

KEMAMPUAN BAKTERI PROBIOTIK YANG DIISOLASI DARI MAKROALGA TERHADAP KUALITAS AIR DAN SINTASAN UDANG WINDU SKALA LABORATORIUM

Muliani, Nurbaya, Nurhidayah, dan Endang Susianingsih

Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau
Jl. Makmur Dg. Sitakka No. 129, Maros 90512, Sulawesi Selatan
E-mail: *mulianim@yahoo.com*

(Naskah diterima: 21 Maret 2011; Disetujui publikasi: 8 Maret 2012)

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui kemampuan bakteri yang diisolasi dari makroalga terhadap perbaikan kualitas air dan sintasan udang windu skala laboratorium. Penelitian ini dilakukan di laboratorium basah, Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau, Maros, mulai bulan Juli hingga September 2010 menggunakan 15 buah akuarium berukuran 40 cm x 30 cm x 27 cm yang dilapisi dengan tanah tambak setebal 10 cm dan diisi air laut salinitas 28 ppt sebanyak 15 L. Hewan uji yang digunakan berupa benur windu PL-25 sebanyak 30 ekor/akuarium. Penelitian dirancang dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan sebagai berikut: A= Isolat BM12 (diisolasi dari makroalga), B= Isolat BM31 (diisolasi dari makroalga), C= Isolat BM58 (diisolasi dari makroalga), D= BL542 (diisolasi dari sedimen laut), dan E= kontrol (tanpa probiotik). Masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Penelitian dilakukan selama 2 bulan. Pengamatan parameter kualitas air meliputi; BOT, NH₃-N, NO₂-N, NO₃-N, total bakteri, serta total *Vibrio* sp. dalam air dan sedimen dilakukan satu kali setiap 2 minggu. Sintasan udang windu diamati pada akhir penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi BOT dan NH₃-N pada akhir penelitian tertinggi pada perlakuan B yaitu masing-masing 31,08 mg/L dan 0,0772 mg/L, sementara total *Vibrio* sp. pada perlakuan tersebut relatif lebih rendah dibanding perlakuan lainnya. Sintasan udang windu tertinggi pada perlakuan A (BM12= bakteri probiotik yang diisolasi dari makroalga) yaitu 55,55% dan terendah pada perlakuan D (BL542= bakteri probiotik yang diisolasi dari sedimen laut) yaitu 25%. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa sintasan udang windu pada perlakuan yang menggunakan isolat BM12 berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan sintasan udang windu pada perlakuan yang menggunakan BL542.

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

ABSTRACT: *Performance of bacteria isolated from macroalgae on water quality and tiger shrimp survival rate in laboratory condition.*
By: Muliani, Nurbaya, Nurhidayah, and Endang Susianingsih

The experiment aimed to know performance of probiotic bacteria isolated from macroalgae on the improvement of water quality and tiger shrimp survival rate in laboratory condition. This experiment was conducted in wet laboratory of the Research Institute for Coastal Aquaculture (RICA), Maros from July to September, 2010 using 15 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 (PL-25). Completely randomized design (CRD) were applied in this experiment. The treatments were inoculation of isolate

BM12 (A= isolated from makroalgae), isolate BM31 (B= isolated from makroalgae), isolate BM58 (C= isolated from makroalgae), isolate BL542 (D= isolated from sea sediment), and control (E= without probiotic bacteria), with three replication. The postlarvae were reared until two months. Some water quality parameters include (Total Organic Matter, $\text{NH}_3\text{-N}$, $\text{NH}_2\text{-N}$, and $\text{NH}_3\text{-N}$), total bacteria on water and sediment, and total *Vibrio* sp. on water and sediment were monitored by weekly. Survival rate of tiger shrimp were observed at the end of the experiment. The result showed that in the end of experiment, the highest concentration of TOM and $\text{NH}_3\text{-N}$ were treatment B i.e; 31,08 mg/L and 0.0772 mg/L ($\text{NH}_3\text{-N}$), although total of *Vibrio* sp. on those treatments relatively lower than other treatments. The highest of survival rate of black tiger shrimp was treatment A (BM12= probiotic bacteria isolated from macroalgae) i.e; 55.55% and the lowest was on treatment D (BL542= probiotic bacteria isolated from sea sediment) i.e; 25%. The statistical analysis showed that survival rate on treatment A were significantly different ($P<0.05$) with treatments D.

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

PENDAHULUAN

Perkembangan usaha budidaya di bidang perikanan memacu perkembangan penggunaan probiotik (Waston *et al.*, 2008), baik melalui pakan maupun ditebar langsung dalam media budidaya. Hal ini juga memacu kegiatan eksplorasi biota alam yang potensial sebagai probiotik antara lain dari kapang seperti *Streptomyces* spp. (Das *et al.*, 2010) dan bakteri seperti *Bacillus* sp., *Basillus subtilis*, *Lactobacillus* spp., *Brevibacillus* sp., *Pseudomonas* sp., *Pseudoalteromonas* sp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Vibrio alginolyticus*, *Vibrio carcarie*, dan lain-lain. Kajian tentang sumber-sumber bakteri probiotik serta pemanfaatannya di bidang budidaya perikanan telah banyak dilakukan. Beberapa peneliti dan praktisi budidaya mengisolasi bakteri probiotik dari lingkungan seperti dari laut (Tjahyadi *et al.*, 1994; Hala, 1999; Haryanti *et al.*, 2000; Muliani *et al.*, 2003; Radjasa *et al.*, 2005; Schulze *et al.*, 2006), air perbenihan (Rosa *et al.*, 1997; Schulze *et al.*, 2006), mangrove (Muliani *et al.*, 2004), tambak (Vaseeharan & Ramasamy, 2003; Vaseeharan *et al.*, 2004; Lio-Po *et al.*, 2005; Vijayan *et al.*, 2006; Banerjee *et al.*, 2007), seabream (*Sparus aurata* L.) (Chabrilion *et al.*, 2006), usus ikan lele (Sugita *et al.*, 2007), ikan nila (Aly *et al.*, 2008b), dan usus ikan (Balcazar *et al.*, 2008), moluska (Dever *et al.*, 2009), telur dan larva atlantik Halibut, *Hippoglossus hippoglossus* L. (Bjornsdottir *et al.*, 2010).

