

**APLIKASI SINBIOTIK UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA
PERTUMBUHAN UDANG VANAME *Litopenaeus vannamei***

**(SYNBIOTIC APPLICATION TO IMPROVE GROWTH PERFORMANCE OF
VANAMMEI SHRIMP *Litopenaeus vannamei*)**

Wida Lesmanawati¹⁾, Widanarni²⁾, Sukenda²⁾

¹Program Diploma, Institut Pertanian Bogor, Jl. Kumbang No 14 Bogor

²Departemen Budidaya Perairan, Institut Pertanian Bogor, Jl. Raya Dramaga
Bogor

Alamat email : wida.lesmanawati@gmail.com

ABSTRACT

Synbiotic application shows better results compared to the single use of probiotics or prebiotics. SKT-b bacteria have been shown to act as probiotics for aquatic animals, as well as sweet potatoes that are known to act as prebiotics. This study aims to examine the synbiotic potential of SKT-b probiotic bacteria and oligosaccharide extract from sweet potato in improving the growth performance of vaname shrimp. Shrimp were treated with synbiotic feed with different prebiotic concentrations of 1% (Pro + Pre 1%), 2% (Pro + Pre 2%) and 3% (Pro + Pre 3%). The treated food was given to shrimp (weight \pm 1.9 g) for 30 days. Oligosaccharides extracted from sweet potato can act as a prebiotic which increases the bacterial population in vaname shrimp's intestine. The application of synbiotics can improve the growth performance of vaname shrimp including the addition of body weight, feed efficiency, digestive enzyme activity, protein retention and body fat of shrimp. The treatment of Pro + Pre 2% and Pro + Pre 3% shows better growth performance of vaname shrimp.

*Key words: growth performance, SKT-b bacteria, sweet potatoes, symbiotic, vanammei shrimp *Litopenaeus vannamei**

ABSTRAK

Aplikasi sinbiotik menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan probiotik atau prebiotik saja. Bakteri SKT-b telah terbukti berperan sebagai probiotik untuk hewan akuatik, begitu pula dengan ubi jalar diketahui berperan sebagai prebiotik. Penelitian ini bertujuan untuk menguji potensi sinbiotik dari bakteri probiotik SKT-b dan ekstrak oligosakarida ubi jalar dalam meningkatkan performa pertumbuhan udang vaname. Udang diberi perlakuan pakan sinbiotik dengan konsentrasi prebiotik berbeda yaitu 1% (Pro+Pre 1%), 2% (Pro+Pre 2%) dan 3% (Pro+Pre 3%). Pakan perlakuan

diberikan udang (bobot \pm 1.9 g) selama 30 hari. Oligosakarida hasil ekstraksi ubi jalar dapat berperan sebagai prebiotik yang meningkatkan populasi bakteri di usus udang vaname. Aplikasi pemberian sinbiotik mampu memperbaiki performa pertumbuhan udang vaname berupa penambahan bobot tubuh, efisiensi pakan, aktivitas enzim pencernaan, serta retensi protein dan lemak tubuh udang. Perlakuan Pro+Pre 2% dan Pro+Pre 3% menunjukkan performa pertumbuhan udang vaname yang lebih baik.

Kata kunci : performa pertumbuhan, bakteri SKT-b, ubi jalar, sinbiotik, udang vaname *Litopenaeus vannamei*

PENDAHULUAN

Probiotik banyak menarik perhatian untuk tujuan penelitian maupun komersial. Keberhasilan aplikasi probiotik juga telah banyak dibuktikan pada hewan akuatik. Salah satu contoh keberhasilan probiotik bagi hewan akuatik adalah bakteri SKT-b yang berhasil diisolasi dari *Skeletonema*, secara *in vitro* maupun *in vivo*, telah terbukti berperan sebagai probiotik (Widanarni *et al.* 2003). Bakteri SKT-b mampu menekan populasi bakteri *Vibrio harveyi*, meningkatkan sintasan larva udang windu yang terinfeksi vibriosis, dan mampu menstimulasi sistem imunitas udang vaname (Widanarni *et al.* 2003; Widanarni *et al.* 2008; Syahailatua 2009).

