

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2947

PENGARUH PENAMBAHAN MINERAL KALIUM (K) PADA MEDIA KULTUR SALINITAS RENDAH TERHADAP PERFORMA UDANG

VANAME *Litopenaeus vannamei*

*(Effect Of Additional Mineral of Potassium (K) in Low Salinity Culture Media on Performance of Vaname Shrimp *Litopenaeus vannamei*)*

Supono*, Putri Indah Suari, Munti Sarida

Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145

*Corresponding author, Email: supono_unila@yahoo.com

ABSTRACT

Potassium (K) is one of the important ions in low-salinity shrimp culture, which has functions of maintaining electrolyte balance, conduction of nerve impulses, and releasing energy from protein, fat, and carbohydrate. This research aimed to study and determine the proper concentration of potassium as an additive ion to enhance the growth and survival rate of vaname shrimp (*Litopenaeus vannamei*). Potassium was added to the rearing media with the salinity of 5 ppt in different concentrations (0, 50, 100, and 150 mg/L), with three replicates of treatment. The shrimp in size of post-larvae (PL)₁₀ reared for 40 days in the treatment's media with the stocking density of 140 shrimp (2000 shrimp/m³). The results of this study showed that potassium administration in low-salinity media has a significant effect on the growth performance and survival rate of shrimp. Potassium administration at a concentration of 100 mg/L resulted in better vaname performance than other treatments ($P < 0.05$) based on absolute weight, specific growth rate, feed conversion ratio, and survival rate

Keywords: feed conversion ratio, growth, post-larvae, survival rate

ABSTRAK

Kalium (K) merupakan salah satu ion penting dalam budidaya udang salinitas rendah, yang memiliki fungsi menjaga keseimbangan elektrolit, konduksi impuls saraf, dan melepaskan energi dari protein, lemak, dan karbohidrat. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dan menentukan konsentrasi kalium yang tepat sebagai ion aditif untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Kalium ditambahkan pada media pemeliharaan dengan salinitas 5 ppt pada konsentrasi yang berbeda (0, 50, 100, dan 150 mg/L), dengan tiga ulangan. Udang *post-larvae* (PL)₁₀ dipelihara selama 40 hari dalam media perlakuan dengan jumlah 140 ekor (2000 ekor/m³). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kalium dengan konsentrasi yang berbeda pada media salinitas rendah berpengaruh nyata terhadap performa pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vaname. Pemberian kalium pada konsentrasi 100 mg/L menghasilkan performa vaname yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya ($P < 0,05$) berdasarkan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, rasio konversi pakan, dan tingkat kelangsungan hidup.

Kata kunci: kelangsungan hidup, pertumbuhan, post-larvae, rasio konversi pakan

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2947

PENDAHULUAN

Udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu komoditas ekspor dengan nilai produksi mencapai lebih dari 1 miliar dolar (DJPB KKP 2021). Salah satu keunggulan udang ini adalah mampu hidup dalam rentang salinitas yang luas (*euryhaline*), sehingga dapat dipelihara di dalam media bersalinitas rendah (Suguna, 2020). Potensi ini merupakan peluang yang baik, karena selain sebagai upaya mengatasi keterbatasan lahan, upaya budidaya udang dalam media bersalinitas rendah juga lebih ramah lingkungan. (Supono, 2019).

Masalah yang dihadapi dalam pemeliharaan udang vaname dalam media bersalinitas rendah adalah masih tingginya tingkat mortalitas udang, sehingga produksi budidayanya saat ini belum maksimal. Salah satu metode yang dapat diterapkan untuk mengoptimalkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih udang vaname pada media bersalinitas rendah adalah melalui penambahan mineral penting dalam media pemeliharaan, salah satu garam yang mengandung kalium atau Ion K^+ yaitu KCl (Boyd, 2018).