Di Indonesia perubahan pola budidaya udang tradisional dengan padat penebaran yang rendah ke pola intensif dengan padat penebaran tinggi, memacu penggunaan pakan

yang intensif pula, sehingga jika terjadi kesalahan dalam memperhitungkan dosis pakan maka akan menyebabkan penumpukan sisa pakan yang akan memicu penumpukan bahan organik di dasar tambak. Berbagai upaya dilakukan untuk mengurangi penumpukan bahan organik, baik secara fisik dengan membuang langsung sisa pakan yang menumpuk maupun dengan menggunakan probiotik sebagai pengurai bahan organik. Probiotik digunakan pada budidaya udang vaname (Schneider *et al.*, 2006) baik skala intensif maupun skala tradisional plus. Selain itu, juga digunakan pada budidaya udang windu maupun 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, Muliani *et al.*, 2011). Menurut Poernomo (2004), ada beberapa alasan penggunaan probiotik di antaranya; dalam budidaya udang intensif (kepadatan tebar 30-40 PL/m²) untuk udang windu atau 80-100 PL/m² udang vaname menyebabkan penimbunan kotoran yang berasal dari feses udang dan sisa pakan serta bangkai plankton di dasar cukup cepat selama pembesaran udang. Meskipun kotoran ini dibersihkan setiap hari tapi tetap saja banyak tertimbun di dasar tambak. Hal ini akan menyebabkan terjadinya pembusukan terutama dalam kondisi anaerob sehingga akan menghasilkan gas beracun seperti H_2S , NH_3 , NO_2 , dan lain-lain. Jika hal ini terjadi, di samping menyebabkan udang mudah stres dan terserang penyakit seperti virus dan bakteri patogen, juga jika gas-

gas beracun tersebut dalam konsentrasi yang tinggi akan meracuni secara langsung udang peliharaan.

Salah satu alternatif dalam upaya penanggulangan penyakit pada komoditas perikanan adalah pemanfaatan bakteri probiotik yang bersifat non patogen dan memiliki kemampuan mengurangi koloni bakteri patogen, menghambat pertumbuhan bakteri patogen, menghambat komunikasi antara sel-sel bakteri sehingga tidak terjadi "korum sensing" yang dapat menyebabkan timbulnya sifat patogen membunuh bakteri patogen, dapat berfungsi sebagai bakteri pengurai dan menetralkan kualitas air, serta memungkinkan sebagai makanan di dalam perairan.

Produk probiotik yang beredar di pasaran sangat beragam, baik produk dari luar maupun dalam negeri, dalam bentuk cairan maupun bentuk padatan (serbuk). Munculnya berbagai jenis produk bakteri probiotik tersebut menimbulkan permasalahan tersendiri, karena biasanya para petani menggunakan probiotik tersebut tanpa mengetahui dengan jelas peruntukkan dari produk tersebut. Selain itu, komposisi jenis bakteri yang tercantum pada kemasan suatu produk belum tentu sama dengan yang terkandung di dalamnya, sehingga memerlukan kehati-hatian dan kecermatan dalam memilih satu produk bakteri probiotik. Selain itu, 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 Poernomo (2004), bahwa probiotik yang diaplikasikan di tambak harus mampu hidup dalam tambak, mampu tumbuh, mampu berkembang biak, dan mampu berfungsi/bekerja aktif pada bidang masing-masing sesuai yang diharapkan.

Berdasarkan hal tersebut di atas maka dicoba untuk mengisolasi dan mengkaji beberapa bakteri yang potensial sebagai probiotik yang berasal dari alam. Pada tahun 2002 hingga 2004 Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau mulai merintis mengisolasi kandidat probiotik dari laut, daun mangrove (vegetasi yang hidup di lingkungan tambak), maupun dari tambak. Beberapa isolat bakteri yang potensial sebagai bakteri probiotik telah dikoleksi dan dikembangkan sebagai bakteri probiotik. Untuk lebih melengkapi jenis bakteri

probiotik yang telah dikoleksi dan mendapatkan bakteri yang lebih unggul maka dicoba mengisolasi dari sumber lain yaitu dari makroalga. Beberapa jenis bakteri telah diisolasi dari makroalga dan diuji potensinya sebagai bakteri probiotik secara *invitro* dan dalam penelitian ini diuji secara *invivo* dalam wadah pemeliharaan udang windu.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui performa bakteri yang diisolasi dari makroalga terhadap kemampuan perbaikan kualitas air dan sintasan udang windu skala laboratorium.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di laboratorium basah, Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau, Maros mulai bulan Juli hingga September 2010 menggunakan akuarium berukuran 40 cm x 30 cm x 27 cm yang dasarnya dilapisi dengan tanah tambak setebal 10 cm. Tanah dipersiapkan sebagaimana persiapan tanah dasar tambak di lapangan dan selanjutnya diisi air laut salinitas 28 ppt sebanyak 15 L. Hewan uji berupa benur windu PL-25 sebanyak 30 ekor/akuarium yang telah melalui pengecekan bebas WSSV dengan uji PCR (metode kit IQ 2000).

Penelitian dirancang dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan sebagai berikut: A= Isolat BM12 (diisolasi dari makroalga), B= Isolat BM31 (diisolasi dari makroalga), C= Isolat BM58 (diisolasi dari makroalga), D= BL542 (diisolasi dari sedimen laut), dan E= kontrol (tanpa probiotik). Masing-masing perlakuan diulang 3 kali, sehingga jumlah unit penelitian sebanyak 15 unit. Penelitian dilakukan selama 2 bulan.

Kultur dan Aplikasi Probiotik

Probiotik yang digunakan terlebih dahulu diperbanyak menggunakan bahan fermentasi yang terdiri atas (untuk setiap 1 L air laut) 50 g dedak halus, 20 g tepung ikan, 5 g ragi, 25 g molase. Semua bahan fermentasi dicampur dan dimasak sampai mendidih selama kurang lebih 10 menit. Selanjutnya didinginkan hingga mencapai suhu sekitar 50°C, kemudian ditambahkan 25 mL biakan murni probiotik. Campuran tersebut diinkubasi pada inkubator bergoyang (sebagai sumber oksigen) selama 3-5 hari. Selanjutnya diaplikasikan ke dalam wadah pemeliharaan udang windu dengan konsentrasi 10⁴ cfu/mL.

Analisis Kualitas Air

Sampling dan analisis kualitas air meliputi: BOT, $\text{NH}_3\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$, dan $\text{NO}_3\text{-N}$ dilakukan satu kali setiap 2 minggu. Pengambilan contoh air dilakukan sebelum pemberian probiotik untuk minggu berjalan dengan cara mengambil sampel air sebanyak 200 mL dan dibawa ke laboratorium air Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau untuk dianalisis berdasarkan prosedur dari Haryadi *et al.* (1992).

Pengamatan Total Bakteri dan Total *Vibrio* spp.

Sampling dan pengamatan parameter biologi dilakukan satu kali setiap 2 minggu yang meliputi; total bakteri dan total *Vibrio* sp. dalam air dan sedimen. Sampel air untuk bakteri diambil sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam botol sampel yang berisi larutan garam fisiologis (NaCl 0,85%) yang telah disterilkan. Sedangkan sampel sedimen ditimbang sebanyak 1 g, digerus, dan dihomogenkan. Selanjutnya dilakukan pengenceran secara berseri (10^0 , 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , dan seterusnya). Hasil pengenceran diinokulasi dalam media *Triptic Soy Agar* (TSA) untuk mengetahui total bakteri dan media *Thiosulfate-citrate-Bile sucrose* (TCBS) Agar untuk total vibrio.

Sintasan Udang Windu dan Analisis Statistik

Sintasan udang windu diamati pada akhir penelitian dan untuk mengetahui adanya pengaruh antar perlakuan, data yang diperoleh dianalisis ragam dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (Steel & Torrie, 1981). Sedangkan data parameter biologi dalam air dan sedimen dianalisis secara deskriptif dalam bentuk grafik.

HASIL DAN BAHASAN

Kualitas Air

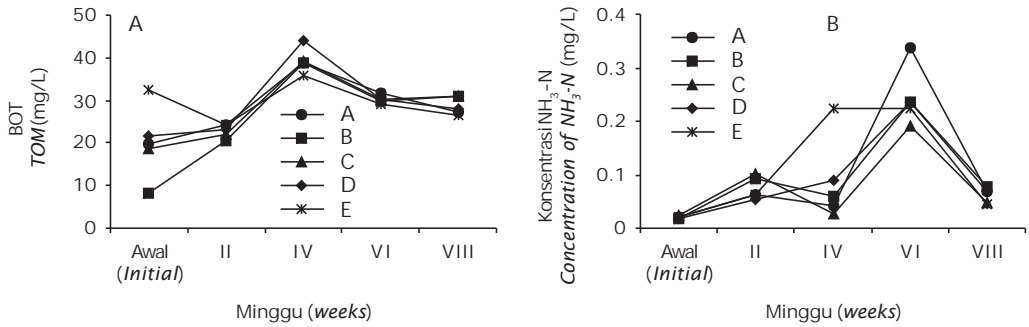
BOT

Konsentrasi BOT selama penelitian disajikan pada Gambar 1A. Pada Gambar 1A terlihat bahwa konsentrasi BOT dari awal hingga akhir penelitian mengalami fluktuasi pada semua perlakuan. Dari awal penelitian hingga minggu ke-4 terjadi kenaikan konsentrasi BOT pada perlakuan kecuali

kontrol (E), pada minggu ke-2 terjadi penurunan akan tetapi terjadi kenaikan kembali setelah minggu ke-4. Memasuki minggu ke-6 konsentrasi BOT kembali menurun pada semua perlakuan termasuk kontrol dan stabil hingga minggu ke-8 (akhir penelitian). Konsentrasi BOT pada akhir penelitian tertinggi pada perlakuan B dan C yaitu 31,08 mg/L dan terendah pada perlakuan kontrol yaitu 26,53 mg/L. Konsentrasi BOT pada penelitian ini jauh lebih tinggi dibanding konsentrasi BOT pada tambak yang menggunakan probiotik komersil yaitu 7,05-14,8 mg/L (Gunarto *et al.*, 2006), 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). Tingginya konsentrasi BOT pada perlakuan yang menggunakan probiotik dibanding dengan kontrol dan penelitian sebelumnya diduga disebabkan oleh bahan fermentasi yang digunakan untuk mengkultur probiotik terbawa masuk ke wadah pemeliharaan udang windu.

$\text{NH}_3\text{-N}$

Konsentrasi $\text{NH}_3\text{-N}$ selama penelitian disajikan pada Gambar 1B. Pada Gambar 1B terlihat bahwa konsentrasi $\text{NH}_3\text{-N}$ pada minggu ke-2 mengalami kenaikan pada semua perlakuan, namun setelah memasuki minggu ke-4 konsentrasi $\text{NH}_3\text{-N}$ mengalami penurunan, kecuali perlakuan D dan E. Kontrol pada minggu ke-4 mengalami peningkatan yang cukup signifikan yaitu dari 0,0630 menjadi 0,2233 mg/L, namun relatif sama pada minggu ke-6 sedangkan, pada perlakuan lainnya mengalami kenaikan yang signifikan. Akan tetapi memasuki minggu ke-8 (akhir penelitian) kandungan $\text{NH}_3\text{-N}$ kembali mengalami penurunan yang cukup signifikan terendah pada kontrol (tanpa probiotik) yaitu 0,0445 mg/L dan tertinggi pada perlakuan B yaitu 0,0772 mg/L. Konsentrasi $\text{NH}_3\text{-N}$ pada penelitian ini jauh lebih rendah dibanding penelitian sebelumnya yang menggunakan rasio bakteri probiotik yang berbeda yaitu antara 0,1770 mg/L pada perlakuan S sampai dengan 0,3393 mg/L pada kontrol (Muliani *et al.*, 2008). Hal ini diduga karena jenis probiotik yang digunakan berbeda dengan sebelumnya. Pada penelitian ini probiotik yang digunakan adalah dari kelompok *Bacillus* sp. (BM12, BM31, dan BM58) sehingga diduga mempunyai kemampuan



Keterangan (*Remark*):

A = Isolat BM12, B = Isolat BM31, C = Isolat BM58, D = Isolat BL542, E = Kontrol (tanpa probiotik)

Gambar 1. Kisaran konsentrasi BOT (A) dan NH₃-N (B) (mg/L) dalam air pemeliharaan udang selama pemeliharaan

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

menurunkan kadar NH₃-N lebih baik dibanding probiotik yang digunakan sebelumnya.

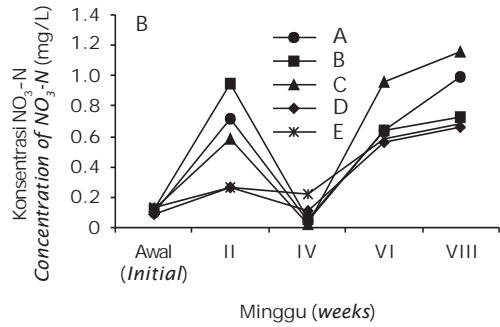
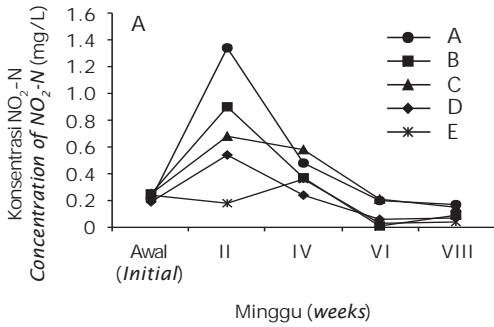
NO₂-N

Konsentrasi NO₂-N selama penelitian disajikan pada Gambar 2A. Pada Gambar 2A terlihat bahwa konsentrasi NO₂-N dari awal hingga akhir penelitian mengalami fluktuasi pada semua perlakuan. Pada minggu ke-2 kandungan NO₂-N mengalami peningkatan pada semua perlakuan kecuali kontrol (tanpa probiotik) yang sedikit mengalami penurunan. Setelah memasuki minggu ke-4 kandungan NO₂-N pada kontrol sedikit mengalami kenaikan, namun pada perlakuan lainnya mengalami penurunan. Penurunan kandungan NO₂-N pada saat itu sangat drastis terjadi pada perlakuan A yaitu dari 1,3423-0,4773 mg/L dan pada perlakuan B yaitu dari 0,8966 menjadi 0,3732 mg/L memasuki minggu ke-6 kandungan NO₂-N masih mengalami penurunan pada semua perlakuan, dan terus berlanjut hingga minggu ke-8 pada perlakuan A dan C, sedangkan pada perlakuan B relatif stabil namun pada kontrol sedikit mengalami kenaikan. Konsentrasi NO₂-N pada akhir penelitian tertinggi pada perlakuan A yaitu 0,1691 mg/mL dan terendah pada kontrol yaitu 0,0434 mg/L. Konsentrasi NO₂-N pada penelitian ini jauh lebih rendah dibanding penelitian sebelumnya yang menggunakan probiotik dengan komposisi jenis dan kepadatan yang berbeda yaitu berkisar antara 0,2933-1,6141 mg/L (Muliani *et al.*, 2007). Demikian pula konsentrasi NO₂-N pada per-

lakuan yang menggunakan isolat BL542 (0,0705 mg/L) jauh lebih rendah dibanding penelitian sebelumnya (0,2390 mg/L), sedangkan pada perlakuan yang menggunakan probiotik BR931, konsentrasi NO₂-N mencapai 0,2670 mg/L (Muliani *et al.*, 2009a). Namun jika dibanding dengan perlakuan yang menggunakan probiotik MY1112 relatif sama yaitu 0,04016 mg/L (Muliani *et al.*, 2009b).

NO₃-N

Konsentrasi NO₃-N selama penelitian disajikan pada Gambar 2B. Pada Gambar 2B terlihat bahwa konsentrasi NO₃-N pada semua perlakuan mengalami kenaikan pada minggu ke-2 dan menurun setelah minggu ke-4 kecuali pada kontrol yang terus meningkat dari awal hingga akhir penelitian. Memasuki minggu ke-6 konsentrasi NO₃-N kembali meningkat dan relatif stabil hingga minggu ke-8 (akhir penelitian), kecuali pada perlakuan A dan C yang terus meningkat meskipun tidak terlalu drastis. Konsentrasi NO₃-N pada akhir penelitian tertinggi pada perlakuan C yaitu 1,1617 mg/L dan terendah pada perlakuan perlakuan D yaitu 0,6575 mg/L. Konsentrasi NO₃-N pada penelitian ini relatif sama dengan konsentrasi NO₃-N pada penelitian sebelumnya yang menggunakan probiotik yang diisolasi dari mangrove (MY1112) yaitu 1,3006 mg/L; tetapi relatif lebih rendah dibanding dengan konsentrasi NO₃-N pada perlakuan yang menggunakan probiotik yang diisolasi dari sedimen tambak (MR55) yaitu 2,2037 mg/L (Muliani *et al.*, 2009a).



Keterangan (*Remark*):

A= Isolat BM12, B= Isolat BM31, C= Isolat BM58, D= Isolat BL542, E= Kontrol (tanpa probiotik)

Gambar 2. Kisaran konsentrasi NO₂-N (A) dan NO₃-N (B) (mg/L) dalam air pemeliharaan udang selama penelitian

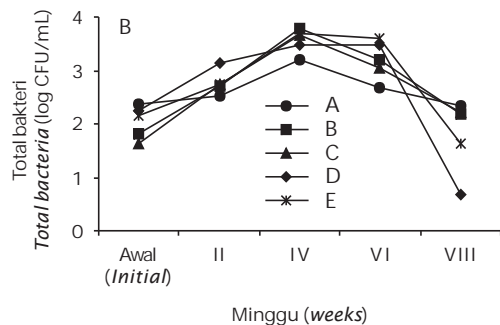
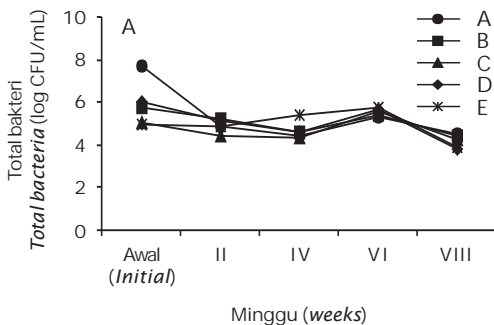
Figure 2. Concentration of NO₂-N (A) and NO₃-N (B) (mg/L) on tiger shrimp water rearing during experiment

Populasi Bakteri

Total bakteri dan total *Vibrio* sp. pada air selama penelitian

Total bakteri dan total *Vibrio* sp. dalam air selama penelitian disajikan pada Gambar 3A dan 3B. Pada gambar tersebut terlihat bahwa total bakteri dalam air dari awal hingga minggu ke-IV cenderung menurun dan mengalami kenaikan kembali pada minggu ke-VI, dan setelah itu, menurun secara drastis pada akhir penelitian yaitu minggu ke-VIII. Total bakteri dalam air pada akhir penelitian tertinggi pada perlakuan A yaitu $1,78 \times 10^4$ cfu/mL dan

terendah pada perlakuan D yaitu $6,03 \times 10^3$ cfu/mL. Seperti halnya total bakteri, total *Vibrio* sp. pada akhir penelitian juga tertinggi pada perlakuan A yaitu $2,14 \times 10^2$ cfu/mL dan terendah pada perlakuan D yaitu $4,68 \times 10^0$ cfu/mL. Meskipun demikian secara keseluruhan populasi *Vibrio* sp. pada perlakuan A cenderung lebih rendah. Pada akhir penelitian rasio total bakteri dan total *Vibrio* sp. pada perlakuan A cukup tinggi yaitu 51,45% sedangkan pada perlakuan D cukup rendah yaitu 17,72%. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan D (Isolat BL542) mampu menekan total bakteri *Vibrio* sp. jauh lebih baik dibanding dengan perlakuan A (isolat BM12) dan



Keterangan (*Remark*):

A= Isolat BM12, B= Isolat BM31, C= Isolat BM58, D= Isolat BL542, E= Kontrol (tanpa probiotik)

Gambar 3. Total bakteri (A) dan total *Vibrio* sp. (B) dalam air pemeliharaan udang windu selama penelitian

Figure 3. Total bacteria (A) and total *Vibrio* sp. (B) on tiger shrimp water rearing during experiment

perlakuan lainnya. Total bakteri dalam penelitian ini jauh lebih rendah dibanding pada penelitian dengan komposisi dan kepadatan yang berbeda yang mencapai kepadatan $3,1 \times 10^8$ cfu/mL (Muliani *et al.*, 2007). Demikian pula pada penelitian penggunaan probiotik dengan rasio yang berbeda yang mencapai kepadatan $1,51 \times 10^8$ cfu/mL (Muliani *et al.*, 2008).

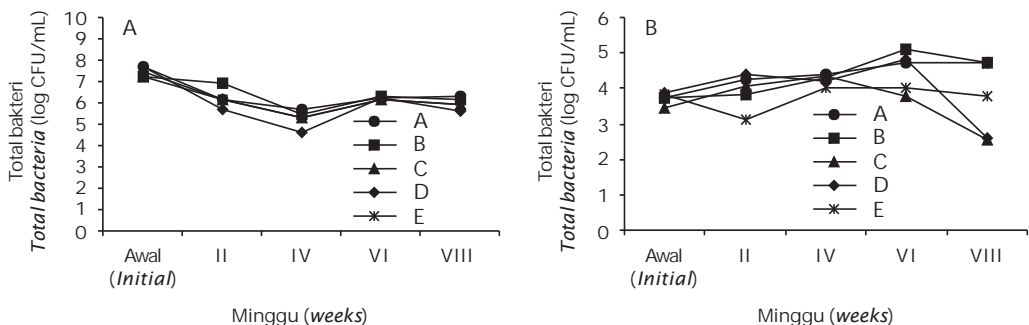
Total bakteri dan total *Vibrio* sp. pada sedimen selama penelitian

Total bakteri dan total *Vibrio* sp. dalam sedimen selama penelitian disajikan pada Gambar 4A dan 4B. Pada gambar tersebut terlihat bahwa total bakteri pada sedimen dari awal hingga minggu ke-IV mengalami penurunan. Pada minggu ke-VI total bakteri dalam sedimen kembali meningkat dan stabil hingga akhir penelitian (Gambar 4A). Adapun total *Vibrio* sp. dalam sedimen relatif stabil dari awal hingga memasuki minggu ke-IV. Pada minggu ke-VI total *Vibrio* sp. dalam sedimen mengalami peningkatan pada beberapa perlakuan seperti pada perlakuan A, B, dan D, sedangkan pada perlakuan C mengalami penurunan dan pada kontrol relatif stabil. Memasuki minggu ke-VIII (akhir penelitian) total *Vibrio* sp. relatif sama dengan minggu ke-VI, kecuali pada perlakuan D dan C yang mengalami penurunan secara drastis. Total bakteri dalam sedimen pada akhir penelitian tertinggi pada perlakuan A yaitu $2,140 \times 10^6$ cfu/mL dan terendah pada perlakuan D yaitu $3,98 \times 10^5$ cfu/mL. Sedangkan total *Vibrio* sp. tertinggi pada perlakuan B yaitu $5,50 \times 10^4$

cfu/mL dan terendah pada perlakuan C yaitu $3,63 \times 10^2$ cfu/mL. Hal ini menunjukkan bahwa isolat BM58 (perlakuan C) menekan pertumbuhan *Vibrio* sp. dalam sedimen lebih baik dibanding dengan isolat lainnya.

Sintasan Udang Windu

Sintasan udang windu pada akhir penelitian disajikan pada Tabel 1. Pada tabel tersebut terlihat bahwa sintasan udang windu tertinggi pada perlakuan yang menggunakan probiotik yang diisolasi dari makroalga (isolat BM12) yaitu 55,55% dan terendah pada perlakuan yang menggunakan probiotik yang diisolasi dari sedimen laut (BL542) yaitu 25%. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa sintasan udang windu pada perlakuan yang menggunakan isolat BM12 berbeda nyata dengan ($P < 0,05$) sintasan udang windu pada perlakuan yang menggunakan BL542. Isolat BM12 adalah golongan bakteri *Bacillus* spp., di mana jenis bakteri ini paling banyak digunakan sebagai bakteri probiotik baik melalui media pemeliharaan maupun melalui pakan. Banerjee *et al.*, 2007, melaporkan bahwa *Bacillus* spp. dengan sporanya telah banyak digunakan sebagai probiotik dan biokontrol. Pada penelitian ini secara keseluruhan populasi *Vibrio* sp. pada perlakuan yang menggunakan BM12 cenderung lebih rendah kecuali pada akhir penelitian yang sedikit mengalami peningkatan, hal ini diduga bahwa fungsi BM12 sebagai biokontrol terhadap *Vibrio* patogen berfungsi dengan baik sehingga berefek pada peningkatan sintasan udang windu. Meskipun demikian



Keterangan (*Remark*):

A = Isolat BM12, B = Isolat BM31, C = Isolat BM58, D = Isolat BL542, E = Kontrol (tanpa probiotik)

Gambar 4. Total bakteri (A) dan total *Vibrio* sp. (B) dalam sedimen selama penelitian

Figure 4. Total bacteria (A) and total *Vibrio* sp. (B) on tiger shrimp sediment during experiment

Tabel 1. Sintasan (%) udang windu pada akhir penelitian

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

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Sintasan Survival rate (%)
A = BM12 (diisolasi dari makroalga/ <i>Isolated from macroalgae</i>)	55,55 ^a
B = BM31 (diisolasi dari makroalga/ <i>Isolated from macroalgae</i>)	30,00 ^{ab}
C = BM58 (diisolasi dari makroalga/ <i>Isolated from macroalgae</i>)	36,67 ^{ab}
D = BL542 (diisolasi dari sedimen laut/ <i>Isolated from sea sediment</i>)	25,55 ^b
E = Kontrol (<i>Control</i>)	48,89 ^{ab}

Keterangan (*Note*):

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

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

secara keseluruhan sintasan udang windu pada penelitian ini relatif lebih rendah jika dibanding dengan beberapa penelitian sebelumnya. 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%. Rendahnya sintasan udang windu pada penelitian ini diduga karena tingginya konsentrasi BOT sejak awal penelitian yaitu berkisar antara 8,29 pada perlakuan B hingga 32,58 mg/L pada kontrol. Meskipun sempat turun pada minggu kedua, namun kembali meningkat dengan tajam pada minggu keempat, bahkan jauh lebih tinggi dibanding pada awal penelitian. Pada minggu berikutnya konsentrasi BOT kembali menurun, namun tetap lebih tinggi dibanding pada awal penelitian dan hal ini berlangsung hingga akhir penelitian. Hal ini diduga menyebabkan rendahnya sintasan udang windu pada akhir penelitian. Selain itu, mutu benur yang kurang bagus diduga memegang andil terhadap rendahnya sintasan udang windu pada penelitian ini terutama pada perlakuan D (probiotik yang diisolasi dari laut). Hal ini terlihat dari kualitas air (BOT, $\text{NH}_3\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$, dan $\text{NO}_3\text{-N}$) selama penelitian relatif lebih baik (lebih rendah) dibanding perlakuan lainnya, sehingga total *Vibrio* sp. baik dalam air maupun sedimen jauh lebih rendah dibanding pada perlakuan lainnya, namun pada akhir penelitian sintasan

udang windu justru terendah pada perlakuan ini.

KESIMPULAN

- Konsentrasi BOT dan $\text{NH}_3\text{-N}$ pada akhir penelitian tertinggi pada perlakuan B (BM31) yaitu masing-masing 31,08 mg/L dan 0,0772 mg/L.
- Total *Vibrio* sp. dalam air cenderung lebih rendah pada perlakuan A (BM12), namun pada akhir penelitian, total *Vibrio* sp. terendah pada perlakuan D (BL542).
- Sintasan udang windu tertinggi pada perlakuan A (probiotik yang diisolasi dari makroalga, isolat BM12) yaitu 55,55% dan terendah pada perlakuan D (probiotik yang diisolasi dari sedimen laut, isolat BL542) yaitu 25% dan secara statistik keduanya berbeda nyata ($P < 0,05$).

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada rekan-rekan peneliti dan teknisi yang penuh dedikasi dan tanggung jawab membantu terlaksananya penelitian ini. Penelitian ini dibiayai oleh APBN T.A. 2010.

DAFTAR ACUAN

- Aly, M.S., Mohamed, M.F., & John, G. 2008. Effect of probiotic on the survival, growth and challenge infection in *Tilapia nilotica*

- (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture Research*, 39: 647-656.
- Balcazar, J.L., Vendrell, D., Blas, I.D., Zarzuela, I.R., Muzquiz, J.L., & Girones, O. 2008. Characterization of probiotic properties of lactic acid bacteria isolated from intestinal microbiota of fish. *Aquaculture*, 278: 188-191.
- 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.
- Bjornsdottir, R., Karadottir, E.G., Johannsdottir, J., Thorarinsdottir, E.E., Smaradottir, Heiddis, Sigurgisladottir, S., & Gudmundsdottir, B.K. Selection of bacteria and the effects of bacterial treatment of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.) eggs and larvae. *Aquaculture*, 302: 219-227.
- Castex, M., Chim, L., Pham, D., Lemaire, P., Wabete, N., Nicolas, J.L., Schmidely, P., & Mariojous, C. 2008. Probiotic *P. acidilactici* application in shrimp *Litopenaeus stylirostris* culture subject to vibriosis in New Caledonia. *Aquaculture*, 275: 182-193.
- Chabrillon, M., Arijo, S., Rosales, P.D., Balebona, M.C., & Morinigo, M.A. 2006. Interferente of *Listonella anguillarum* with potential probiotic microorganisms isolated from farmed gilthead seabream (*Sparus aurata*, L.). *Aquaculture Research*, 37: 78-86.
- Das, S., Ward, L.R., & Burke, C. 2010. Screening of marine *Streptomyces* spp. for potensial use as probiotics in Aquaculture. *Aquaculture*, 305: 32-41.
- 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.
- Dever, D., Bourgougnon, N., & Fleury, Y. 2009. Screening for antibacterial and antiviral activities in three bivalve and two gastropod marine molluscs. *Aquaculture*, 293: 1-7.
- Gunarto, Tangko, A.M., Tampangallo, B.R., & Muliani. 2006a. Budidaya udang windu (*Penaeus monodon*) di tambak dengan penambahan probiotik. *J. Ris. Akuakultur*, 1(3): 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 tandon dan biofilter. *J. Ris. Akuakultur*, 1(2): 255-270.
- Hala, Y. 1999. *Penggunaan gen penanda molekular untuk deteksi pelekatan dan kolonisasi Vibrio harveyi pada larva udang windu (Penaeus monodon)*. Disertasi. Bogor. Institut Pertanian Bogor, Program Pascasarjana.
- Haryadi, S., Suryodiputro, I.N.N., & Widigdo, B. 1992. Limnologi. Penuntun Praktikum dan metode analisa air. Institut Pertanian Bogor. Fakultas Perikanan, 57 hlm.
- Haryanti, Sugama, K., Tsamura, S., & Nishijima, T. 2000. Vibriostatic bacterium isolated from seawater: Potentiality as probiotic agent in the rearing of *Penaeus monodon* larvae. *Ind. Fish. Res. J.*, 6: 26-32.
- 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 Man). *Aquaculture Nutrition*, 13: 131-136.
- Lio-Po, G.E., Leoano, M.D., 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.
- 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, Atmomarsono, M., & Tompo, A. 2004. Eksplorasi Bakteri Tambak dari Tanaman Mangrove Sebagai Bakteri Probiotik pada Budidaya Udang Windu *Penaeus monodon*. Laporan Hasil Penelitian. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau, 18 hlm.
- 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* Ahmad, T., Haryanti, Giri, N.A., Sumiarsa, G.S., Rachmansyah, & Insan, I. (Eds.). Pengem-

- bangan Teknologi Budidaya Perikanan. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut. Badan Riset Kelautan dan Perikanan, hlm. 286-294.
- Muliani, Nurbaya, & Tampangallo, B.R. 2008. Pengaruh rasio bakteri probiotik terhadap perubahan kualitas air dan sintasan udang windu, *Penaeus monodon* dalam akuarium. *J. Ris. Akuakultur*, 3(1): 33-42.
- Muliani, Nurbaya, & Atmomarsono, M. 2009a. Uji performansi bakteri probiotik pada pemeliharaan pascalarva udang windu (*Penaeus monodon*) dalam bak terkontrol. Makalah telah diseminarkan pada "Gelar Teknologi Budidaya" Pusat Riset Perikanan Budidaya. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan di Manado pada tanggal 2-3 Mei 2008.
- Muliani, Nurbaya, & Kadriah, I.A.K. 2009b. Peubah kualitas air dan kelulushidupan udang windu (*Penaeus monodon*) pada penggunaan probiotik yang diisolasi dari sedimen laut, sedimen tambak dan daun mangrove. *J. Aquacultura Indonesiana*, 8(3): 25-34.
- Muliani, Nurbaya, & Madeali, M.I. 2011. Teknik aplikasi probiotik pada pemeliharaan udang windu (*Penaeus monodon*) di laboratorium. *J. Ris. Akuakultur*, 1(1): 81-92.
- 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.
- Poernomo, A. 2004. Technology of probiotics to solve the problems in shrimp pond culture and the culture environment. *Paper presented in the National Symposium on Development and Scientific and Technology Innovation in Aquaculture*, Semarang, January 27-29, 2004, 24 pp.
- Radjasa, O.K., Martens, T., Grassart, H.P., Sabdono, A., Simon, M., & Bachtar, T. 2005. Antibacterial property of a coral-associated bacterium *Pseudoalteromonas luteoviolacea* against shrimp pathogenic *Vibrio harveyi* (In vitro study). *Hayati*, 12: 71-81.
- Rosa, D., Zafran, Tufik, I., & Girsang, M.A. 1997. Pengendalian *Vibrio harveyi* secara biologis pada larva udang windu (*Penaeus monodon*): I. Isolasi Bakteri Penghambat. *J. Pen. Perik. Indonesia*, 3: 1-10.
- Schulze, A.D., Alabi, A.O., Tattersal-Sheldrake, A.R. & Miller, K.M. 2006. Bacterial diversity in a marine hatchery: Balance between pathogenic and potentially probiotic bacterial strains. *Aquaculture*, 256: 50-73.
- Schneider, O., Chong, T.L., Sereti, V., Schrama, J.W., Eding, E.H., & Verret, J.A.J. 2006. Bacteria or commercial diet: the preferences of *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture Research*, 37: 204-207.
- Steel, R.G.D. & Torrie, J.H. 1981. Principles and Procedures of Statistics. Biometrical Approach (2nd edition). International Student Edition. McGraw-Hill International Book Company, 633 pp.
- Sugita, H., Ohta, K., Kuruma, A., & Sagesaka, T. 2007. An antibacterial effect of *Lactococcus lactis* isolated from the intestinal tract of the amur catfish, *Silurus asotus* Linnaeus. *Aquaculture Research*, 38: 1002-1004.
- Tjahjadi, M.R., Angka, S.L., & Suwanto, A. 1994. Isolation and evaluation of marine bacteria for biocontrol of luminous bacterial diseases in tiger shrimp larvae (*Penaeus monodon* Fab.). *Aspac. J. Mol. Biol. Biotechnol.*, 2: 347-352.
- 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.*, 37: 443-447; 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.
- Waston, A.K., Kaspar, H., Lategan, M.J., & Gibson, L. 2008. Probiotics in aquaculture: The need, principles and mechanisms of action and screening processes. *Aquaculture*, 274: 1-14.