Aplikasi probiotik banyak diterapkan baik di tambak maupun di *hatchery* udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sebagai tindakan pencegahan terhadap infeksi penyakit. Penyakit masih menjadi kendala utama dalam budidaya udang vaname. Penelitian terkait efektivitas bakteri probiotik SKT-b untuk meningkatkan imunitas udang vaname dalam mekanisme pertahanan terhadap infeksi telah banyak dilakukan. Namun manfaatnya dalam meningkatkan performa pertumbuhan udang vaname belum banyak diteliti.

Keberhasilan probiotik telah menjadi dasar bagi konsep lain seperti prebiotik dan sinbiotik (Nayak 2010). Berbagai penelitian telah menunjukkan keuntungan aplikasi probiotik dan prebiotik pada hewan akuatik (Merrifield *et al.* 2010; Nayak 2010; Ringo *et al.* 2010). Prebiotik yaitu bahan yang difermentasi secara selektif sehingga menyebabkan perubahan spesifik baik pada komposisi dan atau aktivitas mikrobiota dalam kolon yang memberikan manfaat kesehatan pada inang (Gibson *et al.* 2004; Roberfroid 2007). Prebiotik umumnya merupakan karbohidrat (poli- dan oligosakarida) yang tidak dapat dicerna dalam saluran pencernaan inang.

Kandungan karbohidrat tinggi dapat ditemukan dalam ubi-ubian, salah satunya adalah ubi jalar. Ubi jalar mengandung oligosakarida tidak dicerna (*non-digestible oligosaccharides* [NDOs]) diantaranya rafinosa dan sukrosa yang berfungsi sebagai prebiotik (Marlis 2008; Putra 2010; Haryati dan Supriyati 2010). Ubi jalar potensial untuk dikembangkan sebagai sumber probiotik karena produksinya melimpah, harganya relatif murah dan mudah didapat.

Berdasarkan beberapa penelitian, penggunaan probiotik dan prebiotik secara bersama-sama (sinbiotik) pada hewan akuatik menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan bila diaplikasikan secara terpisah (Li *et al.* 2009; Rodriguez-Estrada *et al.* 2009; Zhang *et al.* 2010). Penelitian ini bertujuan untuk menguji potensi sinbiotik dari bakteri probiotik SKT-b dan ekstrak oligosakarida ubi jalar dalam meningkatkan performa pertumbuhan udang vaname.

METODE PENELITIAN

Preparasi dan Ekstraksi Oligosakarida

Ubi jalar (*Ipomoea batatas*) berumbi putih dipotong dua sampai empat bagian (tergantung besarnya ubi jalar) kemudian dikukus selama 30 menit. Ubi jalar kukus selanjutnya diiris tipis dan dikeringkan dalam oven pada suhu 50 °C selama dua hari. Irisan tipis ubi jalar kukus yang telah kering selanjutnya ditepungkan menggunakan *blender* dan diekstraksi dalam larutan etanol 70% dengan perbandingan 1:10. Hasil ekstraksi kemudian digoyang (kecepatan 120 rpm suhu 30 °C) selama 15 jam dan disaring (Muchtadi 1989). Filtrat yang diperoleh dipekatkan menggunakan *vacum evaporator* pada suhu 40 °C sampai tidak ada alkohol yang menguap ($\pm 1/3$ volume awal), sebelum kemudian dikeringkan dengan *freeze dryer* untuk memisahkan filtrat dari pelarut yang tersisa.

