

Pengaruh Aplikasi Probiotik Terhadap Laju Sintasan dan Pertumbuhan Tokolan Udang Vanamei (*Litopenaeus vannamei*), Populasi Bakteri Vibrio, serta Kandungan Amoniak dan Bahan Organik Media Budidaya

Ervia Yudiati*¹, Zaenal Arifin², dan Ita Riniatsih¹

¹ Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan-Universitas Diponegoro Kampus Tembalang, Semarang Telp/faks: 0247474698/081326228096; email eyudiati@gmail.com

²Laboratorium Kesehatan Hewan Akuatik, Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau, Jl. Cik Lanang 1 Jepara.

Abstrak

Peningkatan kadar amoniak dan bahan organik pada media budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan budidaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian probiotik pengoksidasi amoniak dan bahan organik terhadap laju sintasan hidup dan pertumbuhan tokolan udang vaname, populasi bakteri vibrio serta kandungan amoniak dan bahan organik media budidaya. Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimental laboratories dengan empat perlakuan yaitu perlakuan pemberian 1 ppm probiotik A (*Nitrosomonas eutorpha* MPN-8.2, dan *Nitrobacter winogradskyi* MPN-2), pemberian 0,1 ppm probiotik B (*Paracoccus pantotrophus* SB 3056 $1,5 \times 10^9$ cfu/g dan *Bacillus megaterium* SB 3112 $2,5 \times 10^9$ cfu/g), pemberian campuran probiotik A dan probiotik B dengan dosis masing masing 1 ppm dan 0,1 ppm serta control (tanpa probiotik). Tiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Kandungan amoniak dan bahan organik dalam air diukur pada hari ke 0, 15 dan 30. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian probiotik A, B dan campuran probiotik A dan B berpengaruh : meningkatkan sintasan hidup tokolan udang vanamei yaitu berturut-turut ($96\% \pm 3,05$), ($96,66 \pm 2,08$)%, dan ($97,33 \pm 1,25$)% sedangkan kontrol ($90,66 \pm 3,30$)%. (2) menurunkan populasi bakteri pathogen *Vibrio*, serta (3) menurunkan kadar amoniak dan bahan organik.

Kata kunci: *Litopenaeus vannamei*, probiotik, amoniak, total bahan organik, sintasan

Abstract

The enhancement of ammonia and total organic matter level in water medium of vannamei's (*Litopenaeus vannamei*) grow out is one of the major problem. The aims of this research is to find out the effect of survival rate and growth in vaname's juveniles by probiotic addition. This research was done by experimental laboratory with four treatments i.e. A = juveniles + 1 ppm (*Nitrosomonas eutorpha* MPN-8.2, and *Nitrobacter winogradskyi* MPN-2), B = juveniles + 0,1 ppm (*Paracoccus pantotrophus* SB 3056 1.5×10^9 cfu/g and *Bacillus megaterium* SB 3112 2.5×10^9 cfu/g), C = juveniles + 1 ppm (*Nitrosomonas eutorpha* and *Nitrobacter winogradskyi*) + 0,1 ppm (*Paracoccus pantotrophus* and *Bacillus megaterium*) and K = juveniles without probiotic addition, respectively. These treatments were replicated in three times. The measurements was regularly done by considering the culture condition. The result shows that those probiotic treatments give the better survival rate i.e. A($96\% \pm 3.05$), B=($96,66 \pm 2.08$)%, C=($97,33 \pm 1.25$)% when compared to the control (90.66 ± 3.30)%. Furthermore, the pathogenic *Vibrio* population of probiotic treatments were low when compared to the control. The level of total ammonia and organic matter in control was higher than the probiotic treatments.

Key words: *Litopenaeus vannamei*, probiotics, ammonia, total organic matter

Pendahuluan

Keberhasilan budidaya udang diantaranya ditentukan oleh factor kualitas air dan populasi pathogen. Kualitas air terutama kadar total amoniak dan bahan organik yang melebihi ambang batas merupakan salah satu faktor penyebab penurunan

produksi udang (Arifin et al, 2007). Amonia pada tambak terutama berasal dari proses amonifikasi bahan organik yang terdapat pada sisa pakan dan ekskresi amoniak secara langsung oleh udang maupun ikan. Menurut Boyd (1990) bahan organik yang berasal dari pakan yang tidak termakan, plankton mati, aplikasi pemupukan dan faeces udang secara

