

TEKNIK APLIKASI BAKTERI PROBIOTIK PADA PEMELIHARAAN UDANG WINDU (*Penaeus monodon*) DI LABORATORIUM

Muliani, Nurbaya, dan Mun Imah Madeali

Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau

Jl. Makmur Daeng Sitakka No. 129, Maros 90512, Sulawesi Selatan

E-mail: *mulianim@yahoo.com*

(Naskah diterima: 21 Februari 2011; Disetujui publikasi: 13 April 2011)

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui teknik pemberian bakteri probiotik pada pemeliharaan pascalarva udang windu dalam skala laboratorium. Penelitian ini dilakukan menggunakan 21 buah akuarium yang berukuran 40 cm x 30 cm x 27 cm yang diisi air tambak salinitas 28 ppt sebanyak 15 L dan tanah dasar tambak setebal 10 cm, dan ditebari benur windu PL 22 sebanyak 30 ekor/wadah. Penelitian diset dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial yang terdiri atas dua faktor yaitu I) jenis bakteri probiotik dan II) teknik pemberian probiotik. Perlakuan yang dicobakan adalah A1 (BL542 melalui media air); B1 (BT950 melalui media air); A2 (L542 melalui tanah dasar); B2 (BT950 melalui media tanah dasar); A3 (BL542 melalui pakan); B3 (BT950 melalui pakan); K (kontrol/tanpa probiotik), dan masing-masing dengan 3 ulangan dengan lama pemeliharaan 3 bulan. Pengamatan parameter kualitas air yang meliputi, BOT, NH₃-N, NO₂-N, NO₃-N, PO₄-P, dan total bakteri dalam air dan sedimen serta total *Vibrio* sp. dalam air dan sedimen diamati setiap 2 minggu. Sedangkan pengamatan sintasan udang windu dilakukan pada akhir penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi BOT pada perlakuan A1 selama penelitian relatif lebih rendah dibanding perlakuan lainnya. Sintasan udang windu tertinggi pada perlakuan A1 (BL542 melalui media air) yaitu 61,11% dan terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) dengan sintasan udang windu pada perlakuan B1, A2, dan kontrol. Penggunaan probiotik BL542 lebih baik jika melalui media air, sedangkan penggunaan probiotik BT950 dapat digunakan melalui media air, tanah dasar, maupun pakan.

KATA KUNCI: probiotik, sintasan, udang windu, *Penaeus monodon*

ABSTRACT: *Technique of probiotic bacteria application on tiger shrimp rearing in laboratory. By: Muliani, Nurbaya, and Mun Imah Madeali*

The experiment was aimed to study the technique of probiotic bacteria application in rearing tiger shrimp postlarvae in laboratory condition. This experiment was conducted at the wet laboratory of the Research Institute for Coastal Aquaculture (RICA), Maros using 21 aquaria of 40 cm x 30 cm x 27 cm in size. The bottom of each aquarium was layered with 10 cm pond sediment. Then, filled with 15 L of 28 ppt pond water, and stocked with 30 pcs of tiger shrimp postlarvae (PL22). Completely randomized design (CRD) with 2 factors i.e. I) kinds of probiotic bacteria and II) technique of probiotic bacteria application were applied in this experiment. The treatments were A1 (BL542 applied to the rearing water); B1 (BT950 applied to the rearing water); A2 (BL542 applied to the sediment); B2 (BT950 applied to the sediment); A3 (BL542 applied to the feed); B3 (BT950 applied to the feed); K (control/without probiotic bacteria), with three replications. The postlarvae were reared for

three months. Some water quality parameters including (TOM, $\text{NH}_3\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$), total bacteria on water and sedimen, and total *Vibrio* sp. on water and sediment were monitored once in two week. Survival rate of tiger shrimp were observed at the end of the experiment. The result showed that concentration of TOM on treatment A1 during the experiment was relatively lower than the others. The highest survival rate of black tiger shrimp was observed in treatment A1 i.e.; 61.11% and it was significantly different ($P < 0.05$) with treatment B1, A2 i.e.; 36.66%, and control (without probiotic) i.e.; 33.33%. BL542 application in the rearing water has a better result than in the sediment and feed, although BT950 can also be applied to the rearing water, feed, and sediment.

KEYWORDS: probiotic, survival rate, tiger shirmp, *Penaeus monodon*

PENDAHULUAN

Penggunaan probiotik pada budidaya udang akhir-akhir ini semakin meluas, baik itu probiotik lokal maupun probiotik yang diimpor dari negara-negara tetangga. Selain digunakan pada budidaya udang vannamei, udang windu, dan udang galah (Meunpol *et al.*, 2003; Vaseeharan & Ramasamy, 2003; Vaseeharan *et al.*, 2004; Lio-Po *et al.*, 2005; Gunarto *et al.*, 2006a, 2006b; Li *et al.* 2006; Nejad *et al.*, 2006; Vijayan *et al.*, 2006 Keysami *et al.*, 2007; Castex *et al.*, 2008; Decamp *et al.*, 2008), penggunaan probiotik juga sudah mulai berkembang pada beberapa komoditas budidaya lainnya seperti pada pemeliharaan larva kepiting (Nogami & Maeda, 1992), larva rajungan (Susanto *et al.*, 2005), dan budidaya artemia (Villamil *et al.*, 2003), pada pemeliharaan rainbow trout (Brunt & Austin, 2005; Brunt *et al.*, 2007), ikan karper (*Labeo rohita*) (Kumar *et al.*, 2006; Banerjee *et al.*, 2007), pada pematangan gonad ikan hias (Ghosh *et al.*, 2007), pemeliharaan ikan nila (*Tilapia nilotica*) (Aly *et al.*, 2008, Wang *et al.*, 2008), larva ikan sebelah (*flatfish*) *Senegalese sole* (Makridis *et al.*, 2008, Diaz-Rosales *et al.*, 2009), larva *gilthead sea bream* (*Sparus aurata*, L) (Suzer *et al.*, 2008, Avella *et al.*, 2010), dan budidaya ikan kakap putih (seabass) (Rengpipat *et al.*, 2008), pada budidaya abalon (Macey & Coyne, 2005; lehata *et al.*, 2010), dan pada budidaya ikan salmon (Merrifield *et al.*, 2010), pada pemeliharaan larva lobster (Daniels *et al.*, 2010).