Ekstrak oligosakarida hasil *freeze dryer* selanjutnya dianalisis kandungan oligosakaridanya menggunakan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC). Analisis oligosakarida dengan HPLC menggunakan kolom Aminex HPX-87H pada suhu 35 °C dengan *refractive indeks detector*, laju alir 1 ml menit⁻¹, fase gerak H₂SO₄ 0.008N dan volume injeksi 20 µl. Hasil analisis HPLC menunjukkan total ekstrak oligosakarida dalam ubi jalar sebesar 64.86%, yang terdiri dari sukrosa 52.86%, rafinosa 8.14% dan maltoheptaosa 3.86% (Lesmanawati *et al.* 2013).

Preparasi Pakan Perlakuan

Bakteri SKT-b memiliki ciri koloni berbentuk bulat, elevasi cembung, tepian rata, berwarna kuning pada media *Thiosulfate Citrate Bilesalt Sucrose* (TCBS) agar dan agak berlendir. Karakteristik fisiologis dan biokimia bakteri SKT-b telah diuji oleh Widanarni *et al.* (2003) seperti pada Tabel 1. Pengamatan fase pertumbuhan biakan bakteri SKT-b yang dikultur pada media *Seawater Complete* (SWC) menunjukkan puncak pertumbuhan bakteri terjadi pada jam ke 16 dengan konsentrasi bakteri mencapai 5.9x10¹⁰ cfu ml⁻¹ (Lesmanawati *et al.* 2013). Bakteri SKT-b yang akan diberikan ke udang, sehari sebelumnya dikultur di media SWC cair selama 16 jam dalam *waterbath shaker* (kecepatan 140 rpm, suhu 29 °C) dan dipanen dengan menggunakan sentrifus pada kecepatan 10 000 rpm selama 5 menit. Bersama ekstrak oligosakarida (sesuai dosis perlakuan), bakteri SKT-b sebanyak 10¹⁰ cfu g pakan⁻¹ ditambahkan ke pakan dengan menggunakan gelatin (3% g pakan⁻¹) sebagai perekat. Pakan selanjutnya dikeringanginkan selama 30 menit dan segera diberikan ke udang.

Tabel 1 Karakteristik fisiologis dan biokimia bakteri SKT-b

Parameter	Keterangan
Gram	Negatif
Bentuk sel	Batang pendek
Motilitas	+
Protease	+
Amilase	+
Kitinase	-
Sumber karbon:	
▪ Glukosa	+
▪ Sukrosa	+
▪ Laktosa	-

Kondisi Udang Uji

Udang uji diadaptasikan selama 2 minggu, kemudian diseleksi berdasarkan bobot tubuh (bobot \pm 1.9 g). Selanjutnya udang dipelihara dalam wadah pemeliharaan menggunakan sistem resirkulasi dengan kepadatan 1.35 ind L⁻¹ (n=40). Wadah pemeliharaan dilengkapi dengan *shelter* dan *anco*, serta ditutup plastik hitam untuk mengurangi intensitas cahaya. Akuarium dengan perlakuan yang sama digabung dalam satu sistem resirkulasi dan diaerasi secara kontinyu untuk mempertahankan kualitas air.

Pengujian Performa Pertumbuhan

Penelitian ini dilakukan untuk menguji kinerja sinbiotik dengan berbagai dosis prebiotik terhadap performa pertumbuhan udang vaname. Pengujian terdiri dari empat perlakuan dengan tiga ulangan sebagai berikut :

Kontrol : Udang vaname diberi pakan komersil.

Pro+Pre 1% : Udang vaname diberi pakan komersil dengan penambahan probiotik dan prebiotik 1%.

Pro+Pre 2% : Udang vaname diberi pakan komersil dengan penambahan probiotik dan prebiotik 2%.

Pro+Pre 3% : Udang vaname diberi pakan komersil dengan penambahan probiotik dan prebiotik 3%.

Udang diberi pakan perlakuan selama 30 hari dengan *feeding rate* (FR) sebesar 6% dan frekuensi pemberian lima kali sehari. Parameter yang diukur meliputi populasi bakteri usus, sintasan, performa pertumbuhan (penambahan bobot biomasa, laju pertumbuhan spesifik, efisiensi pakan, kadar dan retensi nutrisi (protein dan lemak), aktivitas enzim pencernaan (protease dan amilase)), dan kualitas air. Parameter uji performa pertumbuhan dihitung dengan menggunakan rumus seperti pada Tabel 2.