berkelanjutan akan terakumulasi di dasar tambak. Dalam proses dekomposisi nitrogen organik, penguraian nitrogen menjadi amonium, nitrit dan nitrat tidaklah menimbulkan efek toksik, tetapi apabila yang terbentuk amoniak maka dalam kadar rendahpun akan menimbulkan gangguan pada organisme akuatik bahkan mematikan. Beberapa penelitian telah dilakukan terkait pengaruh amoniak terhadap penurunan sintasan udang (Gunarto & Mansyur, 2005). Oleh karena itu pengendalian amoniak dan bahan organik pada media budidaya udang mutlak diperlukan. Pengendalian amoniak dan kandungan bahan organik dapat dilakukan secara biologis dengan memacu aktivitas dekomposisi bahan organik secara aerobik serta proses nutrifikasi (oksidasi amoniak menjadi nitrit dan nitrat). Sudrajat & Gunawan (2002) menggunakan sistem bakteriofiltrasi untuk mengatasi peningkatan kadar amoniak. Sari *et al.* (2005) menggunakan jaringan aerasi dasar untuk mengurangi efek amoniak. Pada budidaya udang pengendalian kualitas air secara biologis dapat dilakukan melalui aplikasi probiotik. Aplikasi probiotik juga memberikan efek positif terhadap udang baik itu pertumbuhan, sintasan maupun FCR. Hal ini telah direview oleh Sambasivam *et al.*, (2003) dan Farzanfar (2006). Selain berpengaruh terhadap kualitas air aplikasi probiotik juga berpengaruh terhadap populasi bakteri vibrio. Beberapa probiotik yang telah terbukti menekan populasi bakteri vibrio adalah *Bacillus* spp (Dalmin *et al.*, 2001), *Bacillus subtilis* BT23 (Vaseeharan & Ramasamy, 2003), *Bacillus subtilis* UTM 126 (Balcázar & Rojas-Luna, 2007).

Pada penelitian ini diuji pengaruh pemberian 2 jenis probiotik yaitu probiotik yang berisi bakteri pengoksidasi ammonia *Nitrosomonas eutropha* MPN-8.2 dan *Nitrobacter winogradskyi* MPN-2 dan probiotik yang berisi bakteri pengurai bahan organik (*Paracoccus pantotrophus* dan *Bacillus megaterium*) terhadap laju sintasan dan pertumbuhan Tokolan Udang Vanamei (*Litopeneus vannamei*), populasi bakteri vibrio, serta kandungan amoniak dan bahan organik media budidaya.

Materi dan Metode

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Manajemen Kesehatan Hewan Akuatik, Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau, Jepara.

Sumber probiotik berasal dari probiotik komersial PONDPROTECT® (probiotik A) dan PONDTOX® (probiotik B). Sebelum diaplikasikan dilakukan identifikasi jenis-jenis bakteri yang terkandung didalam ke dua jenis probiotik tersebut. Identifikasi menacu pada Cowan, (1974)

Hewan uji yang digunakan adalah tokolan *L. vannamei* dengan berat awal 3,5 g dan panjang 8 cm. Tokolan ini diperoleh dari hatchery BBPBAP, Jepara. Tokolan, diaklimatisasi selama 5 hari di fiber glas ukuran 1,0x1,0x0,8 m³ dengan padat tebar 50 ekor/wadah. Teknik pemeliharaan dilaksanakan sesuai dengan SNI no 01-6144-19-99.

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen laboratorik menggunakan rancangan percobaan acak lengkap. Perlakuan yang diterapkan adalah pemberian 1 ppm probiotik A (perlakuan A), pemberian 0,1 ppm probiotik B (perlakuan B), pemberian campuran 1 ppm probiotik A dan 0,1 ppm probiotik B (perlakuan C) serta tanpa pemberian probiotik (perlakuan K). Probiotik A diaplikasikan satu kali sedangkan probiotik B diaplikasikan setiap tujuh hari sekali selama waktu penelitian. Probiotik B setara dengan bakteri *Paracoccus pantotrophus* 1,5x10⁶ cfu dan 1,5x10⁶ *Bacillus megaterium* Masing-masing perlakuan tersebut diulang tiga kali. Analisis data menggunakan metode deskriptif (Kountur, 2004). Aplikasi probiotik dilakukan sebelum udang ditebar yaitu pada saat kondisi air macak-macak dan diaerasi.

Bak penelitian sebelum digunakan dibersihkan dengan kaporit 30 ppm dan dijemur sampai kering. Bak pemeliharaan dilengkapi dengan aerasi dan bagian dasar diisi dengan tanah yang berasal dari tambak udang windu (*Penaeus monodon*) sistem intensif. Tanah tambak diambil pada ketebalan 15 cm dari dasar tambak.

Selama waktu penelitian udang diberi pakan sebanyak lima persen dari berat tubuh yang diberikan dalam empat kali sehari. Pakan berupa pelet komersial produksi INVE Aquaculture. Selama waktu penelitian dilakukan penggantian air sebanyak 20 %/hari.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi total vibrio, total bakteri, parameter kualitas air yang diukur meliputi : pH (diukur menggunakan pH meter), suhu (diukur menggunakan termometer air raksa), salinitas (diukur menggunakan refraktometer), DO (diukur dengan metoda Winkler), ammonia (diukur menggunakan metode spektrofotometri) dan bahan organik total (diukur menggunakan metode titrimetri). Pengukuran berat dan panjang udang dilaksanakan pada awal, tengah dan akhir. Penghitungan laju sintasan hidup dilakukan pada akhir penelitian. Penghitungan laju sintasan hidup dan pertumbuhan menggunakan metode Effendi (1997).

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil identifikasi diketahui bahwa bakteri pengurai ammonia yang terdapat dalam

probiotik A adalah *Nitrosomonas eutorpha* dan *Nitrobacter winogradskyi*. Sedangkan bakteri pengurai bahan organik yang terdapat pada probiotik B adalah *Paracoccus pantotrophus* dan *Bacillus megaterium*. *Nitrosomonas eutorpha* dan *Nitrobacter winogradskyi* merupakan bakteri autotrof yang berperan mengoksidasi amoniak sedangkan *Paracoccus pantotrophus* dan *Bacillus megaterium* merupakan bakteri heterotrof yang berperan dalam penguraian bahan organik menjadi unsur karbon.

Pengaruh perlakuan pemberian probiotik terhadap laju sintasan udang ditunjukkan pada Tabel 1 sedangkan pengaruh terhadap pertumbuhan ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2

Berdasarkan penghitungan laju sintasan (Tabel 1) tampak bahwa sintasan hidup tokolan udang vaname pada akhir pemeliharaan tertinggi didapatkan pada perlakuan C (campuran probiotik A

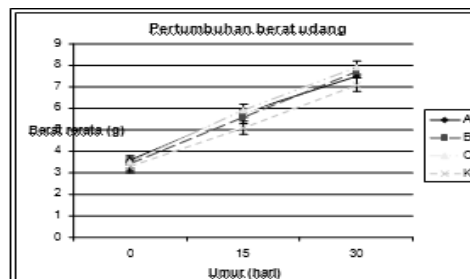
dan probiotik B) diikuti dengan perlakuan B (probiotik B), perlakuan A (probiotik A) dan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian probiotik dapat meningkatkan sintasan hidup udang. Hasil yang sama juga diperoleh pada penelitian Poernomo (2004) dan Soundarapandian *et al* (2009). Pada penelitian ini aplikasi probiotik tidak menyebabkan peningkatan pertumbuhan berat dan panjang secara berarti. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Deesentum *et al.*, (2007) yang menunjukkan bahwa aplikasi probiotik *Bacillus* memberikan peningkatan yang nyata pada pertumbuhan berat dan panjang udang *Macrobrachium rosenbergii*, dan penelitian Soundarapandian *et al.*, (2009) menunjukkan aplikasi probiotik menyebabkan peningkatan berat *Penaeus monodon* (Fabricius).

Hasil analisis pengaruh perlakuan pemberian probiotik terhadap populasi bakteri vibrio dan total bakteri ditunjukkan pada Gambar 3 dan Gambar 4.

Tabel 1. Laju sintasan hidup tokolan udang vaname (*L. vannamei*) pada akhir pemeliharaan

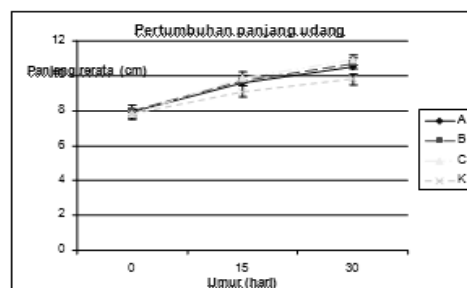
Perlakuan	Sintasan hidup (%)
A	96,00 ± 3,05
B	96,66 ± 2,08
C	97,33 ± 1,25
K	90,66 ± 3,30

Keterangan : Nilai adalah rata-rata dan standard deviasi dari n=3



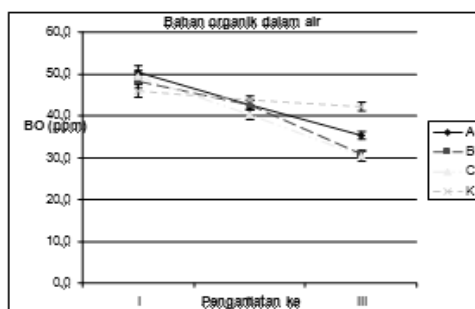
Gambar 1. Pertumbuhan berat tokolan udang vaname (*L. vannamei*)

A = probiotik pengurai amoniak
 B = probiotik pengurai bahan organik
 C = probiotik pengurai amoniak dan bahan organik
 K = tanpa probiotik



Gambar 2. Pertumbuhan panjang tokolan udang vaname (*L. vannamei*)

A = probiotik pengurai amoniak
 B = probiotik pengurai bahan organik
 C = probiotik pengurai amoniak dan bahan organik
 K = tanpa probiotik



Gambar 6. Kadar bahan organik (ppm) dalam air selama pemeliharaan

A = probiotik pengurai amoniak
 B = probiotik pengurai bahan organik
 C = probiotik pengurai amoniak dan bahan organik
 K = tanpa probiotik

Kadar amonia dan total bahan organik dalam air pada perlakuan kontrol menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan ketiga perlakuan yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan bakteri probiotik mampu meningkatkan penghilangan amoniak dan bahan organik. menjadi senyawa-senyawa sederhana yang justru dibutuhkan oleh produser primer untuk pertumbuhannya. Ghosh *et al.*, (2008) juga melaporkan penurunan kadar amoniak dan bahan organik dengan aplikasi bakteri probiotik *Bacillus subtilis*. Keberadaan produser primer pada sistem budidaya sangat dibutuhkan untuk menjaga stabilitas media pemeliharaan agar sesuai dengan kebutuhan hewan budidaya. Hal ini sesuai dengan pendapat Triyanto (2005) bahwa bakteri *Nitrosomonas eutorpha* dan *Nitrobacter winogradsky* mampu dengan baik mengoksidasi amoniak dalam media pemeliharaan, sedangkan bakteri *Paracoccus pantotrophus* dan *Bacillus megaterium* mampu merombak karbohidrat dan bahan organik. Hasil penelitian Deesentum *et al.*, (2007) menunjukan bahwa probiotik *Bacillus* mampu memproduksi enzim amilase dan protease. Dijelaskan pula oleh Ruyitno *et al*, 1993 bahwa bakteri heterotrofik dalam pertumbuhannya memerlukan senyawa organik.

Parameter kualitas air sebelum, selama dan sesudah penelitian tidak menunjukkan adanya variasi yang besar. Suhu udara berkisar antara 27,5–32°C, suhu air 26-30°C, oksigen terlarut 4,5–7,6 ppm dan pH 7,0–7,2. Secara keseluruhan nilai kisaran kualitas air untuk semua perlakuan masih mendukung untuk kehidupan udang vaname.

Kesimpulan

Kombinasi bakteri pengurai amoniak *Nitrosomonas eutorpha* dan *Nitrobacter winogradsky* serta bakteri pengurai bahan organik *Paracoccus pantotrophus* dan *Bacillus megaterium* yang

diaplikasikan secara bersamaan mampu meningkatkan laju sintasan hidup sebesar 6-7% tetapi tidak meningkatkan pertumbuhan tokolan udang vaname (*L. vannamei*). Pemberian probiotik juga mampu menurunkan populasi total *Vibrio*, total bakteri, kadar total amoniak dan bahan organik.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kami ucapkan kepada Ir. Sudjiharno selaku kepala BBPBAP, Sdr. Tri Murti Astuti dan Zariah yang membantu dalam proses uji mikrobiologis serta PT. Surya Hidup Satwa, Jakarta atas kerjasamanya.

Daftar Pustaka

Alabi A.O; E. Yudiati & D.A. Jones, 1996. Bacterial Level on Penaeid Larvae Culture. December – January 1996. Bangkok. Thailand. World Aquaculture Conference.

Arifin Z; C. Kokarkin & T.P. Priyoutomo, 2007. Penerapan Best Management Practices (BMP) Pada Budidaya Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabricius) Intensif. Juknis. Departemen Kelautan dan Perikanan. Ditjen. Perikanan Budidaya. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau. Jepara. 68 halm.

