

Aplikasi probiotik, prebiotik, dan sinbiotik melalui pakan pada udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang diinfeksi bakteri *Vibrio harveyi*

Oral application of probiotic, prebiotic, and synbiotic in Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) challenged with *Vibrio harveyi*

Widanarni*, Puguh Widagdo, Dinamella Wahjuningrum

Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor
Kampus IPB Darmaga Bogor 16680

*email: widanarni@yahoo.com

ABSTRACT

The use of antibiotics for controlling of luminous vibriosis caused by *Vibrio harveyi* is restricted now, because it induces antibiotic-resistant bacteria and leave residue in shrimp's body. An alternative solution that can be done to treat the disease is by using applications of probiotic, prebiotic, and synbiotic. The aim of this research was to examine the effect of probiotic, prebiotic, and synbiotic on the survival rate and growth of Pacific white shrimp against *V. harveyi* infection. Feed as a treatment was supplemented with probiotic 1%, prebiotic 2%, and probiotic 1%+prebiotic 2% (synbiotic). Shrimps feed without supplementation of probiotic and prebiotic was used as a control treatment. The shrimps were maintained in the aquarium (60×30×35 cm³) with a density of 40 shrimps/40 L and an average weight of 0.4±0.1 g. After 30 days of feeding treatment, the shrimp was challenged by immersion method with *V. harveyi* solution containing 10⁶ CFU/mL. The results showed that before challenge, synbiotic feed treated shrimp has a growth rate (5.89%), feed conversion rate (1.21), and a high survival rate (80%). After challenge, survival rate (83.33%) of shrimp fed diet supplemented with synbiotic was higher than prebiotic (51.67%) and positive control (31.67%).

Keywords: probiotic, prebiotic, synbiotic, *Vibrio harveyi*, Pacific white shrimp

ABSTRAK

Penggunaan antibiotik untuk pengendalian penyakit udang berpendar yang disebabkan bakteri *Vibrio harveyi* saat ini sudah dibatasi, karena dapat menyebabkan bakteri menjadi resisten dan menimbulkan residu pada udang. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk menanggulangi penyakit tersebut adalah melalui aplikasi probiotik, prebiotik, dan sinbiotik. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh pemberian probiotik, prebiotik, dan sinbiotik melalui pakan terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang vaname yang diinfeksi bakteri *V. harveyi*. Pakan perlakuan yang diberikan adalah pakan yang mengandung probiotik 1%, prebiotik 2%, dan probiotik 1%+prebiotik 2% (sinbiotik). Udang kontrol diberi pakan yang tidak mengandung probiotik maupun prebiotik. Udang uji dipelihara dalam akuarium (60×30×35 cm³) dengan kepadatan 40 ekor/40 L dan bobot rata-rata udang 0,4±0,1 g. Udang uji diberi pakan perlakuan selama 30 hari dan setelah itu, diuji tantang melalui metode perendaman dengan bakteri *V. harveyi* dengan dosis 10⁶ CFU/mL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum uji tantang, udang dengan penambahan sinbiotik melalui pakan menghasilkan pertumbuhan (5,89%), konversi pakan (1,21), dan kelangsungan hidup yang tinggi (80%). Selain itu, setelah udang vaname diinfeksi dengan *V. harveyi* pada perlakuan sinbiotik juga menghasilkan kelangsungan hidup yang lebih tinggi (83,33%) dibandingkan dengan perlakuan prebiotik (51,67%) dan kontrol positif (31,67%).

Kata kunci: probiotik, prebiotik, sinbiotik, *Vibrio harveyi*, udang vaname,

PENDAHULUAN

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu komoditas unggulan perikanan Indonesia. Pada tahun 2009, Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) menetapkan target produksi udang vaname

meningkat sampai 222% pada tahun 2014, berarti akan terjadi peningkatan produksi dari 225.000 ton menjadi 500.000 ton (Ditjen Perikanan Budidaya, 2010). Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi udang vaname adalah dengan meningkatkan padat tebar atau budidaya

secara intensif. Menurut SNI 01-7246-2006 budidaya udang vaname secara intensif memiliki padat tebar hingga 100 ekor/m². Namun demikian, usaha budidaya secara intensif pada udang vaname ini akan berdampak pada meningkatnya peluang timbulnya penyakit yang mengakibatkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan menurun.

Penyakit bakterial merupakan salah satu masalah penting yang sering timbul dalam usaha budidaya udang vaname. Penyakit udang berpendar merupakan penyakit bakterial yang banyak menyerang udang vaname. Bakteri *Vibrio harveyi* yang menyebabkan penyakit udang berpendar merupakan patogen oportunistik yang umum dijumpai di lingkungan pemeliharaan dan bersimbiosis dengan udang atau ikan air laut. Jika kondisi udang menurun, maka bakteri ini akan bersifat patogen (Austin & Austin, 1999). Pada saat wabah, populasi bakteri ini dapat meningkat menjadi ribuan kali sehingga menyebabkan kematian udang hingga 100% (Lightner, 1983). Dengan demikian perlu dilakukan upaya pencegahan sebelum udang terinfeksi penyakit tersebut. Penanggulangan penyakit udang berpendar umumnya menggunakan antibiotik, tetapi saat ini penggunaan antibiotik sudah dibatasi karena dapat menyebabkan bakteri menjadi resisten serta menimbulkan residu pada udang. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk menanggulangi penyakit udang berpendar adalah melalui aplikasi probiotik, prebiotik, dan sinbiotik.