Tabel 2 Perhitungan parameter pengujian performa pertumbuhan: penambahan bobot biomasa (Δ Biomasa), laju pertumbuhan spesifik (SGR), efisiensi pakan (EP), retensi nutrisi (protein dan lemak), serta aktivitas enzim (AE) (protease dan amilase)

Parameter	Rumus perhitungan	Pustaka
Δ Biomasa (g)	<i>bobot biomassa akhir – bobot biomassa awal</i>	-
SGR (% hari ⁻¹)	$[(W_f/W_i)^{1/t} - 1] \times 100$	Huisman 1987
EP (%)	$\frac{\text{penambahan bobot udang (g)}}{\text{jumlah konsumsi pakan (g)}}$	Takeuchi 1988
Retensi nutrien (%)	$[(F - I)/P] \times 100\%$	Takeuchi 1988
AE (unit menit ⁻¹ ml ⁻¹)	$\left[\frac{OD \text{ sampel} - OD \text{ blanko}}{OD \text{ standar} - OD \text{ blanko}} \right] \times P \times T^{-1}$	Bergmeyer dan Grassi 1983; Bernfeld 1955

Ket : W_f = Bobot udang akhir; W_i = Bobot udang awal; t = Periode pemeliharaan; F = Jumlah nutrisi tubuh pada akhir pemeliharaan (g); I = Jumlah nutrisi tubuh pada awal pemeliharaan (g); P = Jumlah nutrisi pakan yang dikonsumsi (g), OD = Persen absorbansi; P = Pengenceran; dan T = Waktu (menit)

Perhitungan populasi Bakteri Usus Hewan Uji

Perhitungan populasi bakteri usus udang dilakukan pada akhir pemberian pakan perlakuan. Usus perlakuan diambil dari masing-masing akuarium sebanyak satu individu dan digabungkan antar perlakuan yang sama. Disinfeksi dilakukan dengan mencelupkan udang ke alkohol 70% untuk mengurangi kemungkinan kontaminasi pada usus. Usus udang perlakuan yang sama diambil dan dimasukkan ke dalam eppendorf yang sebelumnya telah diberi larutan PBS 500 μ L. Eppendorf ditimbang sebelum dan sesudah diisi usus untuk mengetahui bobot usus. Usus udang selanjutnya digerus sampai homogen dan konsentrasi total bakterinya dihitung menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) pada media SWC agar.

Kualitas Air Media Pemeliharaan

Pengukuran kualitas air media pemeliharaan udang dilakukan tiga kali selama masa pemberian pakan perlakuan yaitu pada awal, tengah dan akhir perlakuan. Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu ($^{\circ}$ C), salinitas ($^{\circ}$ oo), oksigen terlarut (DO) (mg l⁻¹), TAN (mg l⁻¹), dan pH. Pengukuran suhu, salinitas, DO dan pH dilakukan dengan menggunakan alat berupa termometer, refraktometer, DOmeter dan pHmeter. Pengukuran nilai TAN dilakukan di Laboratorium.

Prosedur Analisis Data

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor. Analisis data dilakukan dengan dua metode yaitu analisis ragam (*analysis*

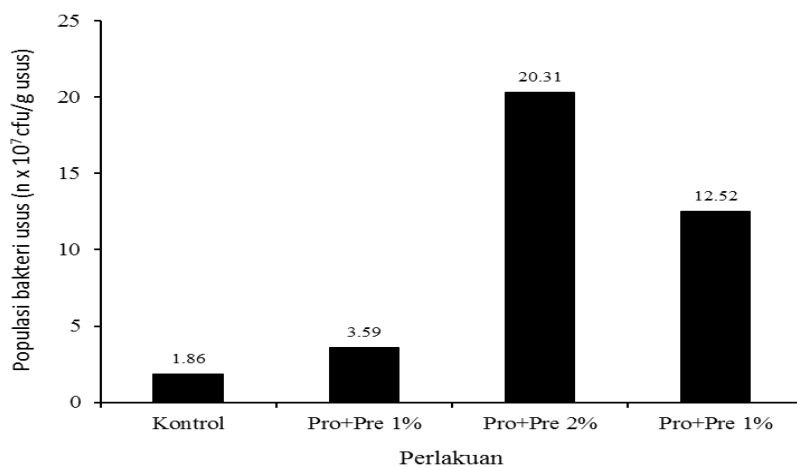
of variance/ANOVA) pada selang kepercayaan 95% ($\alpha=0.05$) dan analisis deskriptif. ANOVA digunakan untuk analisis data sintasan dan parameter pertumbuhan selain kadar nutrisi dan aktivitas enzim. Apabila terdapat perbedaan antar perlakuan maka analisis dilanjutkan dengan uji Tukey menggunakan *software IBM SPSS Statistics version 19*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Populasi Bakteri Usus Udang

Oligosakarida yang berasal dari ubi jalar dapat dimanfaatkan sebagai makanan oleh bakteri probiotik SKT-b yang menunjang pertumbuhan bakteri tersebut secara *in vitro*. Peningkatan laju pertumbuhan bakteri SKT-b berkorelasi positif dengan konsentrasi prebiotik yang diberikan serta konsentrasi inokulum bakteri. Kombinasi prebiotik 3% dan probiotik SKT-b 10^{10} cfu/ml menghasilkan pertumbuhan bakteri paling tinggi (Lesmanawati *et al.* 2013).

Hasil yang sama juga ditunjukkan pada perlakuan pemberian oligosakarida ubi jalar secara *in vivo*. Pemberian prebiotik ini selama 30 hari mampu meningkatkan populasi bakteri dalam usus udang vaname (Gambar 1), meskipun tidak diketahui pertumbuhan bakteri SKT-b secara spesifik dikarenakan pada bakteri tersebut tidak diberikan penanda. Peningkatan populasi bakteri usus yang signifikan ditunjukkan oleh udang yang diberi perlakuan Pro+Pre 2% dan Pro+Pre 3% sebesar 2.03×10^7 dan 1.24×10^7 cfu/g usus atau mencapai 10.9 dan 6.7 kali lebih tinggi dibandingkan Kontrol. Menurut Haryati dan Supriyati (2010), rafinosa merupakan salah satu jenis oligosakarida yang terdapat dalam ubi jalar, diketahui mampu meningkatkan jumlah mikroflora dalam usus.



Gambar 1 Konsentrasi bakteri dalam usus udang vaname setelah 30 hari pemberian pakan perlakuan ($n=3$).

Potensi Sinbiotik dari Ekstrak Ubi Jalar dan Bakteri SKT-b Dalam Meningkatkan Performa Pertumbuhan.

Performa pertumbuhan udang vaname yang diberi pakan perlakuan sinbiotik selama 30 hari disajikan pada Tabel 3. Laju pertumbuhan spesifik udang vaname setelah pemberian pakan sinbiotik selama 30 hari menunjukkan tidak ada perbedaan antar perlakuan dengan kisaran 5.51-5.87% hari⁻¹. Walaupun demikian, pemberian sinbiotik tersebut mampu meningkatkan efisiensi pakan udang uji. Efisiensi pakan udang perlakuan Pro+Pre 2% dan Pro+Pre 3% lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan Kontrol. Peningkatan efisiensi pakan ini diduga dikarenakan meningkatnya aktivitas enzim-enzim pencernaan (amilase dan protease) sehingga memperbaiki kecernaan pakan.