Balca´zar, J.L., & T. Rojas-Luna, 2007. Inhibitory Activity of Probiotic *Bacillus subtilis* UTM 126 Against *Vibrio* Species Confers Protection Against Vibriosis in Juvenile Shrimp (*Litopenaeus vannamei*), *Curr. Microbiol* 55: 409–412.

Boyd C.E, 1990. Water Quality in Pond for Aquaculture. Auburn University, Alabama. 482 p.

- Briggs M; F. Simon, S. Rohana, & M. Phillips, 2007. Introduction and movement of *Penaeus vannamei* and *Penaeus stylirostris* in Asia and the Pacific. FAO-UN. Regional office for Asia and the Pacific. Bangkok.
- Cowan, S.T., 1974. Manual for the identification of medical bacteria, 2nd edition. Cambridge University Press. London. 238pp.
- Dalmin G, K. Kathiresan, & A. Purushothama, 2001, Effect of probiotics on bacterial population and health status of shrimp in culture pond ecosystem. *Indian J Exp Biol.* 39: 939-942.
- Deeseenthum S, V. Leelavatcharamas, & J.D. Brooks, 2007, Effect of feeding *Bacillus* sp as Probiotic Bacteria on Growth of Giant Freshwater Prawn (*Macrobrachium rosenbergii* de Man). *Pakistan Journal of Biological Science:* 10: 1481-1485.
- Effendie M.I., 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 163 pp.
- Farzanfar A., 2006. The use of probiotics in shrimp aquaculture. *FEMS Immunol Med Microbiol.* 48: 149-58.
- Ghosh, S, A. Sinha & C. Sahu, 2008. Bioaugmentation in the growth and water quality of livebearing ornamental fishes. *Aquaculture International* 16: 393-403.
- Gunarto & A. Mansyur, 2005. Budidaya udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) d tambak dengan padat tebar berbeda menggunakan sistem pemupukan susulan. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau. Maros.
- Kamiso, 2004. Status penyakit ikan dan pengendaliannya, Proc. Seminar Penyakit Ikan dan Udang IV. UNSOED. Purwokerto.
- Kirchman D,L, 2000. Microbial Ecology of the Oceans. John Wiley and Sons. New York. 542 pp.
- Nakayama T, H. Lu , & N. Nomura , 2009, Inhibitory effects of *Bacillus* probionts on growth and toxin production of *Vibrio harveyi* pathogens of shrimp. *Lett Appl Microbiol.* 49: 679-684.
- Poernomo A., 2004. Teknologi probiotik untuk mengatasi permasalahan tambak udang dan lingkungan budidaya. Disampaikan pada seminar The National Symposium on Development and Scientific and Technology Innovation in Aquaculture. Semarang. January 27-29, 2004.
- Sambasivam S, R. Chandran, & S.A. Khan, 2003, Role of probiotics on the environment of shrimp pond. *J Environ Biol.* 24: 103-106.
- Sari, N., Muawanah, T. Haryono, & W. Widiatmoko, 2005. Evaluasi kimia air tambak intensif udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan penambahan jaringan aerasi dasar. Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut, Lampung.
- Soundarapandian P., V. Ramanan & G.K. Dinakaran, 2010, Effect of probiotics on the growth and survival of *Penaeus monodon*. *Current Research Journal of Social Sciences* 2: 51-57.
- Sudrajat, Y. & B. Gunawan, 2002. Sistem Bakteriofiltrasi sebagai sarana pasokan air pada penampungan ikan hidup. *Buletin Teknik Pertanian* 7(2): 48–50.
- Triyanto, 2005. Isolation and characterization of proteolytic, nitrifying, and denitrifying bacteria from mangrove sediment. Laporan penelitian. Universitas Gadjah Mada . Yogyakarta.
- Vaseeharan, B. & P. Ramasamy, 2003. Control of pathogenic *Vibrio* spp. by *Bacillus subtilis* BT23, a possible probiotic treatment for black tiger shrimp *Penaeus monodon*. *Lett Appl Microbiol.* 36: 83-7.
- Yudiati E., Subagiyo & A. Isnansetyo, 2006. Eksplorasi dan aplikasi marine bakteri antagonis terhadap bakteri patogen dalm upaya pengendalian penyakit ikan dan udang secara terpadu. Laporan penelitian. Universitas Diponegoro, Semarang.