Ion kalium merupakan salah satu makromineral penting baik di perairan payau maupun laut. Ion ini berfungsi dalam berbagai proses metabolisme, sejalan dengan natrium (Na) dalam mengatur keseimbangan elektrolit tubuh, penghantaran impuls saraf, serta pembebasan tenaga yang berasal dari protein, lemak, dan karbohidrat dalam proses metabolisme (Widodo *et al.*, 2011). Aktifitas enzim $Na^+K^+ATPase$ pada krustasea bergantung pada konsentrasi K^+ yang berperan dalam mempertahankan keadaan homeostatis ketika terjadi fluktuasi salinitas

di lingkungan perairan (Taqwa *et al.*, 2012). Ion kalium dalam senyawa garam KCl ini diduga berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang vaname di media salinitas rendah (Boyd, 2018). Pengaturan kadar mineral kalium dalam media pemeliharaan udang vaname diharapkan dapat meningkatkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan melalui pemenuhan kebutuhan mineral.

Penelitian mengenai penambahan kalium pada budidaya udang vaname salinitas rendah telah dilakukan oleh Roy *et al.* (2007) yang menunjukkan bahwa kenaikan konsentrasi kalium meningkatkan pertumbuhan udang vaname, sementara penelitian Kaligis (2016) menunjukkan bahwa performa udang vaname terbaik terjadi pada perlakuan tertinggi yaitu 90 mg/L. Menurut Davis *et al.* (2002) maupun McGraw dan Scapa (2003), berkurangnya kalium pada media salinitas rendah secara signifikan mempengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan postlarva udang vaname. Dari hasil penelitian tersebut belum bisa ditentukan konsentrasi kalium yang optimal dalam media budidaya udang vaname. Studi ini bertujuan untuk menentukan penambahan mineral kalium yang optimal untuk mendukung pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup udang vaname (*L. vannamei*) yang dipelihara pada media salinitas rendah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-September 2021 bertempat di Laboratorium Perikanan Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2947

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah udang vaname PL₁₀ bersertifikat dengan bobot awal 0.02 g berasal dari pembenihan di PT. Central Pertiwi Bahari. Sebelum percobaan dilakukan, udang diaklimatisasi terlebih dahulu selama 7 hari pada media bersalinitas 20 ppt.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 ulangan. Perlakuan tersebut adalah penambahan kalium ke dalam media pemeliharaan dengan dosis: 0 mg/L (kontrol), 50 mg/L, 100 mg/L, dan 150 mg/L. Media pemeliharaan menggunakan wadah plastik dengan volume air 70 L yang dilengkapi dengan 3 unit selang aerasi. Sebelum kalium berupa KCl dimasukkan, air media pemeliharaan (salinitas 5 ppt) disterilkan menggunakan kaprorit dengan dosis 30 mg/L. Masing-masing unit penelitian (wadah) diisi dengan udang vaname sebanyak 140 ekor atau setara dengan 2.000 ekor/m³. Pemeliharaan udang dilakukan selama 40 hari yang diberi pakan pelet (41% protein dan 5% lemak). Pemberian pakan dilakukan dengan menggunakan *blind feeding program* dengan

frekuensi pemberian 3 kali sehari. Sipon dilakukan setiap 15 hari sekali.

Data yang diperoleh berupa pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup, maupun *feed conversion ratio* (FCR) dianalisis dengan Anova dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$), jika memenuhi uji asumsi homogenitas (*Levene's test*) dan normalitas (*Shapiro-wilk test*). Apabila terdapat pengaruh yang nyata dari perlakuan, dilanjutkan dengan uji lanjut perbandingan ganda *Duncan multiple test* untuk mengetahui perlakuan mana yang menghasilkan pengaruh yang berbeda. Data kualitas air (suhu, pH, oksigen terlarut) dianalisis secara deskriptif untuk mendukung analisis pengaruh perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsentrasi Nilai Mineral

Kandungan makromineral pada masing-masing perlakuan terdapat pada Tabel 1. Rasio antara K⁺ dan Na⁺ cenderung semakin kecil ketika garam KCl ditambahkan semakin banyak. Kondisi ini merupakan kondisi yang dibutuhkan udang, di mana udang dapat mempertahankan kondisi fisiologinya saat terjadi fluktuasi salinitas yang tinggi (Antony & Vungurula, 2015).

