

## Penambahan Zinc pada Pakan Terhadap Peningkatan Sistem Imun Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

### Dietary Supplementation of Zinc to Improve Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Immune System

Adni Oktaviana<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Peternakan, Politeknik Negeri Lampung

\*Email : [adni\\_zein@polinela.ac.id](mailto:adni_zein@polinela.ac.id)

#### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan zinc pada pakan terhadap peningkatan sistem imun udang vaname (*L. vannamei*). Penelitian ini terdiri dari dua perlakuan dengan empat ulangan. Penambahan zinc pada pakan dengan dosis 45 mg/kg pakan (P) dan tanpa penambahan zinc pada pakan (C). Penelitian ini dilaksanakan selama lima minggu. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah penambahan zinc pada pakan memberikan pengaruh dalam meningkatkan LPH dan THC udang vaname. Namun tidak memberikan pengaruh terhadap sintasan udang tersebut.

**Kata kunci:** udang vaname, total hemosit, sintasan, zinc

#### Abstract

This study aimed to determine the effect of zinc supplementation to improves immune responses on the pacific white shrimp (*L. vannamei*). This study consist of two treatments with four replicates. Dietary zinc supplementation 45 mg/kg of feed (P) and without dietary zinc supplementation (C). This study was conducted for five weeks. The result showed significantly different on growth performance and haemocytes total. However, its has no significantly different on survival rate of the shrimp.

**Keywords:** Pacific White Shrimp, Total Haemocyte Count, Zinc

## PENDAHULUAN

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu komoditas ekspor yang bernilai cukup tinggi di sektor perikanan. Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) menargetkan sektor budidaya udang tahun 2016 sebesar 600.000 ton (KKP, 2016). Upaya yang dapat dilakukan untuk memenuhi target tersebut adalah budidaya secara intensif. Namun, budidaya intensif tersebut memiliki beberapa kendala salah satunya adalah serangan penyakit. Oleh karena itu perlu dilakukan peningkatan sistem imun pada udang terhadap serangan penyakit. Peningkatan sistem imun pada udang dapat dilakukan dengan pemberian imunostimulan (Febriani dkk, 2013) dan probiotik (Nayak, 2010), dapat juga dengan penambahan mineral zinc pada pakan (Shiau dan Jiang, 2006).

Kebutuhan mineral pada organisme akuatik juga perlu diperhatikan. Menurut Setiawati *et al.* (2007), selain protein, lemak, karbohidrat dan vitamin, organisme akuatik juga membutuhkan mineral yang merupakan faktor esensial dalam proses metabolisme dan

pertumbuhan, juga dalam pembentukan sistem imun (Shiau dan Jiang, 2006). Zinc/ seng (Zn) adalah salah satu unsur mineral yang merupakan nutrisi esensial yang diperlukan oleh manusia dan hewan dalam berbagai macam fungsi fisiologi tubuh antara lain pertumbuhan, perkembangan sistem reproduksi dan fungsi imun (Pertiwi, 2018). Menurut Lemire *et al.*, (2008) zinc dapat digunakan sebagai nutrisi, antioksidan bahkan menjadi racun. Telah dilaporkan peran zinc dalam meningkatkan pertumbuhan serta pencernaan pada ikan dan sistem imun pada udang windu (Setiawati dkk (2007); Shiau dan Jiang (2006)).

Sampai saat ini masih sedikit penelitian tentang pengaruh zinc pada udang vaname. Dengan melihat banyaknya peran dari zinc pada metabolisme, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan zinc terhadap sistem imun pada udang vaname. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan zinc pada pakan terhadap peningkatan sistem imun udang vaname (*L. vannamei*).

## BAHAN DAN METODE

### Persiapan hewan uji

Penelitian ini dilaksanakan selama lima minggu di Laboratorium Budidaya Perikanan Politeknik Negeri Lampung. Hewan uji yang digunakan adalah udang vaname *stadia post-larval* (PL) 10 yang berasal dari *hatchery* komersil di Kalianda, Bandar Lampung. Sebelum digunakan benur dipelihara terlebih dahulu selama 14 hari.