Maraknya penggunaan probiotik menimbulkan permasalahan tersendiri, karena biasanya para pembudidaya menggunakan probiotik tersebut tanpa mengetahui dengan jelas peruntukan dari produk tersebut. Demikian pula komposisi jenis, waktu aplikasi, serta dosis yang tepat terkadang tidak

dicantumkan dengan jelas sehingga pembudidaya menggunakan dengan secara tidak tepat. Hal ini akan menyebabkan selain pembudidaya rugi dalam hal biaya juga dikhawatirkan justru akan merusak keseimbangan lingkungan tambak. Selain itu, suatu jenis bakteri probiotik sangat dipengaruhi oleh lingkungan, dalam hal ini faktor lingkungan di mana bakteri tersebut diisolasi sangat mempengaruhi kemampuannya baik untuk tumbuh dan berkembang maupun untuk melaksanakan fungsinya sebagaimana yang diharapkan. Menurut Wang *et al.* (1999) bahwa fungsi paling penting penggunaan probiotik adalah mempertahankan kestabilan parameter kualitas air tambak dengan menurunkan bahan organik seperti amoniak, gas hidrogen sulfida, dan gas-gas beracun lainnya. Selain itu probiotik juga mengontrol terjadinya *blooming* alga sehingga dapat menjaga kestabilan nilai pH dalam tambak, menurunkan kadar BOD, dan menjaga ketersediaan oksigen bagi pertumbuhan udang. Suatu fungsi cukup penting yang sebaiknya dimiliki oleh probiotik adalah dapat menekan perkembangan patogen dalam tambak seperti *V. harveyi* dan virus.

Berdasarkan hal tersebut maka dicoba untuk mengisolasi dan mengkaji beberapa bakteri yang potensial sebagai probiotik yang berasal dari alam baik dari laut (sumber air tambak), daun mangrove (vegetasi yang hidup di lingkungan tambak, maupun dari tambak itu sendiri (Muliani *et al.*, 2004; 2006). Dengan demikian bila dikembalikan ke tambak diharapkan akan lebih mudah beradaptasi sehingga dapat tumbuh dan berkembang serta menjalankan fungsinya sebagaimana mestinya. Untuk lebih mengoptimalkan fungsi probiotik maka telah dilakukan beberapa kajian tentang teknik pemberian probiotik yang lebih efektif dan efisien yang dilakukan secara laboratoris.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui teknik pemberian bakteri probiotik terhadap perubahan kualitas air dan sintasan pascalarva udang windu.

BAHAN DAN METODE

Persiapan Wadah dan Hewan Uji

Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium menggunakan akuarium yang berukuran 40 cm x 30 cm x 27 cm yang diisi tanah tambak setebal 10 cm. Sebelum digunakan tanah tambak dikeringkan sampai retak-retak, kemudian diberi kapur dolomit secara merata. Selanjutnya direndam selama 3 hari sambil dilakukan pembilasan. Selanjutnya diisi air laut salinitas 28 ppt sebanyak 15 L. Hewan uji yang digunakan berupa benur windu yang diperoleh dari panti perbenihan komersil yang ada di Kabupaten Barru. Sebelum digunakan terlebih dahulu diadaptasikan selama satu minggu. Setiap wadah ditebari benur windu PL22 sebanyak 30 ekor/wadah yang sebelumnya telah dilakukan skrining dengan formalin 200 mg/L secara perendaman selama 20-30 menit dan bebas WSSV dengan test PCR.

Perlakuan dan Rancangan

Penelitian diset dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial. Perlakuan terdiri atas dua faktor, yaitu faktor I adalah jenis bakteri probiotik: A) BL542, dan B) BT951, sedangkan faktor II adalah teknik pemberian probiotik: 1) pemberian bakteri probiotik melalui media air pemeliharaan; 2) pemberian bakteri probiotik melalui tanah dasar; dan 3) pemberian bakteri probiotik melalui pakan; sehingga diperoleh kombinasi perlakuan yaitu: A1 (BL542 melalui media air); A2 (BL542 melalui tanah dasar); A3 (BL542 melalui pakan), B1 (BT950 melalui media air); B2 (BT950 melalui media tanah dasar); B3 (BT950 melalui pakan); Kontrol (tanpa Probiotik). Masing-masing perlakuan diulang 3 kali, sehingga jumlah unit penelitian adalah 21 unit.

Sampling dan Analisis Data

Pengamatan parameter kualitas air dilakukan setiap 2 minggu yang meliputi; total bakteri, total *Vibrio*, Total bakteri, BOT, NH₃-N, NO₂-N, NO₃-N, PO₄-P. Sedangkan pengamatan sintasan udang windu dilakukan pada akhir penelitian. Data sintasan udang windu yang diperoleh dianalisis ragam dan dilanjutkan

dengan uji Beda Nyata Terkecil (Steel & Torrie, 1981). Sedangkan data kualitas air dan bakteri dianalisis secara deskriptif dalam bentuk tabel dan grafik.