Tabel 1. Konsentrasi mineral utama setiap perlakuan pada air bersalinitas 5 ppt

Perlakuan	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
A (0 mg/L kalium)	65.1	1195.0	73.0	130.6
B (50 mg/L kalium)	115.1	1195.0	73.0	130.6
C (100 mg/L kalium)	165.1	1195.0	73.0	130.6
D (150 mg/L kalium)	215.1	1195.0	73.0	130.6

Tingkat Kelangsungan Hidup

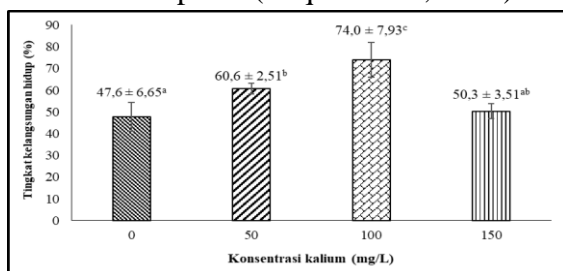
Tingkat kelangsungan hidup udang vaname pada akhir penelitian tersaji pada Gambar 1. Berdasarkan analisis data dengan

Anova, konsentrasi kalium yang berbeda pada media kultur berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup udang vaname ($P < 0,05$). Penambahan kalium 100 mg/L

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2947

pada media pemeliharaan salinitas rendah (5 ppt) menghasilkan tingkat kelangsungan hidup udang vaname tertinggi. Mineral kalium pada media kultur bersalinitas rendah yang telah ditambahkan ion K^+ ini dapat mendukung kelangsungan hidup udang vaname selama masa pemeliharaan karena dapat menunjang pemenuhan kebutuhan akan mineral penting yang dibutuhkan saat terjadi fluktuasi salinitas media yang tinggi, serta tidak menyebabkan adanya beban osmotik yang tinggi pada udang. Hasil studi ini sejalan dengan penelitian Kaligis (2010) bahwa tingkat kelangsungan hidup udang vaname semakin meningkat ketika dipelihara pada media bersalinitas rendah yang telah diperkaya dengan penambahan ion K^+ sebanyak 90 mg/L. Namun tingkat kelangsungan hidup cenderung rendah jika media pemeliharaan diberi penambahan ion K^+ dibawah 50 mg/L (Widodo *et al.*, 2011). Kondisi tersebut dimungkinkan karena penambahan 100 mg/L ion K^+ ke media bersalinitas rendah ini menyebabkan aktivitas Na^+K^+ATP -ase dapat berjalan secara normal (Tantulo & Fotedar, 2006).

Di sisi lain, penelitian ini melaporkan bahwa penambahan kalium pada dosis 150 mg/L menghasilkan tingkat kelangsungan hidup yang rendah. Hal ini diduga karena kelebihan kalium dapat menyebabkan pengurangan volume darah, penghambatan penghantaran impuls saraf dan dis-fungsi susunan saraf pusat (Taqwa *et al.*, 2012).



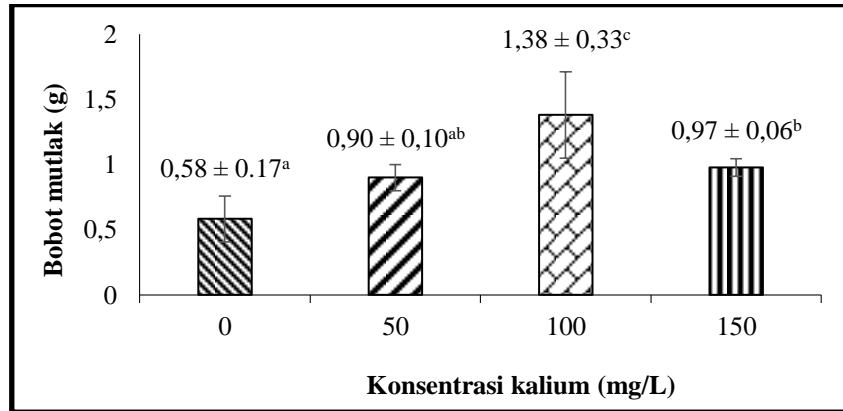
Gambar 1. Tingkat kelangsungan hidup udang

Performa Pertumbuhan

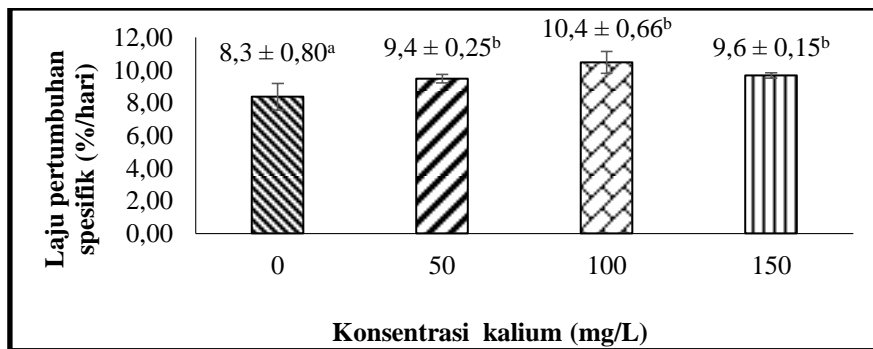
Pertumbuhan udang vaname pada akhir penelitian tersaji pada Gambar 2 sementara laju pertumbuhan spesifik tersaji pada Gambar 3. Berdasarkan analisis data dengan Anova, konsentrasi kalium yang berbeda pada media kultur berpengaruh terhadap pertumbuhan udang vaname ($P < 0,05$). Penambahan potassium 100 mg/L pada media pemeliharaan salinitas rendah (5 ppt), menghasilkan pertumbuhan udang vaname tertinggi, sedangkan pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan tanpa penambahan potassium (0 mg/L). Hasil studi ini sejalan dengan penelitian Kaligis (2016) dimana pertumbuhan udang semakin meningkat ketika dipelihara pada media bersalinitas 2 ppt yang telah diperkaya dengan penambahan ion K^+ sebanyak 90 mg/L. Hal ini terjadi karena rendahnya kebutuhan energi untuk kerja osmotik udang pada kondisi penambahan ion potassium, sehingga energi lebih banyak dialokasikan untuk proses pertumbuhan (Taqwa *et al.*, 2008).

Performa pertumbuhan yang baik berdampak pada nilai FCR yang dihasilkan (Gambar. 4). Pada penelitian ini, nilai FCR untuk perlakuan penambahan kalium 100 mg/L menunjukkan nilai lebih rendah diantara perlakuan ($P < 0,05$). Hal ini mengindikasikan bahwa konversi pakan menjadi energi untuk pertumbuhan terjadi dengan lebih efisien selama proses pencernaan, apalagi dalam kondisi yang mendekati isoosmotik (Jahan *et al.*, 2018).