Wadah yang digunakan berupa kotak plastik sebanyak 8 buah yang telah didesinfeksi terlebih dahulu dengan menggunakan kaporit dengan dosis 0,5 ppm. Kotak plastik yang digunakan berukuran 60x30x40cm<sup>3</sup> dengan volume air 30 liter dan kepadatan udang 15 ekor/akuarium. Setiap wadah dilengkapi dengan airasi. Selama pemeliharaan tidak dilakukan penyiponan dan pergantian air. Kualitas air diukur pada akhir pemeliharaan. Parameter yang diamati adalah *dissolved oxygen* (DO), suhu, salinitas, pH dan NO<sub>3</sub>.

Pakan yang digunakan pada penelitian ini berupa pelet *shinking* ukuran *crumble* dengan kandungan protein sebesar 40%. Pakan

diberikan sebanyak 3 kali dalam sehari dengan FR sebesar 5%. Pakan uji dibuat dengan mencampurkan zinc (bubuk) dengan dosis 45 mg/kg pakan pada pakan udang (Shiau dan Jiang, 2006). Sebelum dicampurkan zinc tersebut dilarutkan dalam air sebanyak 50 ml/kg pakan. Kemudian larutan tersebut disemprotkan dengan menggunakan *sprayer*. Pakan udang yang telah dicampurkan dengan larutan zinc kemudian dikering anginkan hingga kering.

### Desain penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua perlakuan dengan empat ulangan, yaitu Kontrol (K) dan perlakuan pakan dengan penambahan zinc (P). Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL). Data yang diperoleh akan diuji secara statistik dengan ANOVA menggunakan *software* statistik SPSS 16.

### Parameter yang diamati

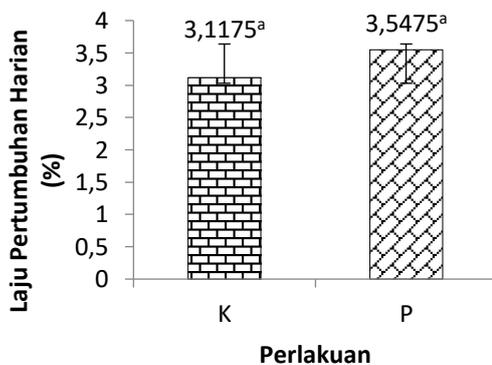
Parameter yang diamati antara lain laju pertumbuhan harian (LPH):  $\alpha = (wt/wo)^{1/t} - 1 \times 100\%$  (Huissman, 1987), sintasan udang vaname:  $SR = (\text{jumlah akhir}/\text{jumlah$

awal) $\times 100\%$  (Effendie, 1979)), dan total hemosit:  $THC = \text{rata-rata jumlah sel terhitung} \times (1/\text{volume kotak}) \times FP$  (Sang *et al.*, 2009).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Laju Pertumbuhan Harian (LPH)

Laju pertumbuhan harian (LPH) pada penelitian ini menunjukkan hasil yang berbeda nyata antara kontrol dengan perlakuan. Nilai LPH yang diperoleh pada kolam kontrol adalah 3,11% dan kolam perlakuan sebesar 3,54% (Gambar 1).



**Gambar 1.** Laju pertumbuhan harian udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) selama masa pemeliharaan dengan penambahan zinc pada pellet. Keterangan K: pemberian pakan tanpa penambahan zinc; P: pemberian pakan dengan penambahan zinc

Berdasarkan hasil tersebut masih kurang optimal jika dibandingkan dengan Suwoyo dan Mangampa (2010) yang memperoleh

LPH sebesar 6,324% dan Oktaviana dkk (2014) yang memperoleh LPH sebesar 7,18%.

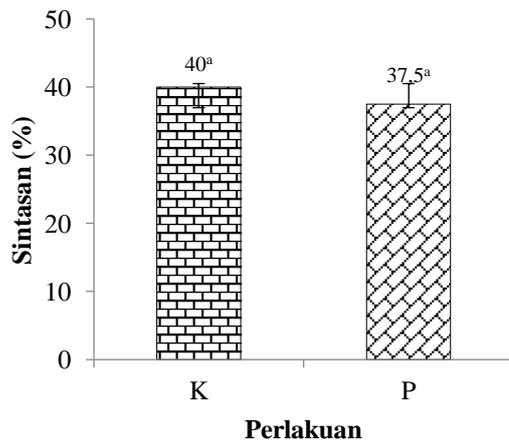
LPH udang yang kurang optimal ini diduga karena kualitas air yang buruk. Hal ini disebabkan tidak adanya pergantian serta penyiponan air kolam selama dilakukan penelitian. Menurut Suwoyo dan Mangampa, (2010), kualitas air mempunyai peranan yang penting sebagai pendukung pertumbuhan vaname.