Probiotik merupakan makanan tambahan dalam bentuk mikroba hidup yang memberi pengaruh menguntungkan bagi inang dengan meningkatkan keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan (Fuller, 1992). Berdasarkan hasil penelitian Widanarni *et al.* (2003) probiotik SKT-b yang merupakan bakteri *V. alginolyticus* memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen *V. harveyi* dalam uji *in vitro* dan *in vivo*. Selain itu menurut Gullian *et al.* (2004), penggunaan *V. alginolyticus* mampu meningkatkan pertumbuhan dan respons imunitas pada udang vaname.

Konsep probiotik ini memiliki kelemahan, yaitu kemampuan bertahan, kolonisasi, dan

kompetisi nutrien dari bakteri probiotik ini cukup bervariasi untuk masuk ke dalam satu lingkungan ekosistem yang sudah mengandung berbagai jenis bakteri lainnya. Lisal (2005) menyatakan bahwa jika terjadi perubahan lingkungan yang ekstrim, maka bakteri dalam saluran pencernaan akan dengan cepat mengalami *wash out*. Dalam hal ini, dibutuhkan pendekatan lain yang dapat mengatasi keterbatasan tersebut, salah satunya adalah melalui pemberian prebiotik.

Prebiotik merupakan bahan pangan yang tidak dapat dicerna oleh inang, tetapi memberikan efek menguntungkan bagi inang dengan cara merangsang pertumbuhan mikroflora normal di dalam saluran pencernaan inang (Schrezenmeir & Vrese, 2001). Namun demikian, sama halnya dengan aplikasi probiotik, efek prebiotik juga bersifat sementara. Semua perubahan yang menguntungkan mikroflora usus tidak berlangsung terlalu lama dibandingkan masa suplementasi prebiotik, sehingga dibutuhkan pendekatan lain dalam mengatasi kelemahan dari prebiotik (Lisal, 2005). Pada kondisi ini, pendekatan lain yang dapat dilakukan adalah melalui aplikasi sinbiotik.

Sinbiotik merupakan kombinasi seimbang dari probiotik dan prebiotik dalam mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan bakteri yang menguntungkan dalam saluran pencernaan mahluk hidup (Schrezenmeir & Vrese, 2001). Li *et al.* (2009) menyatakan bahwa penambahan probiotik *Bacillus OJ* (PB) dengan konsentrasi 10⁸ CFU/g pakan dan 0,2% *isomalto oligosaccharides* (IMO) dapat meningkatkan resistensi udang terhadap penyakit dengan meningkatkan respons imun udang. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh pemberian probiotik, prebiotik, dan sinbiotik melalui pakan terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang vaname yang diinfeksi bakteri *V. harveyi*.

BAHAN DAN METODE

Pengujian *in Vitro* bakteri probiotik

Pada penelitian ini bakteri probiotik yang digunakan adalah isolat SKT-b yang telah diuji dapat menghambat pertumbuhan *V.*

harveyi secara *in vitro* dan *in vivo* serta telah diidentifikasi sebagai bakteri *V. alginolyticus* (Widanarni *et al.*, 2003). Pengujian *in vitro* bakteri probiotik pada penelitian ini meliputi aktivitas amilolitik, proteolitik, serta ketahanan terhadap asam lambung dan garam empedu karena probiotik diaplikasikan melalui pakan.

Pengujian bakteri probiotik SKT-b terhadap aktivitas amilolitik

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya aktivitas amilolitik dari probiotik SKT-b. Tahapan pengujian bakteri probiotik SKT-b terhadap aktivitas amilolitik menggunakan prosedur uji hidrolisis pati (Aslamyah, 2006).

Pengujian bakteri probiotik SKT-b terhadap aktivitas proteolitik

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya aktivitas proteolitik dari probiotik SKT-b. Tahapan pengujian bakteri probiotik SKT-b terhadap aktivitas proteolitik menggunakan prosedur uji hidrolisis kasein (Aslamyah, 2006).

Pengujian ketahanan bakteri probiotik SKT-b terhadap asam lambung dan garam empedu

Ketahanan isolat bakteri terhadap asam lambung dan garam empedu digunakan untuk mengkaji kemampuannya bertahan dalam lambung dan saluran pencernaan yang memiliki pH rendah serta garam empedu di bagian atas usus yang memiliki pH tinggi. Pengujian dilakukan menurut metode Ngaatirah *et al.* (2000). Sebanyak 0,4 mL suspensi isolat bakteri diinokulasikan ke dalam erlenmeyer yang berisi 40 mL larutan media *sea water complete* (SWC) (5 g *bacto peptone*, 1 g *yeast extract*, 3 mL *glycerol*, 750 mL air laut, dan 250 mL aquades) pada pH 2,5 dan pH 7,5 serta pH 7,0 sebagai kontrol. Kemudian diinkubasi pada suhu 29 °C dan pengamatan dilakukan setelah dua, empat, enam, dan delapan jam setelah inokulasi. Kepadatan bakteri dihitung dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 620 nm dan hasil yang diperoleh dinyatakan dengan OD (*optical density*).

Penyiapan prebiotik

Ekstraksi oligosakarida/prebiotik

Prebiotik yang digunakan berasal dari ekstraksi oligosakarida ubi jalar varietas sukuk menggunakan etanol 70% (Muchtadi, 1989). Total padatan terlarut (TPT) prebiotik diukur dengan metode Apriyantono *et al.* (1989) untuk mengetahui kepekatan padatan terlarut prebiotik. Sinbiotik diperoleh dengan mencampurkan probiotik dan prebiotik sesuai perlakuan.

Pengujian probiotik, prebiotik, dan sinbiotik secara *in Vivo*

Persiapan wadah dan hewan uji

Wadah yang digunakan dalam penelitian adalah 15 akuarium berukuran 60×30×35 cm³. Akuarium sebelumnya dicuci dengan deterjen dan dikeringkan, kemudian didesinfeksi dengan kaporit 100 ppm selama 24 jam. Setelah itu akuarium yang telah didesinfeksi dengan kaporit dibilas dengan air tawar hingga bersih, kemudian dimasukkan air laut sebanyak 40 L pada masing-masing akuarium.

Hewan uji yang digunakan adalah benur udang vaname PL (*post larva*) 20 yang berasal dari PT. Suri Tani Pemuka Carita, Pandeglang, Banten. Benur diadaptasi selama 15 hari dalam akuarium berukuran 60×30×35 cm³ dengan padat tebar 40 ekor/akuarium dan volume 40 L/akuarium yang dilengkapi dengan *heater* dan *shelter* sebagai tempat udang berlindung. Selama adaptasi udang diberi pakan komersial dengan kandungan protein 40% sebanyak lima kali sehari. Pengelolaan kualitas air dilakukan dengan penyifonan dan pergantian air pada pagi hari sebanyak 10% dari total volume akuarium. Setelah masa adaptasi selesai, udang uji dipuaskan selama 24 jam dengan tujuan menghilangkan sisa pakan dalam saluran pencernaan. Pemeliharaan udang dilakukan selama 30 hari untuk pengujian kelangsungan hidup dan kinerja pertumbuhan, sedangkan ujiantang menggunakan bakteri *V. harveyi* dilakukan pada hari ke-31 dan selanjutnya diamati kelangsungan hidupnya hingga hari ke-39.

Pengujian pakan uji pada udang vaname

Pakan uji yang digunakan dalam penelitian ini berupa pelet komersial dengan kandungan protein 40%. Pengujian terdiri dari lima perlakuan dengan tiga kali ulangan, yaitu:

- Perlakuan A: pemberian pakan komersial tanpa penambahan probiotik dan prebiotik serta diinfeksi *V. harveyi* (kontrol [+])
- Perlakuan B: pemberian pakan komersial tanpa penambahan probiotik dan prebiotik namun tidak diinfeksi *V. harveyi* (kontrol [-])
- Perlakuan C: pemberian pakan komersial dengan penambahan probiotik sebesar 1% (Wang, 2007) dan diinfeksi *V. harveyi*
- Perlakuan D: pemberian pakan komersial dengan penambahan prebiotik sebesar 2% (Mahious *et al.*, 2006) dan diinfeksi *V. harveyi*
- Perlakuan E: pemberian pakan komersial dengan penambahan sinbiotik (probiotik sebesar 1% dan prebiotik sebesar 2%) dan diinfeksi *V. harveyi*

Benur PL 35 dengan bobot rata-rata $0,4 \pm 0,1$ g dipelihara selama 30 hari dalam akuarium volume 40 L dengan padat tebar 40 ekor/akuarium. Pemberian pakan dilakukan lima kali dalam sehari pada pukul 07.00, 11.00, 15.00, 19.00, dan 23.00 WIB. Jumlah pakan yang diberikan didasarkan pada *feeding rate* (FR) menurut SNI 01-7246-2006 dengan persentase FR yang menurun secara bertahap mulai 15% hingga 5% sesuai dengan bobot udang pada masing-masing perlakuan. Untuk menjaga kualitas air, akuarium disifon dan dilakukan pergantian air sebanyak 10% dari total volume akuarium. Sampling bobot dilakukan setiap sepuluh hari sekali, sedangkan pengukuran suhu, salinitas, DO, pH, dan NH_3 dilakukan sebanyak dua kali pada awal dan akhir pemeliharaan.

Setelah udang vaname diberi perlakuan selama 30 hari, kemudian udang diinfeksi *V. harveyi* dengan dosis 10^6 CFU/mL sebanyak

0,7 mL. Infeksi dilakukan dengan metode perendaman selama 30 menit di dalam wadah terpisah (20 ekor udang/2 L) dan kemudian udang ditempatkan ke dalam akuarium dengan kepadatan 20 ekor/akuarium. Perlakuan yang diinfeksi dengan *V. harveyi* adalah perlakuan A, C, D, dan E sedangkan B direndam dengan 0,7 mL PBS dalam 2 L air laut.