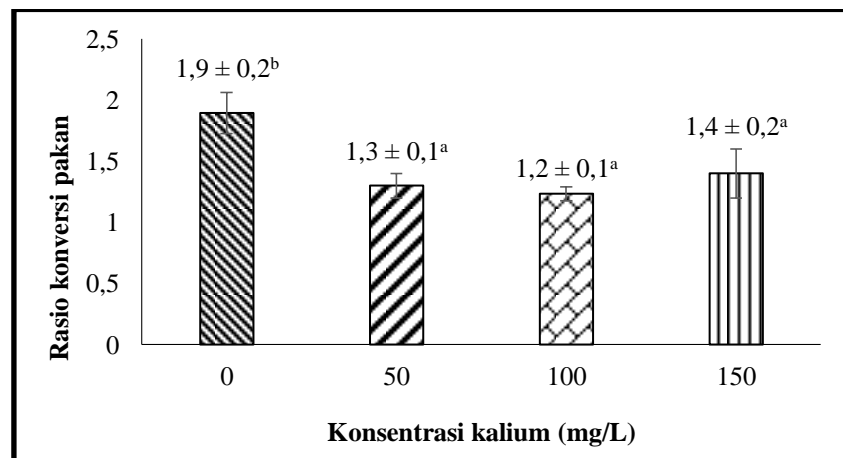
DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2947



Gambar 2. Bobot mutlak udang vaname untuk setiap perlakuan.



Gambar 3. Laju pertumbuhan spesifik udang vaname untuk setiap perlakuan.



Gambar 4. Rasio konversi pakan udang vaname untuk setiap perlakuan.

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2947

Kualitas Air Pemeliharaan

Hasil pengukuran kualitas air menunjukkan bahwa media penelitian masih

berada pada nilai yang sesuai standar (Tabel. 2).

Tabel 2. Kualitas air selama pemeliharaan

Parameter	Dosis penambahan potassium (mg/L)				Kisaran* optimum
	0	50	100	150	
Suhu (°C)	28,3-29,8	28,6- 29,8	28,5-29,6	28,6-29,7	28-32 ⁰
pH	7,2- 7,9	7,3-7,9	7,2-7,7	7,3-7,9	6-9
DO (mg/L)	4,60-6,21	4,67-6,23	4,76-6,18	4,67-6,19	> 4

* Wyban dan Sweeney (1991)

Variabel suhu, pH, DO pada semua perlakuan masih berada dalam kisaran optimal pemeliharaan udang vaname. Suhu berkisar antara 28,3-29,8°C. Nilai tersebut masih sesuai karena udang vaname memiliki nilai toleransi suhu antara 28-32°C (Wyban dan Sweeney, 1991; Pratama *et al.*, 2017). Suhu sangat mempengaruhi laju metabolisme dan pertumbuhan organisme perairan. Pada penelitian nilai pH berkisar antara 7,2–7,9. Oksigen terlarut dalam penelitian ini berkisar antara 4,60–6,23 mg/L. Nilai DO optimum untuk pemeliharaan udang adalah >4 mg/L (Awanis *et al.*, 2017). Nilai oksigen terlarut tersebut masih dalam batas kisaran baku sehingga udang vaname dapat tumbuh dengan baik. Kandungan oksigen terlarut dalam air yang dapat mendukung kehidupan udang minimum 3 mg/L, sedangkan untuk pertumbuhan yang normal bagi udang yaitu 4-7 mg/L. Pada kadar oksigen terlarut 3 mg/L, walaupun tidak memperlihatkan gejala abnormal tetapi sebenarnya berpengaruh pada pertumbuhan udang (Wyban dan Sweeney, 1991).