Namun LPH udang pada kolam perlakuan lebih tinggi dibandingkan dengan udang pada kolam kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan zinc pada pakan dapat mempengaruhi pertumbuhan udang vaname. Menurut Shiau dan Jiang (2006) pertumbuhan meningkat seiring dengan peningkatan jumlah zinc yang ditambahkan pada pakan sampai tingkat kebutuhan udang tersebut. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan adalah kandungan gizi pada pakan. Penambahan zinc pada pakan dapat meningkatkan pertumbuhan. Menurut Nurrachmi, dkk (2014), zinc banyak terdapat dalam enzim yang digunakan dalam proses

metabolisme yang membantu pertumbuhan. Menurut Shiau dan Jiang (2006) zinc merupakan salah satu mineral yang berfungsi sebagai kofaktor dalam beberapa sistem enzim dan merupakan komponen dari sejumlah besar metalloenzim. Metalloenzim merupakan enzim yang berasal dari logam. Menurut Mccall *et al.* (2000), zinc dibutuhkan untuk lebih dari 300 aktivitas enzim dalam tubuh. Sehingga zinc dapat memberikan pengaruh dalam meningkatkan pertumbuhan udang.

**Sintasan (SR)**

Nilai SR dapat dilihat pada tabel 2.



**Gambar 2.** Sintasan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) selama masa pemeliharaan dengan penambahan zinc pada pellet. Keterangan K: pemberian pakan tanpa penambahan zinc; P: pemberian pakan dengan penambahan zinc.

Berdasarkan dari hasil penelitian diperoleh bahwasanya pada kolam kontrol adalah 40% dan kolam perlakuan sebesar 37,5%.

Menurut uji ANOVA SR yang diperoleh pada penelitian ini, tidak berbeda nyata antara kolam kontrol dengan kolam perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan zinc pada pakan tidak berpengaruh terhadap sintasan udang vaname yang dipelihara. Shiau dan Jiang (2006), menyatakan bahwa pemberian zinc pada pakan udang windu juga tidak memberikan pengaruh terhadap sintasan. SR yang rendah pada penelitian ini diduga karena kualitas air yang kurang optimal. Kualitas air yang kurang optimal ini dikarenakan selama penelitian tidak dilakukan proses penyiponan untuk mengontrol kualitas air.

**Tabel 1.** Data kualitas air pada akhir pemeliharaan

Parameter	Kolam		Referensi
	K	P	
DO (ppm)	4,0	4,0	3.9-7.8 (Fuady dkk, 2013)
Suhu (°C)	29	29	24-29 (Fuady dkk, 2013)
Salinitas (ppt)	31	31	28-31 (Syafaat dkk, 2012)

pH	7,6	7,6	7,4-8,9 (Wyban dan Sweeny, 1991)
NO <sub>3</sub> (ppm)	10	10	<200 (Yuniasari, 2009)

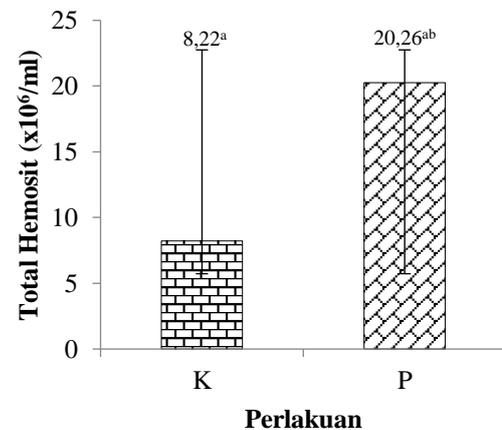
Kualitas air merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi sintasan pada udang (Purba, 2012). Kualitas air yang terukur pada akhir pemeliharaan tersaji pada tabel 1.