Parameter pengamatan

Tingkat kelangsungan hidup

Tingkat kelangsungan hidup dihitung berdasarkan rumus (Effendie, 1979) :

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan:

SR : kelangsungan hidup (%)

N_t : jumlah udang pada akhir pemeliharaan (ekor)

N_0 : jumlah udang pada awal pemeliharaan (ekor)

Laju pertumbuhan spesifik

Laju pertumbuhan spesifik dihitung dengan menggunakan rumus di bawah ini (Huisman, 1987):

$$SGR = \left(\sqrt[t]{\frac{W_t}{W_0}} - 1 \right) \times 100\%$$

Keterangan:

SGR : laju pertumbuhan harian (%)

W_t : bobot rata-rata udang pada akhir perlakuan (g)

W_0 : bobot rata-rata udang pada awal pemeliharaan (g)

t : periode pemeliharaan (hari)

Rasio konversi pakan

Rasio konversi pakan selama pemeliharaan dihitung menggunakan rumus (Zonneveld *et al.*, 1991):

$$FCR = \frac{F}{B_t + B_m - B_0}$$

Keterangan:

FCR : konversi pakan

F : jumlah pakan (g)

B_t : biomassa udang pada saat akhir perlakuan (g)

B_m : biomassa udang yang mati saat perlakuan (g)

Bo : biomassa udang pada saat awal perlakuan (g)

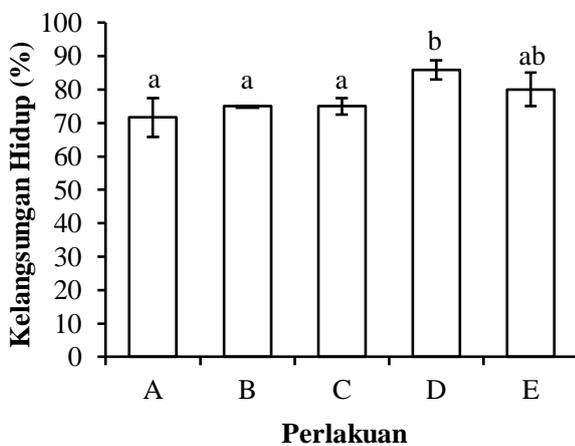
Analisis data

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan berupa rancangan acak lengkap. Data dianalisis menggunakan *software* SPSS versi 16 dan uji lanjut untuk beda nyata menggunakan uji Tukey.

HASIL

Kelangsungan hidup

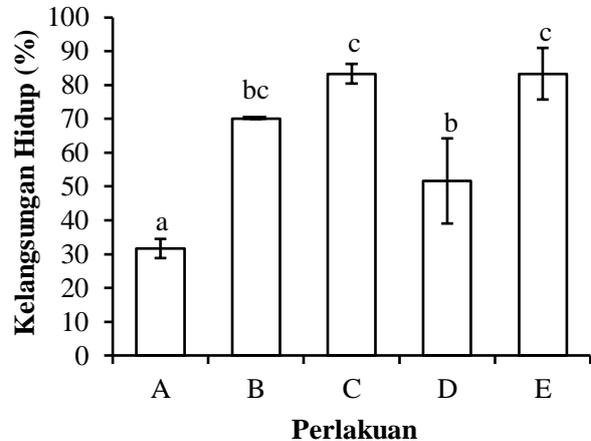
Kelangsungan hidup udang vaname merupakan parameter yang utama. Penghitungan kelangsungan hidup udang vaname dibedakan menjadi dua tahap yaitu tahap perlakuan dan tahap ujiantang. Pada tahap perlakuan selama 30 hari padat tebar awal yang digunakan adalah 40 ekor/akuarium, sedangkan pada tahap ujiantang selama delapan hari padat tebar diturunkan menjadi 20 ekor/akuarium sesuai dengan ukuran udang. Kelangsungan hidup pada tahap perlakuan dan tahap ujiantang dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Kelangsungan hidup udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) selama 30 hari pemeliharaan sebelum diinfeksi dengan *Vibrio harveyi*. Huruf superskrip yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$); A (kontrol +), B (kontrol -), C (probiotik), D (prebiotik), dan E (sinbiotik).

Pada tahap perlakuan, kelangsungan hidup tertinggi dihasilkan oleh perlakuan D (85,8%), diikuti perlakuan E (80,0%), perlakuan B (75,0%), perlakuan C (75,0%), sedangkan perlakuan A menghasilkan kelangsungan hidup terendah (71,7%).

Berdasarkan hasil uji lanjut dengan uji Tukey diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan antara perlakuan D dengan E, namun perlakuan A, B, dan C berbeda nyata dengan perlakuan D ($p < 0,05$).



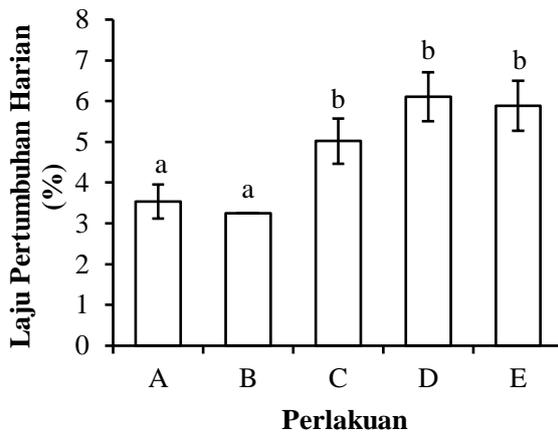
Gambar 2. Kelangsungan hidup udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) setelah diinfeksi dengan *Vibrio harveyi*. Huruf superskrip yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$); A (kontrol +), B (kontrol -), C (probiotik), D (prebiotik), dan E (sinbiotik).

Berdasarkan hasil pengamatan pasca ujiantang dengan bakteri patogen *V. harveyi*, diketahui bahwa perlakuan C (probiotik) dan perlakuan E (sinbiotik) menghasilkan kelangsungan hidup yang sama tinggi yaitu sebesar 83,3%. Perlakuan B (kontrol -) menghasilkan kelangsungan hidup sebesar 70,0% dan perlakuan D (prebiotik) sebesar 51,7%, sedangkan perlakuan A (kontrol +) menghasilkan kelangsungan hidup terendah (31,7%). Berdasarkan hasil uji lanjut dengan uji Tukey diketahui bahwa perlakuan B, C, D, dan E berbeda nyata dengan perlakuan A. Namun demikian, perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, D, dan E.

Pertumbuhan

Pengaruh pemberian probiotik, prebiotik, dan sinbiotik melalui pakan terhadap laju pertumbuhan harian udang vaname dapat dilihat pada Gambar 3. Selama masa pemeliharaan laju pertumbuhan harian udang vaname tertinggi dihasilkan oleh perlakuan D (6,1%), diikuti oleh perlakuan E (5,9%), perlakuan C (5,0%), perlakuan A (3,5%), dan perlakuan B (3,3%). Hasil uji lanjut dengan menggunakan uji Tukey diketahui bahwa perlakuan C, D, dan E tidak berbeda nyata,

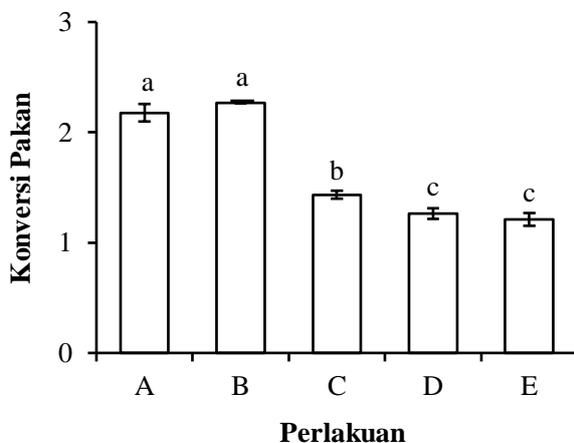
namun berbeda nyata dengan perlakuan A dan B.



Gambar 3. Pertumbuhan spesifik udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) selama 30 hari pemeliharaan. Huruf superskrip yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$); A (kontrol +), B (kontrol -), C (probiotik), D (prebiotik), dan E (sinbiotik).

Konversi pakan

Pengaruh pemberian probiotik, prebiotik, dan sinbiotik melalui pakan terhadap konversi pakan dapat dilihat pada Gambar 4. Selama masa pemeliharaan, perlakuan E (1,2) memiliki nilai konversi pakan yang paling baik, diikuti perlakuan D (1,3), perlakuan C (1,4), perlakuan A (2,2), dan perlakuan B (2,3). Hasil uji lanjut dengan menggunakan uji Tukey diketahui bahwa perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan E, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A, B, dan C.



Gambar 4. Konversi pakan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) selama 30 hari pemeliharaan. Huruf superskrip yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$); A (kontrol +), B (kontrol -), C (probiotik), D (prebiotik), dan E (sinbiotik).

Aktivitas amilolitik dan proteolitik bakteri probiotik SKT-b

Hasil pengujian aktivitas amilolitik dan proteolitik pada bakteri probiotik SKT-b ditunjukkan pada Tabel 1. Berdasarkan hasil pengujian diketahui bahwa probiotik SKT-b dapat menghidrolisis sumber karbonnya, yang ditandai dengan adanya zona bening di sekitar koloni SKT-b yang ditumbuhkan pada media agar yang ditambahkan pati (amilolitik) dan susu (proteolitik). Zona bening tersebut menunjukkan bahwa sumber karbon dalam pati dan susu sudah dihidrolisis dan dimanfaatkan sebagai sumber energi oleh mikroba.

Tabel 1. Diameter zona bening aktivitas amilolitik dan proteolitik

Perlakuan	Diameter zona bening (mm)		
	Ulangan 1	Ulangan 2	Rata-rata
Amilolitik	20	25	22,5
Proteolitik	25	23	24,0

Ketahanan bakteri probiotik SKT-b terhadap asam lambung dan garam empedu

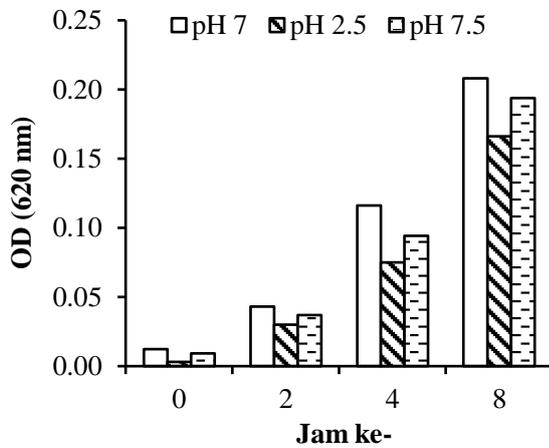
Hasil pengujian pertumbuhan isolat SKT-b pada media pH 2,5 (asam) dan media pH 7,5 (basa) serta media kontrol (pH 7) disajikan pada Gambar 5. Berdasarkan hasil pengujian ketahanan terhadap asam lambung diperoleh selisih *optical density* (OD) pada pH 2,5 berkisar antara 0,009–0,042 dengan periode pengamatan dari jam kedua hingga jam kedelapan dengan populasi sel yang relatif stabil mendekati kontrol setiap dua jam sekali. Selisih OD yang relatif kecil ini menandakan bahwa probiotik SKT-b dapat bertahan pada kondisi asam di lambung.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap garam empedu diperoleh selisih *optical density* (OD) pada pH 7,5 berkisar antara 0,003–0,014 dengan periode pengamatan dari jam kedua hingga jam kedelapan dengan populasi sel yang relatif mendekati kontrol setiap dua jam sekali. Selisih OD yang relatif kecil ini menandakan probiotik SKT-b dapat bertahan pada kondisi garam empedu.

Kualitas air

Kualitas air selama masa pemeliharaan diukur pada awal dan akhir masa pemeliharaan. Parameter kualitas air yang

diamati meliputi temperatur (suhu), pH, kandungan oksigen terlarut (DO), salinitas, dan amoniak (NH₃) selama pemeliharaan (Tabel 2).



Gambar 5. Pertumbuhan bakteri SKT-b pada media SWC cair dengan kondisi asam (pH 2,5), netral (pH 7.0), dan basa (pH 7,5)

PEMBAHASAN

Tingkat kelangsungan hidup merupakan peluang hidup suatu individu dalam waktu tertentu (Effendie, 1997). Hasil pengamatan selama 30 hari pemeliharaan menunjukkan bahwa kelangsungan hidup udang vaname pada perlakuan prebiotik dan sinbiotik lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Gambar 1). Tingginya kelangsungan hidup tersebut diduga karena prebiotik yang ditambahkan mampu menstimulir pertumbuhan mikroflora normal di dalam saluran pencernaan udang vaname, sehingga kelangsungan hidup meningkat. Begitu pula dengan penambahan sinbiotik, prebiotik yang ditambahkan bersama prebiotik memberikan efek yang sama seperti pada perlakuan prebiotik saja. Hal yang sama juga diperoleh Mahious *et al.* (2006), penambahan rafinosa dalam pakan telah meningkatkan komposisi mikroflora normal dalam saluran pencernaan dan kelangsungan hidup ikan turbot.

Nilai kelangsungan hidup setelah diinfeksi dengan *V. harveyi* (Gambar 2) ternyata berbeda dibandingkan dengan kelangsungan hidup udang sebelum diinfeksi (Gambar 1). Kelangsungan hidup yang tinggi didapat pada penambahan sinbiotik dan probiotik sebesar 83,3%. Kelangsungan hidup udang vaname yang diberi pakan mengandung prebiotik berbeda antara sebelum diinfeksi dengan *V. harveyi* dan setelah diinfeksi dengan *V. harveyi* yang mengakibatkan penurunan kelangsungan hidup. Hal ini diduga karena prebiotik tidak mampu mempertahankan bakteri yang menguntungkan pada saluran pencernaan udang vaname sehingga kelangsungan hidup udang vaname pada perlakuan prebiotik lebih rendah dibandingkan dengan probiotik dan sinbiotik. Hal tersebut didukung Lee & Seppo (2009) bahwa prebiotik bukan merupakan bahan yang efektif dalam menghilangkan patogen tertentu jika terjadi wabah patogen secara besar-besaran. Kelangsungan hidup udang vaname yang tinggi pada probiotik maupun sinbiotik adalah karena adanya penambahan probiotik SKT-b yang telah teruji mampu menekan bakteri patogen *V. harveyi*. Pendapat ini didukung oleh Widanarni *et al.* (2008), penambahan probiotik SKT-b (*V. alginolyticus*) efektif menekan *V. harveyi* dengan cara kompetisi melalui tempat pelekatan atau sumber nutrisi. Li *et al.* (2009) menyatakan bahwa penambahan probiotik *Bacillus* OJ (PB) dengan konsentrasi 10⁸ CFU/g pakan dan 0,2% isomaltoligosaccharides (IMO) dapat meningkatkan resistensi udang terhadap penyakit dengan meningkatkan respons imun udang.

Pertumbuhan merupakan pertambahan ukuran baik bobot maupun panjang dalam suatu periode atau waktu tertentu (Effendie, 1997). Selama 30 hari masa pemeliharaan,

Tabel 2. Nilai kualitas air media pemeliharaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada berbagai perlakuan.

Perlakuan	Suhu (°C)	pH	DO (ppm)	Salinitas (ppt)	NH ₃ (ppm)
Tandon (awal)	28	8,15	5,7	30,2	0,0033
A (kontrol +)	30	7,73	3,9	30,6	0,0049
B (kontrol -)	29	7,75	4,1	30,7	0,0049
C (probiotik)	30	7,71	3,8	31,4	0,0059
D (prebiotik)	31	7,69	3,5	32,2	0,0085
E (sinbiotik)	30	7,66	3,3	31,9	0,0096

bobot udang vaname mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya masa pemeliharaan. Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa peningkatan bobot udang vaname pada perlakuan pakan yang ditambahkan probiotik, prebiotik, dan sinbiotik cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diduga dengan penambahan probiotik, prebiotik, dan sinbiotik mampu meningkatkan mikroflora normal di dalam usus sehingga pakan dapat dimanfaatkan dengan baik untuk pertumbuhan dengan menghasilkan enzim pencernaan.

Hasil pengujian bakteri probiotik SKT-b terhadap aktivitas amilolitik dan proteolitik menunjukkan bahwa probiotik tersebut menghasilkan enzim amilase dan protease (Tabel 1). Enzim-enzim tersebut diduga telah membantu pencernaan pakan sehingga pertumbuhan udang yang diberi probiotik, prebiotik, dan sinbiotik meningkat. Atlas *et al.* (1984) menyatakan bahwa mikroba amilolitik adalah mikroba yang mampu menghasilkan enzim amilase yang akan mendegradasi pati menjadi maltosa dan glukosa sebagai sumber karbon dan energi. Sedangkan mikrob proteolitik adalah mikrob yang mampu menghasilkan enzim protease yang akan merombak protein menjadi asam amino. Mikroba proteolitik akan memanfaatkan asam amino sebagai sumber karbon dan energi. Hal ini juga berlaku pada penambahan prebiotik pada pakan diduga telah memacu pertumbuhan mikroflora normal di dalam saluran pencernaan udang vaname.

Rasio konversi pakan (FCR) merupakan suatu ukuran yang menyatakan jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg daging. Semakin besar nilai FCR, maka semakin banyak pakan yang dibutuhkan untuk memproduksi 1 kg daging (Effendi, 2004). FCR berkebalikan dengan efisiensi pakan, artinya semakin tinggi FCR maka efisiensi pakan yang didapatkan akan semakin rendah dan berlaku pula sebaliknya. Gambar 4 menunjukkan bahwa perlakuan sinbiotik dan prebiotik memberikan nilai FCR yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan probiotik dan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa prebiotik dan sinbiotik dalam pakan mampu meningkatkan

pemanfaatan pakan yang lebih efektif, sehingga penggunaan pakan lebih efisien dan memberikan respons lebih baik pada nilai FCR. Hasil yang sama juga diperoleh pada ikan nila dengan perlakuan probiotik, prebiotik, dan sinbiotik (Putra, 2010).

Probiotik SKT-b merupakan bakteri yang mampu menghasilkan enzim amilase dan protease yang ditandai dengan pembentukan zona bening pada uji aktivitas amilolitik dan proteolitik. Pembentukan zona bening yang dilakukan oleh bakteri probiotik SKT-b ini menunjukkan bahwa bakteri tersebut dapat digunakan sebagai probiotik. Pendapat ini didukung oleh Macey & Coyne (2005), probiotik yang mempunyai pengaruh positif bagi inangnya memiliki beberapa kriteria, antara lain tidak bersifat patogen; sebaiknya merupakan mikroflora normal usus agar lebih mudah menyesuaikan diri dengan lingkungan usus; toleran terhadap asam lambung dan garam empedu; memiliki kemampuan untuk menempel dan mengkolonisasi sel usus; dan memiliki pengaruh yang menguntungkan terhadap kesehatan. Selain itu hasil penelitian Aslamyah (2006) menyebutkan bahwa *V. alginolyticus* merupakan bakteri yang memiliki aktivitas enzim protease, sehingga kemampuan probiotik SKT-b menghasilkan enzim amilase dan protease ini yang menyebabkan pertumbuhan, konversi pakan, dan kelangsungan hidup udang yang lebih baik.

Ketahanan isolat terhadap asam lambung dan garam empedu menggambarkan kemampuan bakteri kandidat probiotik dalam bertahan di kondisi asam dan basa, yang dinyatakan dalam selisih jumlah isolat bakteri dalam media kontrol dan perlakuan selama periode pengamatan. Hasil pengujian ketahanan isolat bakteri probiotik SKT-b terhadap asam lambung dan garam empedu menunjukkan bahwa probiotik SKT-b tahan terhadap asam lambung dan garam empedu. Hal ini ditunjukkan dari kecilnya selisih jumlah sel bakteri probiotik SKT-b pada media kontrol (pH 7,0) dengan pH asam (pH 2,5) dan pH basa (pH 7,5). Menurut Macey & Coyne (2005) kriteria isolat bakteri berikutnya yang perlu dipertimbangkan sebagai probiotik adalah kemampuannya dalam bertahan pada kondisi asam dan basa.

Toleran pada asam lambung dan garam empedu merupakan syarat terpenting kandidat probiotik. Hal ini terjadi karena pada saat bakteri tersebut masuk ke dalam tubuh inang, bakteri tersebut akan melewati lambung yang ada dalam suasana asam dan selanjutnya akan melewati garam empedu dengan pH basa di usus. Ketahanan isolat bakteri terhadap asam lambung dan garam empedu direfleksikan oleh ketahanannya pada media asam dan basa, yang dinyatakan dalam selisih jumlah isolat dalam media kontrol dan perlakuan selama periode pengamatan. Semakin kecil selisih maka semakin besar ketahanan isolat bakteri pada pH rendah dan pH tinggi. Bakteri yang berhasil bertahan pada kondisi pH rendah dinyatakan bersifat tahan atau resisten terhadap asam lambung, sedangkan bakteri yang berhasil hidup pada pH basa dinyatakan bersifat tahan atau resisten terhadap garam empedu.

Air merupakan media tumbuh udang vaname dimana kualitasnya sangat menentukan pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya. Nilai kisaran kualitas air selama pemeliharaan pada semua perlakuan masih berada pada kisaran optimal untuk pertumbuhan udang vaname. Menurut SNI 01-7246-2006 budidaya udang vaname secara intensif memiliki nilai kisaran kualitas air optimum yang terdiri dari suhu sebesar 28,5–31,5 °C, salinitas 15–35 ppt, pH 7,5–8,5, oksigen terlarut minimum 3,5 ppm, dan amoniak maksimum 0,01 ppm. Sehingga diasumsikan perubahan kelangsungan hidup, pertumbuhan, dan konversi pakan pada perlakuan bukan diakibatkan oleh kualitas air media pemeliharaan.