KESIMPULAN

Penambahan mineral kalium pada media kultur bersalinitas rendah berpengaruh

terhadap pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup, dan koversi pakan udang vaname (*L. vannamei*). Penambahan mineral kalium sebanyak 100 mg/L menghasilkan performa udang vaname yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Antony, J., & Vungurala, H. (2015). Effects of salinity and Na⁺/K⁺ ratio on osmoregulation and growth performance of black tiger prawn, *Penaeus monodon* Fabricius, 1798, juveniles reared in inland saline water. *Journal of the World Aquaculture Society*, 46 (2). doi: 10.1111/jwas.12179.
- Awanis, A. A., Prayitno, S. P., & Herawati, V.E. (2017). Kajian kesesuaian lahan tambak udang vaname dengan menggunakan sistem informasi geografis Di Desa Wonorejo, Kecamatan Kaliwungu, Kendal, Jawa Tengah. *Buletin Oseanografi Marina*, 6 (2), 102-109.
- [DJPB] Direktorat Jendral Perikanan Budi-daya Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2021). *Data Statistik produksi dan data ekspor impor produk perikanan Indonesia 2021*. Jakarta (ID): DJPB. [Internet]. [Diunduh 19 Oktober 2021]. <http://djpbb.kkp.go.id/>

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2947

- Boyd, C.E. (2018). Revisiting ionic imbalance in low-salinity shrimp aquaculture. *Global aquaculture advocate*. 4p.
- Jahan, I., Reddy, A. K., Sudhagar, S. A., Harikrishna, V., Singh, S., Varghese, T., & Srivastava, P. P.(2018). The effect of fortification of potassium and magnesium in the diet and culture water on growth, survival and osmoregulation of pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei* reared in inland ground saline water. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 18, 1235-1243.
- Kaligis, Y. E. (2010). Peningkatan Sintasan Dan Kinerja Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*, Boone) Di Media Bersalinitas Rendah. *Disertasi*. Program Studi Budidaya Perairan Departemen Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan Sekolah pasca sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor 160 Hal.
- Kaligis, E. (2016). Pengaruh potassium media terhadap pertumbuhan mutlak, osmolaritas hemolymph dan energi basal dari pascalarva Vaname (*Litopenaeus vannamei*, Boone). *Budidaya Perairan*, 4 (1), 1-6.
- McGraw, W.J. & Scarpa, J. (2003). Minimum environmental potassium for survival of Pasific white shrimp *Litopenaeus vannamei* (Bonne) in freshwater. *Journal of Shellfish Research*, 22(1), 263–267.
- Pratama, A., Wardiyanto, & 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. *e- Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 6 (1), 643-652.
- Roy, L.A., Davis, D.A., Saoud, I.P., & Henry, R.P. (2007). Effects of varying levels of aqueous potassium and magnesium on survival, growth, and respiration of the Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, reared in low salinity waters. *Aquaculture*, 262 (2-4), 461-469
- Suguna, T. (2020). Application of minerals in low saline water culture systems of *L. Vannamei*. *Journal International of Current Microbiology and Applied Sciences*, 9 (9), 516-521.
- Supono, (2019). *Budidaya Udang Vaname Salinitas Rendah Solusi untuk Budidaya di Lahan Kritis*. Graha Ilmu.
- Taqwa, F.H., Djokosetiyanto, D., & Affandi, R. (2008). Pengaruh penam-bahan potassium pada masa adaptasi penurunan salinitas terhadap performa pascalarva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 3(3), 431-436.
- Taqwa, F.H., Sasanti A, D., & Gaffar, K. (2012). Kelangsungan hidup, kerja osmotik dan konsumsi oksigen pascalarva udang galah selama penurunan salinitas dengan air rawa pengencer yang ditambahkan potassium. *Prosiding InSINas 2012*.
- Tantulo, U., & Fotedar R. (2006). Comparison of growth, osmore-gulatory capacity, ionic regulation and organosomatic indices of lack tiger prawn (*Penaeus monodon* Fabricus, 1798) juveniles reared in potassium fortified inland saline water and ocean water at different salinities. *Aquaculture*, 258,594-605.

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2947

- Widodo, A. F., Pantjara, B., & Adhiyudanto, N. B. (2011). Performansi fisiologis udang Vaname, *Litopenaeus Vannamei* yang dipelihara pada media air tawar dengan aplikasi potassium. *Jurnal Riset Akuakultur*, 6 (2), 225-241.
- Wyban, J. A., & Sweeney, J. N. (1991) *Intensive Shrimp Production Technology*. The Institute, 158 p.