Data kualitas air yang terukur pada penelitian ini masih kurang optimal. Dapat dilihat dari nilai NO<sub>3</sub> yang lebih tinggi dibandingkan dengan referensi kandungan NO<sub>3</sub> pada budidaya udang vaname. Namun nilai tersebut belum bersifat toksik pada udang. Kandungan NO<sub>3</sub> akan bersifat toksik ketika berada di atas 300 ppm (Masser *et al.*, 1999). Kandungan NO<sub>3</sub> yang tinggi diduga karena tidak dilakukannya penyiponan selama pemeliharaan yang mengakibatkan akumulasi bahan organik. Akumulasi bahan organik akan meningkatkan kandungan senyawa nitrogen organik.

### **Total Haemocyte Count (THC)**

Total hemosit (THC) pada penelitian ini menunjukkan hasil yang

berbeda nyata antara kontrol dengan perlakuan. Nilai THC yang diperoleh pada kolam kontrol adalah sebesar  $8,22 \times 10^6$  sel/ ml sedang pada kolam perlakuan sebesar  $20,26 \times 10^6$  sel/ ml (Gambar 3).



**Gambar 3.** Total hemosit (THC) udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) selama masa pemeliharaan dengan penambahan zinc pada pellet. Keterangan K: pemberian pakan tanpa penambahan zinc; P : pemberian pakan dengan penambahan zinc.

Penambahan zinc pada pakan udang vaname selama 35 hari menunjukkan hasil yang baik terhadap total hemosit udang. Berdasarkan hasil pengukuran THC diperoleh hasil berbeda nyata antara kolam kontrol dengan kolam perlakuan. Dimana kolam perlakuan mendapatkan THC yang lebih baik dibandingkan dengan kolam kontrol. Hemosit memiliki peranan yang sangat penting dalam sistem

kekebalan tubuh krustasea salah satunya udang. Hal ini dikarenakan hemosit dapat melisis partikel asing yang masuk ke dalam tubuh (Hauton *et al.* 2012). Sehingga udang lebih siap dan tahan terhadap kemungkinan adanya serangan penyakit.

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian zinc dapat meningkatkan THC pada udang. Selain pada udang vaname penambahan zinc dalam pakan udang windu juga telah dilaporkan oleh Shiau dan Jiang (2006), dimana penambahan zinc sebanyak 35-48 mg zinc/kg pakan udang windu dapat meningkatkan sistem imun.

THC pada udang vaname perlakuan mencapai  $2,026 \times 10^7$  sel/ml. Menurut Oktaviana, dkk (2014), jumlah hemosit udang vaname sebesar  $3,93 \times 10^6$  sel/ml. Hal ini menunjukkan sistem imun udang yang diberikan zinc pada pakan sebanyak 45 mg zinc/kg pakan dapat meningkatkan sistem imun pada udang vaname

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari kegiatan penelitian berjudul

“Penambahan Zinc pada Pakan Terhadap Peningkatan Sistem Imun Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)” adalah LPH dan THC pada kolam perlakuan berbeda nyata dengan udang pada kolam kontrol. Sedangkan SR tidak berbeda nyata.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh DIPA Politeknik Negeri Lampung. Benih udang yang digunakan berasal dari hatchery PT Biru Laut Khatulistiwa Lampung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Effendi, H. 1979. Biologi Perikanan. Bogor. Penerbit Yayasan Dwi Sri
- Febriani, D. Sukenda dan Nuryati, S. 2013. Kappa-karagenan sebagai imunostimulan untuk pengendalian penyakit *infectious myonecrosis* (IMN) pada udang vaname *Litopenaeus vannamei*. Jurnal Akuakultur Indonesia 12(1); 70-78.
- Fuady, M. F. Supardjo, M. N dan Haeruddin. 2013. Pengaruh Pengelolaan Kualitas Air Terhadap Tingkat Kelulushidupan dan Laju Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di PT. Indokor Bangun Desa Yogyakarta. Diponegoro Journal of Maquares 4 (2): 155-162
- Hauton C. 2012. The Scope of The Crustacean Immune System for Disease Control. *Journal of Invertebrate Pathology* 110; 251-260.
- Huisman EA. 1987. *Principles of Fish Production*. Netherland: Department of Fish Culture and Fisheries. Wageningen Agriculture University.