HASIL DAN BAHASAN

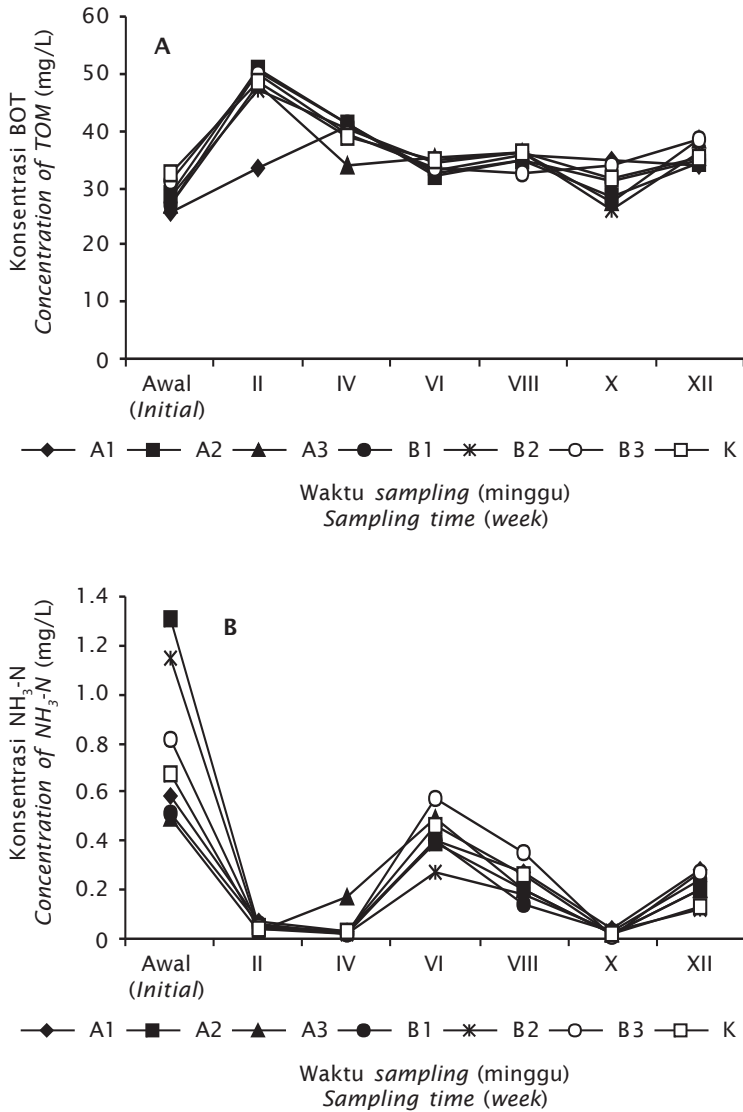
Kualitas Air

BOT

Konsentrasi BOT selama penelitian disajikan Gambar 1A. Pada gambar tersebut terlihat bahwa konsentrasi BOT mengalami peningkatan pada minggu kedua dan selanjutnya menurun kembali pada minggu keempat. Hingga minggu kedelapan. Memasuki minggu kesepuluh, konsentrasi BOT pada perlakuan A2 dan B2 terus menurun, sedangkan pada perlakuan lainnya cenderung stabil. Pada akhir penelitian, konsentrasi BOT kembali mengalami peningkatan, namun tidak terlalu signifikan pada beberapa perlakuan, sedangkan pada perlakuan A1 cenderung stabil dari minggu kesepuluh. Konsentrasi BOT pada akhir penelitian terendah pada perlakuan A1 (33,81 mg/L) dan tertinggi pada perlakuan B3 (38,69 mg/L). Secara keseluruhan konsentrasi BOT pada perlakuan ini relatif lebih rendah dibanding perlakuan lainnya. Hal ini berdampak pada penurunan total *Vibrio* sp. pada air pemeliharaan, dan pada akhirnya dapat meningkatkan sintasan udang windu pada perlakuan ini. Meskipun demikian, konsentrasi BOT pada penelitian ini jauh lebih tinggi dibanding konsentrasi BOT pada penelitian-penelitian sebelumnya, seperti yang dilaporkan oleh Gunarto *et al.* (2006a) bahwa konsentrasi BOT pada tambak yang menggunakan probiotik komersil berkisar antara 7,05-14,8 mg/L, demikian pula dengan konsentrasi BOT pada penelitian yang menggunakan probiotik yang diisolasi dari laut, mangrove dan tambak dengan kombinasi jenis dan kepadatan yang berbeda yaitu berkisar antara 11,0-20,7 mg/L (Muliani *et al.*, 2007).

NH₃-N

Konsentrasi NH₃-N selama penelitian disajikan pada Gambar 1B. Pada gambar tersebut terlihat bahwa konsentrasi NH₃-N mengalami penurunan yang sangat drastis dari awal penelitian hingga minggu keempat, dan kembali mengalami peningkatan pada minggu keenam dan stabil hingga minggu kedelapan.



Keterangan (Notes):

A1 (aplikasi BL542 melalui media air/BL542 applied to the rearing water); B1 (aplikasi BT950 melalui media air/BT950 applied to the rearing water); A2 (aplikasi BL542 melalui media tanah dasar/BL542 applied to the sediment); B2 (aplikasi BT950 melalui media tanah dasar/BT950 applied to the sediment); A3 (aplikasi BL542 melalui pakan/BL542 applied to the feed); B3 (aplikasi BT950 melalui pakan/BT950 applied to the feed); K (tanpa bakteri probiotik/without probiotic bacteria)

Gambar 1. Konsentrasi BOT (A), dan NH₃-N (B) (mg/L) dalam air pemeliharaan udang windu selama penelitian

Figure 1. Concentration of TOM (A) and NH₃-N (B) (mg/L) in the water rearing of black tiger shrimp during the experiment

Prosentase penurunan konsentrasi $\text{NH}_3\text{-N}$ dari awal hingga minggu keempat tertinggi terjadi pada perlakuan A2 dan B2. Memasuki minggu kesepuluh, konsentrasi $\text{NH}_3\text{-N}$ kembali menurun pada semua perlakuan dan meningkat lagi pada minggu keduabelas (akhir penelitian) meskipun sangat kecil. Konsentrasi $\text{NH}_3\text{-N}$ secara keseluruhan dari awal hingga akhir penelitian cenderung lebih rendah terjadi pada perlakuan B2 dan pada akhir penelitian, konsentrasi $\text{NH}_3\text{-N}$ terendah juga terjadi pada perlakuan ini.

$\text{NO}_2\text{-N}$

Konsentrasi $\text{NO}_2\text{-N}$ selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 2A. Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa konsentrasi $\text{NO}_2\text{-N}$ mengalami peningkatan yang sangat drastis dari awal hingga memasuki minggu kedua. Setelah minggu keempat konsentrasi $\text{NO}_2\text{-N}$ kembali menurun dan terus menurun hingga memasuki minggu keenam dan stabil hingga akhir penelitian, kecuali pada perlakuan B3 yang sempat mengalami peningkatan pada minggu kedelapan namun turun lagi pada minggu kesepuluh dan stabil hingga akhir penelitian. Konsentrasi $\text{NO}_2\text{-N}$ pada akhir penelitian tertinggi pada perlakuan A2 dan kontrol yaitu masing-masing 0,2839 mg/L dan 0,2806 mg/L dan konsentrasi $\text{NO}_2\text{-N}$ terendah pada perlakuan A3 dan B3 yaitu masing-masing 0,0391 mg/L dan 0,0467 mg/L. Secara keseluruhan, konsentrasi $\text{NO}_2\text{-N}$ pada penelitian ini relatif sama dengan yang dilaporkan sebelumnya. Muliani *et al.* (2007) melaporkan bahwa konsentrasi $\text{NO}_2\text{-N}$ pada penggunaan bakteri probiotik dengan komposisi jenis dan kepadatan yang berbeda berkisar antara 0,2933-1,6141 mg/L pada akhir penelitian. (Gunarto *et al.*, 2006a) melaporkan bahwa konsentrasi $\text{NO}_2\text{-N}$ pada penelitian pembesaran udang windu yang menggunakan probiotik komersil di tambak sebesar 0,025 mg/L sedangkan pada tambak udang dengan sistem tertutup, berkisar antara 0,003-0,648 mg/L (Thakur & Lin, 2003). Namun jika dibandingkan dengan konsentrasi $\text{NO}_2\text{-N}$ pada penelitian penggunaan probiotik dengan rasio yang berbeda, konsentrasi $\text{NO}_2\text{-N}$ pada penelitian ini relatif lebih rendah (Muliani *et al.*, 2008).