KESIMPULAN

Penambahan sinbiotik melalui pakan menghasilkan pertumbuhan (5,9%), konversi pakan (1,2), dan kelangsungan hidup (80,0%), hasil ini lebih baik dibandingkan dengan perlakuan probiotik dan prebiotik. Selain itu, setelah udang vaname diinfeksi dengan *V. harveyi*, pada perlakuan sinbiotik juga menghasilkan kelangsungan hidup yang lebih tinggi (83,3%) dibandingkan dengan perlakuan prebiotik (51,7%) dan kontrol

positif (31,7%).

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono A, Fardiaz D, Puspitasari NL, Sedarnawati, Budiyanti. 1989. Petunjuk Laboratorium Pengujian Pangan. Bogor. IPB Press.
- Aslamyah S. 2006. Penggunaan mikroflora saluran pencernaan sebagai probiotik untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan bandeng [Disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Atlas RM, Brown AE, Dobra KW, Miller L. 1984. Experimental Microbiology, Fundamental and Applications. New York, USA: Macmillan Publishing Company.
- Austin B, Austin DA. 1999. Bacterial Fish Pathogens, Diseases of Farmed and Wild Fish, 3rd (revised) edition. UK: Springer-Praxis, Godalming.
- Ditjen Perikanan Budidaya. 2010. Program peningkatan produksi budidaya tahun 2010–2014. Forum Akselerasi Pembangunan Perikanan Budidaya 2010, Batam 25–28 Januari 2010.
- Effendi I. 2004. Pengantar Akuakultur. Depok: Penebar Swadaya.
- Effendie MI. 1979. Metode Biologi Perikanan. Bogor: Yayasan Dewi Sri Bogor.
- Effendie MI. 1997. Biologi Perikanan. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Fuller R. 1992. History and development of probiotics. In: Fuller R (ed). *Probiotics the Scientific Basis*. London, UK: Chapman & Hall. pp 1–8.
- Gullian M, Thompson F, Rodriguez J. 2004. Selection of probiotic bacteria and study of their immunostimulatory effect in *Penaeus vannamei*. *Aquaculture* 233: 1–14.
- Huisman EA. 1987. Principles of Fish Production. Wageningen, The Netherland: Department of Fish Culture and Fisheries, Wageningen Agriculture University.
- Lee YK, Seppo S. 2009. Handbook of Probiotics and Prebiotics. Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- Li J, Beiping T, Kangsen M. 2009. Dietary

- probiotic *Bacillus* OJ and isomaltoligosaccharides influence the intestine microbial populations, immune responses and resistance to white spot syndrome virus in shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Aquaculture* 291: 35–40.
- Lightner DV. 1983. Disease in culture penaeid shrimp. *Crustacean Aquaculture I*: 289–320.
- Lisal JS. 2005. Konsep probiotik dan prebiotik untuk modulasi mikrobiota usus besar. *Medical Nusantara* 26: 256–262.
- Macey BM, Coyne VE. 2005. Improved growth rate and disease resistance in farmed *Haliotis midae* through probiotic treatment. *Aquaculture* 245: 249–261.
- Mahious, Getesoupe, Hervi M, Metailler R, Ollevier. 2006. Effect of dietary inulin and oligosaccharides as prebiotics for weaning turbot, *Psetta maxima* (Linnaeus, C.1758). *Aquaculture Internasional* 14: 219–229.
- Muchtadi D. 1989. Evaluasi Nilai Gizi Pangan. Bogor: Depdikbud, Dirjen Dikti-PAU IPB.
- Ngaatirah, Harmayanti E, Rahayu ES, Utami T. 2000. Seleksi Bakteri Asam Laktat Sebagai Agensia Probiotik yang Berpotensi Menurunkan Kolesterol. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan (Volume II), Perberdayaan Industri Pangan dalam Rangka Peningkatan Daya Saing dalam Menghadapi Era Perdagangan Bebas. Surabaya 10–11 Oktober 2000.
- Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia. pp 63–70.
- Putra AN. 2010. Kajian probiotik, prebiotik dan sinbiotik untuk meningkatkan kinerja pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Schrezenmeir J, Vrese M. 2001. Probiotics, prebiotics and synbiotic-approaching a definition. *American Journal of Clinical Nutrition* 73: 361–364.
- SNI [Standar Nasional Indonesia]. 2006. Produksi udang vaname *L. vannamei* di tambak dengan teknologi intensif. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional/BSN. SNI 01-7246-2006.
- Wang BY. 2007. Effect of probiotics on growth performance and digestive enzyme activity of the shrimp *Penaeus vannamei*. *Aquaculture* 269: 259–264.
- Widanarni, Ayuzar E, Sukenda. 2008. Mekanisme penghambatan bakteri probiotik terhadap pertumbuhan *Vibrio harveyi* pada larva udang windu *Penaeus monodon*. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 7: 181–190.
- Widanarni, Suwanto A, Sukenda, Lay BW. 2003. Potency of *Vibrio* isolates for biocontrol of vibriosis in tiger shrimp (*Penaeus monodon*) larvae. *Biotropia* 20: 11–23.
- Zonneveld N, Huisman EA, Boon JH. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.