- KKP. 2016. Tahun Ini, KKP Targetkan Produksi Udang Capai 600 Ribu Ton. [knpnews.kkp.go.id](http://knpnews.kkp.go.id). 8 Januari 2016.
- Lemire, J. Mailloux. R. Appanna, V. D. 2008. Zinc Toxicity Alters Mitochondrial Metabolism and Leads to Decreased ATP Production in Hepatocytes. *Journal of Applied Toxicology* 28: 175-182.
- Lin, S. Lin, X. Yang, Y. Li. F dan Luo, L. 2013. Comparison of Chelated Zinc and Zinc Sulfate as Zinc Sources for Growth And Immune Response of Shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Aquaculture* 406-407:79-84.
- Masser, M.P. James, R. Thomas, M.L. 1999. Recirculating aquaculture tank production systems management of recirculating system, Southern Regional Aquaculture Center 452.
- McCall, K.A. Huang, C.C. dan Fierke, C. A. 2000. Function and Mechanism of Zinc Metalloenzymes. American Society for Nutritional Sciences. 0022-3166.
- Nayak, SK. 2010. Probiotics and immunity: a fish perspective review. *Fish & Shellfish Immunol* 29:2-14. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fsi.2010.02.017>.
- Nurrachmi, I. Amin, B dan Habibi, M. N. 2014. Bioakumulasi logam Cd, Cu, Pb dan Zn pada beberapa bagian tubuh ikan gulama (*Sciaena russelli*) dari perairan Dumai, Riau. *Maspari Journal* 02: 01-10.
- Oktaviana, A. Widanarni dan Yuhana. M. 2014. The Use of Synbiotics to Prevent IMNV and *Vibrio harveyi* Co-Infection in *Litopenaeus vannamei*. *Hayati Journal of Bioscience* 21 (3): 127-134.
- Pertiwi, R. T. A. 2018. The content of lead, cadmium, cuprum and zinc in anchovy (*Stelophorus* sp) and white shrimp (*Penaeus merguensis*) in Kao of North Halmahera. *Aquasains* 6 (2): 577-584.
- Purba, C. H. 2012. Performa pertumbuhan kelulushidupan dan kandungan nutrisi larva udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) melalui pemberian pakan artemiaa produk lokal yang diperkaya dengan sel diatom. *Journal of Aquaculture Management and Technology* 1(1): 102-115.
- Sang HM, Ky LT, Fotedar R. 2009. Dietary supplementation of mannan oligosaccharide improves the immune responses and survival of marron, *Cherax tenuimanus* (Smith, 1912) when challenged with different stressors. *Fish and Shellfish Immunology* 27:341-348.
- Setiawati, M. Azwar, N.R. Mokoginta, I. Affandi, R. 2007. Kebutuhan Mineral Seng (Zn) untuk Benih Ikan Gurame (*Osporonemus gouramy*, Lac). *Jurnal Akuakultur Indonesia* 6 (2): 161-169
- Shiau, S.Y dan Hsieh, J.F. 2001. Dietary Potassium requirement of juvenile grass Shrimp, *Penaeus monodon*. *Fisheries Science* 67: 592-595.
- Shiau, S.Y dan Jiang, L.C. 2006. Dietary Zinc Requirements of Grass Shrimp *Penaeus monodon*, and Effects on Immune Responses. *Aquaculture* 254: 476-482.
- Suwoyo, H. S dan Mangampa, M. 2010. Aplikasi probiotik dengan konsentrasi berbeda pada pemeliharaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*.
- Syafaat, M. N. Mansyur, A. dan Tonnek, S. 2012. Dinamika Kualitas Air Pada Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Semi Intensif dengan Teknik Pergiliran Pakan. *Prosiding Indoaqua. Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*.
- Wyban, J. A dan Sweeny, J N. 1991. Intensive Shrimp Production Technology. The Oceanic Institute Makapu Point. Honolulu. USA

Yuniasari, D. 2009. Pengaruh Pemberian Bakteri Nitrifikasi dan Denitrifikasi Serta Molase dengan C/N Rasio Berbeda Terhadap Profil Kualitas Air Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor