

**Judul**

Optimasi Penggunaan Isolat Bakteri Nitrifikasi Indigen Untuk Pengendalian Kualitas Air Pada Kultur *Postlarva* Udang Putih (*Litopenaeus vannamei* Boone.)

**Mahasiswa:**

Yayi Nestiti

**Pembimbing:**

Dr. Pingkan Aditiawati

**Gelar:**

S1-Maret 2008

**Abstrak**

Indonesia memiliki perairan luas dengan potensi hasil laut yang cukup besar dan salah satunya adalah udang *Litopenaeus vannamei*. Upaya peningkatan kualitas dan kuantitas udang dapat dilakukan dengan proses larvikultur pada skala *hatchery* dengan menggunakan sistem statis (*batch*). Akumulasi amonia dan nitrit pada sistem yang dihasilkan oleh udang dapat menyebabkan kematian pada udang. Penggunaan bakteri nitrifikasi, yang terdiri dari AOB (*Ammonium Oxidizing Bacteria*) dan NOB (*Nitrite Oxidizing Bacteria*), dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas air dengan mereduksi jumlah amonia dan nitrit. Penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan isolat bakteri nitrifikasi, mengetahui perbandingan jumlah bakteri nitrifikasi yang dapat melakukan proses nitrifikasi secara efektif, dan mengetahui waktu pemberian inokulum bakteri nitrifikasi yang dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas larva udang *L. vannamei* telah dilakukan. Isolasi dilakukan dari air kultur *hatchery* dan menghasilkan 40 isolat bakteri yang berpotensi sebagai bakteri nitrifikasi. Penapisan AOB pada medium *Ammonium Oxidizers* menghasilkan isolat J sebagai isolat yang dapat tumbuh hingga konsentrasi amonium tertinggi yaitu 72,6 g/L. Penapisan NOB pada medium *Nitrite Oxidizers* menghasilkan isolat V sebagai isolat yang dapat tumbuh hingga konsentrasi nitrit tertinggi yaitu 15,4 g/L. Isolat J dan V digunakan sebagai kultur campuran pada optimasi perbandingan bakteri nitrifikasi. Tahap optimasi perbandingan bakteri nitrifikasi dilakukan pula sebagai masa adaptasi bagi kultur campuran bakteri nitrifikasi. Inokulum bakteri nitrifikasi sebanyak 10 % v/v dengan jumlah  $10^6$  sel/ml diinokulasikan pada medium adaptasi dengan perbandingan J:V = 1:1; 1:2; dan 2:1. Perbandingan J:V (2:1) menurunkan konsentrasi amonium 100 ppm tercepat dalam waktu 5 hari dengan laju oksidasi rata-rata/hari 1,949 mg/L, perbandingan J:V (1:1) dalam waktu 6 hari dengan laju oksidasi rata-rata per hari adalah 1,648 mg/L, dan perbandingan J:V (1:2) dalam waktu 7 hari dengan laju oksidasi rata-rata 1,394 mg/L. Pada seluruh sistem, faktor fisik perairan seperti pH, suhu, salinitas dan oksigen terlarut masih berada pada kondisi optimum bagi bakteri nitrifikasi. Berdasarkan hasil yang diperoleh, perbandingan J:V (2:1) merupakan perbandingan yang dapat secara efektif melakukan proses nitrifikasi. Perbandingan ini kemudian digunakan sebagai inokulum pada tahap optimasi waktu pemberian inokulum pada kultur 50 ekor postlarva 1(PL-1) udang *L. vannamei* yang dipelihara selama 7 hari dalam gelas kimia berisi 1 liter air laut. Inokulum dengan perbandingan J:V(2:1) sebanyak 0,1 % v/v dengan jumlah  $10^6$  diinokulasikan pada kultur udang *L.vannamei* dengan waktu yang berbeda, yaitu 24 jam sebelum udang dimasukkan (-24 jam), bersamaan dengan udang (24 jam), dan 24 jam setelah dimasukkannya

udang (+24 jam). Kontrol dilakukan tanpa penambahan bakteri nitrifikasi. Perlakuan -24 jam dapat mempertahankan kesintasan udang tertinggi hingga 80,67 % dengan penurunan konsentrasi amonia dari 0,103 menjadi 0,01 mg/L. Perlakuan 24 jam mempertahankan kesintasan udang 69,33 % dengan penurunan konsentrasi amonia dari 0,156 menjadi 0,026 mg/L. Perlakuan +24 jam memiliki nilai kesintasan udang 58,67 % dengan konsentrasi amonia berkisar 0,066 – 0,16 mg/L. Kontrol memiliki kesintasan udang terendah yaitu 38,67 % dengan konsentrasi amonia berkisar 0,157 – 0,195 mg/L. Pada seluruh sistem, faktor fisik perairan seperti pH, suhu, salinitas dan oksigen terlarut masih berada pada kondisi optimum bagi bakteri nitrifikasi dan udang. Berdasarkan hasil yang diperoleh, inokulasi bakteri nitrifikasi 24 jam sebelum udang dapat mempertahankan kesintasan tertinggi. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa isolat J merupakan spesies *Nitrosomonas* sp. dan isolat V merupakan spesies *Nitrobacter* sp.

Kata Kunci:

Isolasi, Bakteri Nitrifikasi, *Litopenaeus vannamei*, *Nitrosomonas* sp., *Nitrobacter* sp.

**Title:****The Optimization Of Indigenous Nitrifying Bacteria To Control Water Quality In White Shrimp (*Litopenaeus vannamei* Boone.) Larviculture****Student:**

Yayi Nestiti

**Advisors:**

Dr. Pingkan Aditiawati

**Degree:**

Bachelor-March 2008

**Abstract**

Aquaculture is an important component for Indonesia's fisheries which contributes to national food security. It also contributes to reduce the wild fish capturing. Indonesia is an archipelago country with a coastline of about 81 000 km, and has a vast potential for aquaculture. Mariculture commodities which are cultured in Indonesia are varies. One of the dominate commodities for the growth of fisheries exports is shrimp. *Litopenaeus vannamei* is one of the valuable shrimp to be cultured. Many of the Indonesia's fisheries still using batch system in shrimp larviculture. One of the problems that is faced by Indonesia's fisheries is the accumulation of metabolic wastes (such as ammonia) in the rearing pond of *L.vannamei* in closed systems; even with frequent water replacement. This research is aimed to isolate nitrifying bacteria, to find the optimum ratio of the bacterial inoculum and to find the optimum inoculation time of the bacteria. The isolation process resulted in forty bacterial isolates. These bacterial were then screened on Ammonium Oxidizers media and resulted in isolate J as the best species which has an ability in growing on 72.6 g/L  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  concentration and isolate V as the best species which has an ability in growing on 15.4 g/L  $\text{NaNO}_2$  concentration. These two isolates (J and V) were then used as an inoculum for the next part of the experiment, the inoculum ratio optimization process. This inoculum ration optimization process is also used as the adaptation time for the mix culture of the nitrifying bacteria. Approximately 10 % (v/v) of nitrifying bacteria inoculum with  $10^6$  CFU/ml is inoculated to adaptation medium with the comparison of J:V ratio= 1:1, 1:2, and 2:1. Ratio 1:1 can decreased the concentration of 100 mg/L ammonium in 6 days with oxidation rate per day is 1,648. Ratio 1:2 can decreased the concentration of 100 mg/L ammonium in 7 days with oxidation rate per day is 1,394 mg/L. Based on the data, ratio of J and V (2:1) is the most effective ratio to proceed nitrification process that can decreased the concentration of 100 mg/L ammonium in 5 days with oxidation rate per day is 1,949 mg/L, and it is used as an inoculum for the next part of the experiment, the optimization of inoculation time. In this part of experiment, 0,1 % (v/v) of nitrifying bacteria inoculum with ratio J and V of 2:1 ( $10^6$  CFU/ml) is inoculated into 50 *Litopenaeus vannamei* post larvae (PL-1) culture that have been raised for 7 days in 1 litre sea water. This part of experiment is divided into three different treatments, which are bacteria inoculation 24 hours before shrimp inoculation (-24 hours), bacteria inoculation 24 hours after shrimp inoculation (+24 hours) and both shrimp and bacteria are inoculated at the same time (24 hours). The results of this experiment are treatment of -24 hours has successfully increased the survival number up to 80,67 % and the ammonia concentration has decreased dramatically from 0,103 to 0,01 mg/L. Treatment of 24 hours has a survival number of 69,33 % with ammonia concentration ranging

ammonia concentration ranging at 0,157 – 0,195 mg/L. Based on the data above, nitrifying bacteria that has been inoculated at 24 hours before shrimp inoculation could maintain the highest survival number of the shrimp. Identification result revealed that isolate J is *Nitrosomonas* sp. and isolate V is *Nitrobacter* sp.

**Key words:**

Isolation, Nitrifying Bacteria, *Litopenaeus vannamei*, *Nitrosomonas* sp. *Nitrosomonas* sp.