$\text{NO}_3\text{-N}$

Konsentrasi $\text{NO}_3\text{-N}$ disajikan pada Gambar 2B. Pada gambar tersebut terlihat bahwa

konsentrasi $\text{NO}_3\text{-N}$ mengalami peningkatan dari awal hingga memasuki minggu keempat, kecuali pada perlakuan B3 yang mengalami penurunan yang sangat drastis pada minggu keempat. Dari minggu keempat hingga akhir penelitian, konsentrasi $\text{NO}_3\text{-N}$ cenderung stabil pada semua perlakuan, kecuali pada perlakuan A3 yang sempat mengalami penurunan pada minggu keenam dan kembali meningkat pada minggu kedelapan serta stabil hingga akhir penelitian.

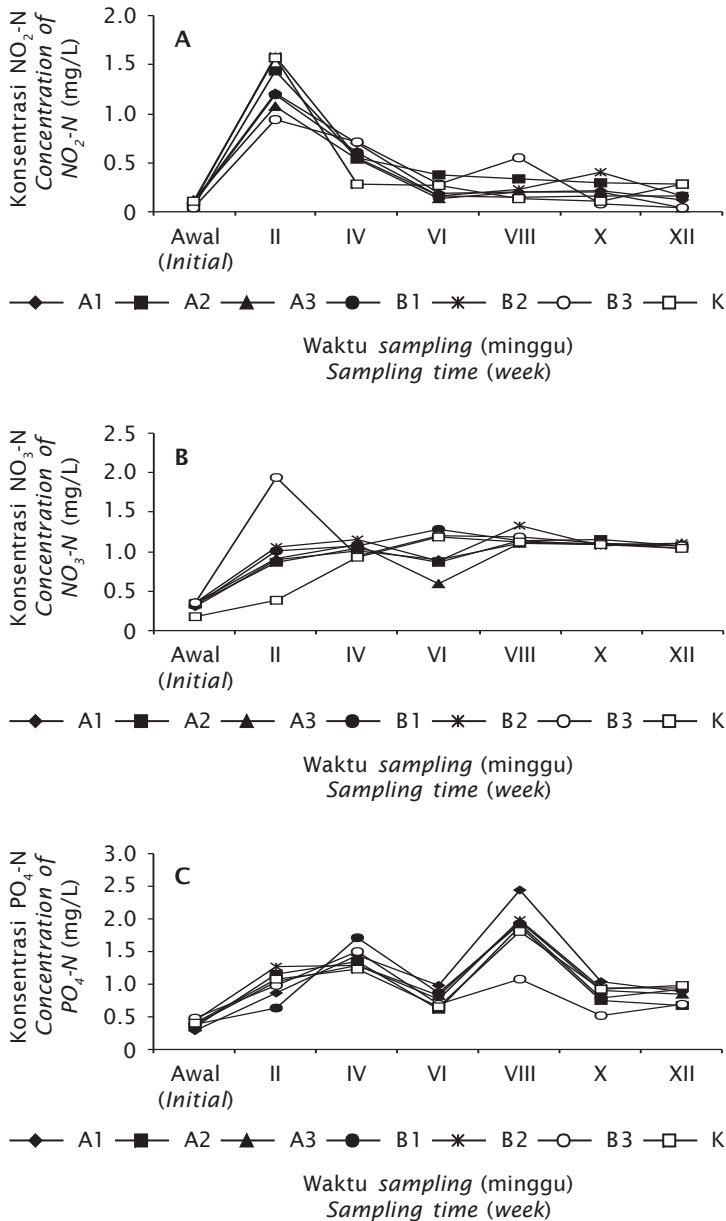
$\text{PO}_4\text{-P}$

Konsentrasi $\text{PO}_4\text{-P}$ selama penelitian disajikan pada Gambar 2C. Pada Gambar tersebut terlihat bahwa konsentrasi $\text{PO}_4\text{-P}$ dari awal hingga akhir penelitian cukup berfluktuasi. Dari awal hingga keempat mengalami peningkatan dan kembali menurun pada minggu keenam. Memasuki minggu kedelapan terjadi lagi peningkatan yang cukup drastis pada hampir semua perlakuan, kecuali pada perlakuan B3. Pada minggu kesepuluh, konsentrasi $\text{PO}_4\text{-P}$ kembali mengalami penurunan dan stabil hingga akhir penelitian.

POPULASI BAKTERI

Total Bakteri pada Air dan Sedimen

Total bakteri dalam air selama penelitian disajikan pada Gambar 3A. Pada gambar tersebut terlihat bahwa total bakteri dalam air pemeliharaan udang windu relatif stabil dari awal hingga memasuki minggu keenam. Setelah itu total bakteri mengalami penurunan yang relatif kecil hingga akhir penelitian dan relatif sama pada semua perlakuan, kecuali pada perlakuan A1 yang kembali mengalami kenaikan pada akhir penelitian yaitu dari $3,02 \times 10^5$ CFU/mL pada minggu kesepuluh menjadi $1,26 \times 10^6$ CFU/mL pada minggu keduabelas (akhir penelitian). Terjadinya penurunan total bakteri dalam air pemeliharaan dari waktu ke waktu disebabkan karena tidak adanya penambahan bakteri probiotik secara langsung seperti halnya pada perlakuan A1 dan B1 (pemberian isolat BL542 dan BT950 ke dalam air pemeliharaan sekali dalam seminggu). Namun demikian, secara keseluruhan total bakteri dari awal hingga akhir penelitian dalam air pemeliharaan tertinggi pada perlakuan A1 (pemberian isolat BL542 ke dalam air pemeliharaan sekali dalam seminggu) dan B2 (pemberian isolat BT950 melalui sedimen yang dilakukan pada saat persiapan

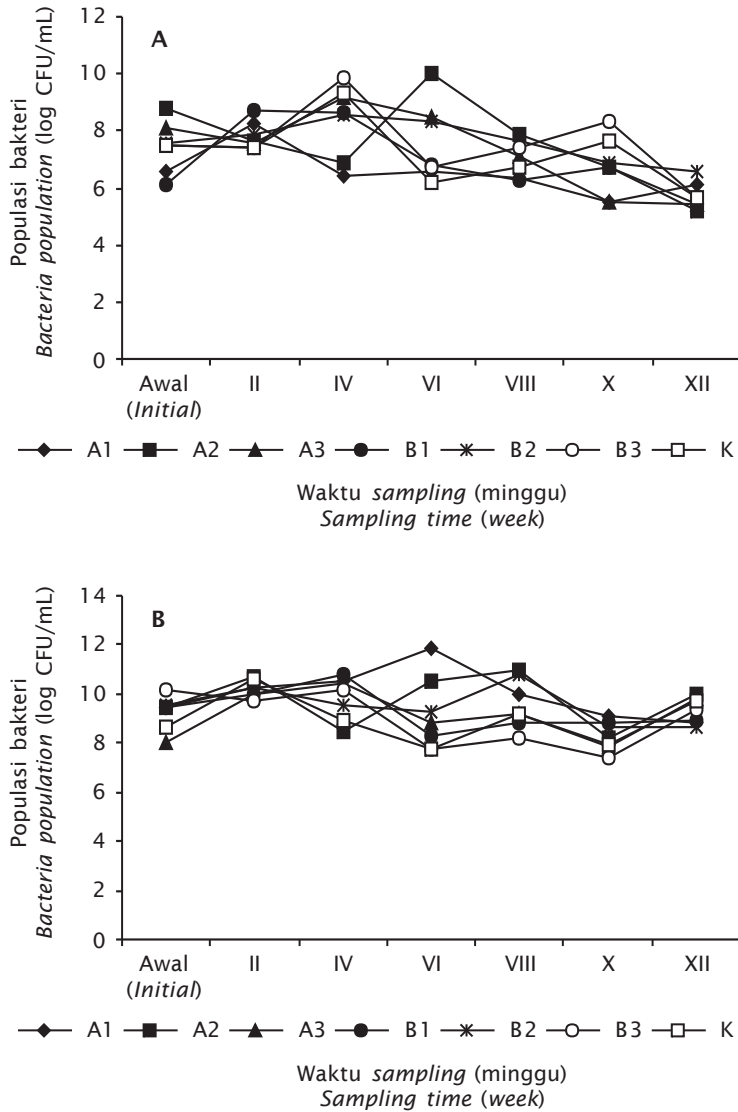


Keterangan (Notes):

A1 (aplikasi BL542 melalui media air/BL542 applied to the rearing water); B1 (aplikasi BT950 melalui media air/BT950 applied to the rearing water); A2 (aplikasi BL542 melalui media tanah dasar/BL542 applied to the sediment); B2 (aplikasi BT950 melalui media tanah dasar/BT950 applied to the sediment); A3 (aplikasi BL542 melalui pakan/BL542 applied to the feed); B3 (aplikasi BT950 melalui pakan/BT950 applied to the feed); K (tanpa bakteri probiotik/without probiotic bacteria)

Gambar 2. Konsentrasi $\text{NO}_2\text{-N}$ (A), $\text{NO}_3\text{-N}$ (B), dan $\text{PO}_4\text{-P}$ (C) (mg/L) dalam air pemeliharaan udang windu selama penelitian

Figure 2. Concentration of $\text{NO}_2\text{-N}$ (A), $\text{NO}_3\text{-N}$ (B), and $\text{PO}_4\text{-P}$ (C) (mg/L) in the rearing water of black tiger shrimp during the experiment

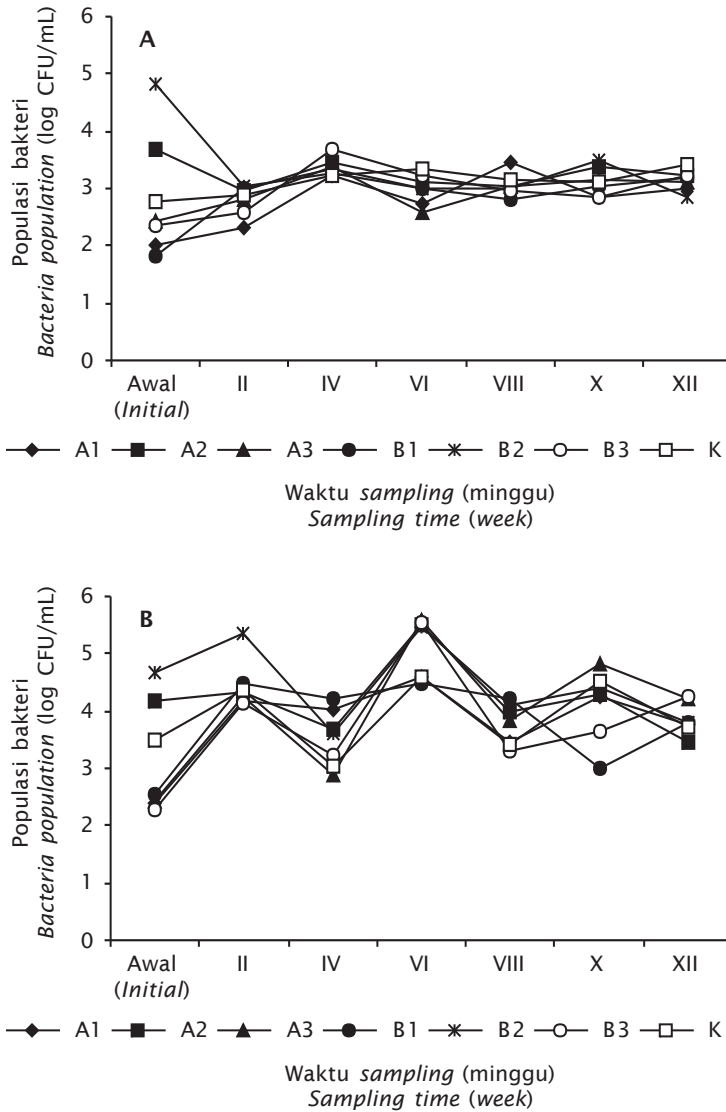


Keterangan (Notes):

A1 (aplikasi BL542 melalui media air/BL542 applied to the rearing water); B1 (aplikasi BT950 melalui media air/BT950 applied to the rearing water); A2 (aplikasi BL542 melalui media tanah dasar/BL542 applied to the sediment); B2 (aplikasi BT950 melalui media tanah dasar/BT950 applied to the sediment); A3 (aplikasi BL542 melalui pakan/BL542 applied to the feed); B3 (aplikasi BT950 melalui pakan/BT950 applied to the feed); K (tanpa bakteri probiotik/without probiotic bacteria)

Gambar 3. (A) Total bakteri dalam air dan (B) total bakteri dalam sedimen (CFU/mL) selama penelitian

Figure 3. (A) Total bacteria in the rearing water and (B) total bacteria in the sediment (CFU/mL) during the experiment



Keterangan (Notes):

A1 (aplikasi BL542 melalui media air/BL542 applied to the rearing water); B1 (aplikasi BT950 melalui media air/BT950 applied to the rearing water); A2 (aplikasi BL542 melalui media tanah dasar/BL542 applied to the sediment); B2 (aplikasi BT950 melalui media tanah dasar/BT950 applied to the sediment); A3 (aplikasi BL542 melalui pakan/BL542 applied to the feed); B3 (aplikasi BT950 melalui pakan/BT950 applied to the feed); K (tanpa bakteri probiotik/without probiotic bacteria)

Gambar 4. (A) Total *Vibrio* sp. dalam air dan (B) total *Vibrio* sp. dalam sedimen (CFU/mL) selama penelitian

Figure 4. (A) Total *Vibrio* sp. in the rearing water and (B) total bacteria in the sediment (CFU/mL) during the experiment

tanah dasar). Hal ini berdampak pada rendahnya total bakteri *Vibrio* sp. dalam air pada kedua perlakuan ini yaitu masing-masing $9,77 \times 10^2$ CFU/mL (perlakuan A1) dan $6,92 \times 10^2$ CFU/mL (perlakuan B2).

Adapun total bakteri dalam sedimen dapat dilihat pada Gambar 3B. Pada gambar tersebut terlihat bahwa total bakteri dalam sedimen dari awal hingga minggu kedelapan relatif stabil dan mengalami penurunan setelah minggu kesepuluh. Dari minggu kesepuluh ke minggu duabelas, total bakteri dalam sedimen sedikit meningkat dan relatif sama pada semua perlakuan. Namun demikian secara keseluruhan total bakteri dalam sedimen tertinggi pada perlakuan A2 (pemberian isolat BL542 melalui sedimen yang dilakukan pada saat persiapan tanah dasar) dan pada akhir penelitian total bakteri tertinggi pada sedimen juga di perlihatkan pada perlakuan ini yaitu $9,7 \times 10^9$ CFU/mL.

Total *Vibrio* sp. dalam Air dan Sedimen

Total *Vibrio* sp. dalam air selama penelitian disajikan pada Gambar 4A. Pada gambar tersebut terlihat total bakteri dalam air pada semua perlakuan mengalami fluktuasi dari awal hingga akhir penelitian. Dari Gambar tersebut terlihat pula bahwa total *Vibrio* sp. dalam air pada perlakuan A1 relatif lebih rendah dibanding perlakuan lainnya. Hal ini terjadi selama beberapa minggu dan pada akhir dan pada akhir penelitian tetapi lebih rendah dibanding yang lainnya, kecuali dengan perlakuan B2 yang relatif sama yaitu masing-masing $9,77 \times 10^2$ CFU/mL (A1) dan $7,59 \times 10^2$ CFU/mL (B2). Total *Vibrio* sp. dalam air pemeliharaan udang windu pada penelitian ini relatif sama dengan hasil penelitian sebelumnya yaitu berkisar antara 10^2 hingga 10^3 CFU/mL (Muliani *et al.* 2010a dan 2010b).

Total *Vibrio* sp. dalam sedimen selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 4B. Pada gambar tersebut terlihat bahwa total *Vibrio* sp. dalam sedimen berfluktuasi dari awal hingga minggu kedelapan dan selanjutnya stabil hingga akhir penelitian. Total *Vibrio* sp. pada akhir penelitian tertinggi pada perlakuan A3 dan B3 yaitu masing-masing $1,58 \times 10^4$ CFU/mL dan $1,86 \times 10^4$ CFU/mL. Hal ini menunjukkan bahwa efek kompetitor dari bakteri probiotik terhadap *Vibrio* sp. pada kedua perlakuan tersebut lebih rendah dibanding perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena probiotik

pada kedua perlakuan tersebut diaplikasikan melalui pakan sehingga probiotik tidak bersinggungan langsung dengan *Vibrio* sp. yang ada dalam media air maupun sedimen.

SINTASAN UDANG WINDU

Sintasan udang windu pada akhir penelitian pada teknik pemberian bakteri probiotik pada pemeliharaan udang windu di laboratorium disajikan pada Tabel 1. Pada tabel tersebut terlihat bahwa sintasan udang windu tertinggi pada perlakuan A1 (BL542 melalui media air) yaitu 61,11%, kemudian disusul oleh perlakuan B3 (BT950 melalui pakan) yaitu 53,33%. Sintasan udang terendah pada perlakuan kontrol yaitu 33,33%.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa sintasan udang windu pada perlakuan A1 (pemberian probiotik BL542 melalui air berbeda nyata ($P < 0.05$) dengan sintasan udang windu pada perlakuan B1 (BT950 melalui media air), A2 (BL542 melalui tanah dasar), dan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa probiotik BL 542 tidak terlalu bagus jika digunakan dalam tanah tambak meskipun asal mula bakteri ini diisolasi dari sedimen laut. Sedangkan probiotik BT950 yang awal mulanya juga diisolasi dari sedimen tambak terlihat lebih baik jika digunakan pada tanah dasar tambak. Hal ini dapat dilihat dari sintasan udang windu pada penggunaan isolat BT950 melalui tanah dasar (B2) lebih baik jika dibanding pada penggunaan melalui air media (B1) dan pakan (B3), meskipun secara statistik tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$). Tingginya sintasan udang windu pada perlakuan A1 juga disebabkan karena kemampuan bakteri BL542 menekan populasi *Vibrio* sp. dalam media air lebih baik jika dibanding dengan bakteri BT950. Hasil uji tantang secara *in vitro* antara bakteri ini (BL542) dengan *V. harveyi* menunjukkan zona hambatan sebesar 11,8 mm (Muliani *et al.*, 2003). Meskipun demikian jika dibanding dengan sintasan udang windu pada penelitian sebelumnya, sintasan udang windu pada penelitian masih tergolong rendah. Muliani *et al.* (2008) melaporkan bahwa sintasan udang windu pada penelitian yang menggunakan rasio bakteri probiotik dalam skala laboratorium berkisar antara 81,3-93,3%. Akan tetapi relatif sama dengan hasil penelitian yang menggunakan probiotik dengan kombinasi BL542+BT 950+ MR55 dengan pemberian pakan 50% dari bobot biomassa yaitu 60,33% (Muliani *et al.*, 2010b).

Tabel 1. Sintasan udang windu pada akhir penelitian

Table 1. Survival rate (%) of black tiger shrimp at the end of the experiment

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Sintasan (<i>Survival rate</i>) (%)
A1 (BL542 melalui media air) A1 (BL542 applied to the rearing water)	61.11 ^a
B1 (BT950 melalui media air) B1 (BT950 applied to the rearing water)	37.78 ^{bc}
A2 (BL542 melalui tanah dasar) A2 (BL542 applied to the sediment)	36.66 ^c
B2 (BT950 melalui media tanah dasar) B2 (BT950 applied to the sediment)	47.78 ^{abc}
A3 (BL542 melalui pakan) A3 (BL542 applied to the feed)	43.33 ^{abc}
B3 (BT950 melalui pakan) B3 (BT950 applied to the feed)	53.33 ^{ab}
Kontrol (tanpa Probiotik) K (control/without probiotic bacteria)	33.33 ^c

Keterangan (*Note*):

Nilai dalam kolom yang diikuti oleh huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

Values within the colum with the same letter are not significantly different ($P>0.05$)

KESIMPULAN DAN SARAN

- Penggunaan probiotik BL542 lebih baik jika melalui media air.
- Probiotik BT950 dapat diaplikasikan ke dalam media pemeliharaan udang windu melalui media air, tanah dasar, dan pakan, namun lebih baik jika melalui tanah dasar.
- Sintasan udang windu pada akhir penelitian tertinggi pada penggunaan probiotik BL542 melalui media air dan terendah pada kontrol (tanpa probiotik).

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada rekan-rekan peneliti dan teknisi baik yang terlibat langsung maupun tidak, diucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya atas terlaksananya penelitian ini. Penelitian ini dibiayai oleh APBN T/A 2009 dengan judul kegiatan "Riset Kesehatan Ikan dan Lingkungan", sub kegiatan "Pencegahan penyakit udang windu melalui penggunaan bakteri probiotik".

DAFTAR ACUAN

- Aly, M.S., Rahman, A.M.E., John, G., & Mohamed, M.F. 2008. Characterization of some bacteria isolated from *Oreochromis niloticus* and their potential use as probiotics. *Aquaculture*, 277: 1-6.
- Avella, M.A., Gioacchini, G., Decamp, O., & Markidis, P. 2010. Application of multi-species of *Bacillus* in sea bream larviculture. *Aquaculture*, 305: 12-19.
- Banerjee, S., Devaraja, T.N., Shariff, M., & Yusoff, F. M., 2007. Comparison of four antibiotics with indigenous marine *Bacillus* spp. In controlling pathogenic bacteria from shrimp and artemia. *Journal of Fish Diseases*, 30: 383-389.
- Brunt, J. & Austin, B. 2005. Use of a probiotic to control lactococcosis and streptococcosis in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). *Journal of Fish Diseases*, 28: 693-701.
- Brunt, J., Fyzul, A.N., & Austin, B. 2007. The development of probiotics for control of

- multiple bacteria diseases of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). *Journal of Fish Diseases*, 30: 573-579.
- Castex, M., Chim, L., Pham, D., Lemaire, P., Wabete, N., Nicolas, J.L., Schmidely, P., & Mariojols, C. 2008. Probiotic *P. acidilactici* application in shrimp *Litopenaeus stylirostris* culture subject to vibriosis in New Caledonia. *Aquaculture*, 275: 182-193.
- Daniels, C.L., Merrifield, D.L., Boothroyd, D.P., Davies, S.J., Factor, J.R., & Arnol K.E. 2010. Effect of dietary *Bacillus* spp. and mannan oligosaccharides (MOS) on European lobster (*Homarus gammarus* L.) larvae growth performance, gut morphology and gut microbiota. *Aquaculture*, 304: 49-57.
- Decamp, O., Moriarty, D.J.W., & Lavens, P. 2008. Probiotics for shrimp larviculture: review of field data from Asia and Latin America. *Aquaculture Research*, 39: 334-338.
- Diaz-Rosales, P., Arijo, S., Chabrillon, M., Alarcon, F.J., Tapia-Paniagua, S.T., Martinez-Manzanares, E., Balebona, M.C., & Mainigo, M.A. 2009. Effect of two closely related probiotic on respiratory burst activity of senegalese sole (*Solea senegalensis*, Kanp) phagocytes, and protection against *Photobacterium damsela* subSp. *Piscida*. *Aquaculture*, 293: 16-21.
- Ghosh, S., Sinha, A., & Sahu, C. 2007. Effect of probiotic on reproductive performance in female livebearing ornamental fish. *Aquaculture Research*, 38: 518-526.
- Gunarto, Tangko, A.M., Tampangallo, B.R., & Muliani. 2006a. Budidaya udang windu (*Penaeus monodon*) di tambak dengan penambahan probiotik. *Jurnal Riset Akuakultur*, 1: 303-313.
- Gunarto, Muslimin, Muliani, & Sahabuddin. 2006b. Analisis kejadian serangan *White Spot Syndrome Virus* (WSSV) dengan beberapa parameter kualitas air pada budidaya udang windu menggunakan sistem tandan dan biofilter. *J. Ris. Akuakultur*, 1: 255-270.
- Ishihata, S., Inagaki, T., Okunishi, S., Nakano, M., Tanaka, R., & Maeda, H. 2010. Improve gut environment of abalone *Haliotis gigantea* through *Pseudococcus* sp Ah1. treatment. *Aquaculture*, 305: 59-65.
- Keysami, M.A., Saad, C.R., Sijam, K., Daud, H.M., & Alimon, A.R. 2007. Effect of *Bacillus subtilis* on growth development and survival of larvae *Macrobrachium rosenbergii* (de Maan). *Aquaculture Nutrition*, 13: 131-136.
- Kumar, R., Mukherjee, S.C., Prasad, K.P., & Pai, A.K. 2006. Evaluation of *Bacillus subtilis* as a probiotic to Indian major carp *Labeo rohita* (Ham.). *Aquaculture Research*, 37: 1,215-1,221.
- Li, J., Tan, B., Mai, K., Ai, Q., Zhang, W., Xu, W., Liufu, Z., & Ma, H. 2006. Comparative study between probiotic bacterium *Arthrobacter* XE-7 and chloramphenicol on protection of *Penaeus chinensis* post-larvae from pathogenic vibrios. *Aquaculture*, 253: 140-147.
- Lio-Po, G.D., Leoano, E.M., Penaranda, M.M.D., Villa-Franco, A.U., Sombito, C.D., & Guanson, N.G. 2005. Anti-luminous *Vibrio* factors associated with the 'green water' grow-out culture of the tiger shrimp *Penaeus monodon*. *Aquaculture*, 250: 1-7.
- Macey, B.M. & Coyne, V.E. 2005. Improve growth rate and resistance in farmed *Haliotis midae* through Probiotic treatment. *Aquaculture*, 245: 249-261.
- Makridis, P., Martins, S., Reis, J., & Dinid, M.T. 2008. Use of probiotic bacteria in the rearing of Senegalese sole (*Solea senegalensis*) larvae. *Aquaculture Research*, 39: 27-634.
- Merrifield, D.L., Dimitroglou, A., Foey, A., Davies, J., Baker, R.T.M., Bogwld, J., Castex, M., & Ringo, E. 2010. The current status and future focus of probiotic and prebiotic application for salmonids. *Aquaculture*, 302: 1-18.
- Meunpol, O., Lopinyosiri, K., & Menasveta, P. 2003. The effects of ozone and probiotics on the survival of black tiger shrimp (*Penaeus monodon*). *Aquaculture*, 220: 437-448.
- Muliani, Suwanto, A., & Hala, Y. 2003. Isolasi dan karakterisasi bakteri asal Laut Sulawesi untuk biokontrol penyakit vibriosis pada larva udang windu (*Penaeus monodon* Fab.). *Hayati*, 10: 6-11.
- Muliani, Nurbaya, Tompo, A., & Atmomarsono, M. 2004. Eksplorasi Bakteri filosfer dari tanaman mangrove sebagai Bakteri Probiotik Pada Budidaya Udang Windu *Penaeus monodon*. *J. Pen. Perik. Indonesia*, 2: 47-57.
- Muliani, Nurbaya, & Atmomarsono, M. 2006. Penapisan bakteri yang diisolasi dari tambak udang sebagai kandidat probiotik pada budi

- daya udang windu, *Penaeus monodon*. J. Ris. Akuakultur, 1: 73-85.
- Muliani, Susianingsih, E., & Nurbaya. 2007. Perubahan kualitas air dan sintasan udang windu (*Penaeus monodon*) dalam laboratorium yang ditritmen dengan bakteri probiotik dengan komposisi jenis dan kepadatan yang berbeda. Dalam Achmad, T., Haryanti, Giri, N.A., Sumiarsa, G., Rachmansyah, Insan, I. (Eds). Pengembangan Teknologi Budidaya Perikanan. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut. Badan Riset Kelautan dan Perikanan, p. 286-294.
- Muliani, Nurbaya, & Tampangallo, B.R. 2008. Pengaruh rasio bakteri probiotik terhadap perubahan kualitas air dan sintasan udang windu, *Penaeus monodon* dalam akuarium. Jurnal Riset Akuakultur, 3: 33-42.
- Muliani, Nurbaya, & Atmomarsono, M. 2010a. Pengaruh perbedaan waktu aplikasi probiotik terhadap kualitas air dan sintasan pascalarva udang windu (*Penaeus monodon*). J. Ris. Akuakultur, 5: 91-102.
- Muliani, Nurbaya, & Atmomarsono, M. 2010b. Penggunaan probiotik pada pemeliharaan udang windu (*Penaeus monodon*) dengan dosis pakan yang berbeda. Dalam Sudrajad, A., Rachmansyah, Hanafi, A., Azwar, Z. I., Imron, Kristanto, A. H., Chumaidi, Insan, I. (Eds.). Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya. Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan, p. 249-259.
- Nejad, S. Z., Resaei, M.H., Takami, G.A., Lovett, D.L., Mirvaghefi, A.R., & Shakouri, M. 2006. The effect of *Bacillus* spp. bacteria used as probiotics on digestive enzyme activity, survival and growth in the Indian white shrimp *Fenneropenaeus indicus*. *Aquaculture*, 252: 516-524.
- Nogami, K. & Maeda, M. 1992. Bacteria as biocontrol agents for rearing larvae of the crab *Portunus triberculatus*. *J. Fish. Aquat. Sci.*, 49: 2,373-2,376.
- Rengpipat, S., Rueangruklikhit, T., & Piyatitivorakul, S. 2008. Evaluations of lactic acid bacteria as probiotics for juvenile seabass *Lates calcarifer*. *Aquaculture Research*, 39: 134-143.
- Steel, R.G.D. & Torrie, J.H. 1981. Principles and Procedures of statistics. A biometrical Approach (2nd edition). International Student Edition. McGraw-Hill International Book Company, 633 pp.
- Susanto, B., Setyadi, I., Syahidah, D., Marzuqi, M., & Rusdi, I. 2005. Penggunaan bakteri probiotik sebagai kontrol biologi dalam produksi massal benih rajungan (*Portunus pelagicus*). *J. Pen. Perik. Indonesia*, 11: 15-23.
- Suzer, C., Coban, D., Kamaci, H.O., Saka, S., & Firat, K. 2008. *Lactobacillus* spp. bacteria as probiotics in gilthead sea bream (*Sparus aurata*, L.) larvae: Effect on growth performance and digestive enzyme activities. *Aquaculture*, 280: 140-145.
- Thakur, D. P. & Lin, C. K. 2003. Water quality and nutrient budget in close shrimp (*Penaeus monodon*) culture systems. *Aquaculture engineering*, 27:159-176.
- Vaseeharan, B. & Ramasamy, P. 2003. Control of pathogenic *Vibrio* spp. by *Bacillus subtilis* BT23, a possible probiotic treatment for black tiger shrimp *Penaeus monodon*. *Lett. Appl. Microbiol*, 36: 83-87.
- Vaseeharan, B., Lin, J., & Ramasamy, P. 2004. Effect of probiotics, antibiotic sensitivity, pathogenicity, and plasmid profiles of *Listonella anguillarum*-like bacteria isolated from *Penaeus monodon* culture system. *Aquaculture*, 241: 77-91.
- Vijayan, K.K., Singh, I.S.B., Jayaprakash, N.S., Alavandi, S.V., Pai, S.S., Preeta, R., Rajan, J.J.S., & Santiago, T.C. 2006. A brackishwater isolate of *Pseudomonas* PS-102, a potential antagonistic bacterium against pathogenic vibrios in penaeid and non-penaeid rearing systems. *Aquaculture*, 251: 192-200.
- Villamil, I., Firgueras, A., Planas, M., & Novon, B. 2003. Control of *Vibrio alginolyticus* in artemia culture by treatment with bacterial probiotics. *Aquaculture*, 219: 43-56.
- Wang, Y.G., Tan, O.L., Lee, K.L., Hassan, M.D., & Shariff, M. 1999. Health management of shrimp during grow-out. *Infish International*, 4: 33-36.
- Wang, Y.B., Tian, Z.Q., Yao, J.T., & Li, W.F. 2008. Effect of probiotics, *Enterococcus faecium*, on tilapia (*Oreochromis niloticus*) growth performance and immune response. *Aquaculture*, 277: 203-207.