkok. 82 hlm.
- Mukhsin, A. 2016. *Moulting Pada Udang, Proses Dasar Kehidupan Udang*. <http://aziz-mukhsin.blogspot.co.id/2014/05/proses-molting-pada-udang.html>. (diakses 21 November 2016).
- Nababan, E. 2015. Pemeliharaan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Dengan Persentase Pemberian Pakan Yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 54 hlm (tidak diterbitkan)
- Putra, 2011. Manajemen Kualitas Air dalam Kegiatan Perikanan Budidaya. Areasi pengembangan kapasitas laboratorium. 25 hlm

- Riani, 2012. Efek Pengurangan Pakan Terhadap Pertumbuhan Udang Vannamei PI-21 Yang Diberikan Bioflok, Jurnal Perikanan Dan Kelautan Vol. 3 No 2. 207-211
- Saputra, 2014 .Teknik Pembesaran Udang Vannamei Secara Intensif, Badan Pengembangan SDM Kelautan dan Perikanan, Jawa Timur. 43hlm
- Sudjana. 1991. *Desain dan Analisis Eksperimen*. Edisi II. Tarsito. Bandung. 412 hal
- Zaidy AB. 2008. Pendayagunaan Kalsium Media Perairan dalam Proses Ganti Kulit dan Konsekuensinya Bagi Pertumbuhan Udang Galah, *Macrobrachium Rosenbergi* (De Man). Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Perikanan Indonesia. 2: 117-125