Pemberian sinbiotik meningkatkan aktivitas enzim protease dan amilase udang perlakuan dibandingkan dengan Kontrol. Peningkatan aktivitas enzim paling tinggi terjadi pada udang perlakuan Pro+Pre 3% sebesar 1.85 unit protease menit⁻¹ ml⁻¹ dan 7.19 unit amilase menit⁻¹ ml⁻¹. Nilai aktivitas enzim tersebut masing-masing mencapai 1.7 kali lebih tinggi dibandingkan Kontrol. Protein merupakan komponen utama dalam pakan, oleh karena itu enzim protease memegang peran penting dalam proses hidrolisis dan asimilasi (Muhlia-Almazan dan Garcia-Carreno 2003). Pemberian bakteri SKT-b melalui pakan pada udang vaname diduga berperan besar dalam peningkatan aktivitas enzim pencernaannya. Hasil uji karakterisasi sifat fisiologi dan biokimia menunjukkan bahwa bakteri probiotik SKT-b bersifat protease + dan amilase + (Widanarni *et al.* 2003).

Peningkatan aktivitas enzim ini mengindikasikan peningkatan aktivitas metabolisme udang. Hasil metabolisme ini kemudian disimpan dalam tubuh. Hasil analisa proksimat tubuh udang setelah diberi pakan perlakuan selama 30 hari, menunjukkan pola yang sama antar perlakuan, yaitu berturut-turut dari yang paling besar perlakuan Probiotik + Prebiotik 3%, Probiotik + Prebiotik 2%, Kontrol dan Probiotik + Prebiotik 1%. Kadar protein udang vaname pada perlakuan Probiotik + Prebiotik 3% paling tinggi mencapai 64.13% dengan kadar lemak mencapai 6.92%.

Retensi protein paling tinggi dicapai oleh udang pada perlakuan Pro+Pre 2% sebesar 46.18%. Hasil perhitungan retensi lemak menunjukkan perlakuan Pro+Pre 2% dan Pro+Pre 3% lebih tinggi dibandingkan Kontrol. Retensi lemak tertinggi dicapai oleh udang perlakuan Pro+Pre 3% sebesar 17.49%. Tingginya nilai retensi protein dan lemak udang vaname pada kedua perlakuan tersebut mengindikasikan penyerapan nutrisi yang baik. Beberapa penelitian menemukan bahwa pemberian pakan prebiotik mampu meningkatkan panjang mikrofili usus (Yilmaz *et al.* 2007; Salze *et al.* 2008; Zhou *et al.* 2010). Panjang mikrofili usus berkorelasi positif dengan penyerapan nutrisi sehingga memperbaiki performa pertumbuhan dan pemanfaatan pakan.

Secara umum, performa pertumbuhan udang mengalami perbaikan setelah diberi pakan perlakuan Pro+Pre 2% dan Pro+Pre 3% selama 30 hari. Penelitian mengenai efek probiotik dan prebiotik terhadap pertumbuhan berbagai jenis hewan akuatik telah banyak dilakukan dengan hasil yang beragam. Beberapa faktor yang mempengaruhi keragaman tersebut diantaranya

dipengaruhi oleh jenis, dosis, dan lama pemberian bahan serta hewan uji (spesies, umur, kepadatan) (Helland *et al.* 2008).

Tabel 3 Penambahan bobot tubuh (Δ biomasa), jumlah konsumsi pakan (JKP), laju pertumbuhan (SGR), efisiensi pakan (EP), retensi nutrisi dan sintasan udang vaname yang diberi empat jenis pakan perlakuan (rerata \pm simpangan baku, n=40) selama 30 hari. Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata (Tukey; $\alpha=0.05$)

Parameter	Kontrol	Pro+Pre 1%	Pro+Pre 2%	Pro+Pre 3%
Sintasan (%)	67.50 \pm 6.61 ^a	70.83 \pm 6.29 ^a	74.17 \pm 12.58 ^a	71.67 \pm 2.89 ^a
Δ Biomasa (g)	113.85 \pm 1.02 ^a	112.60 \pm 0.98 ^a	114.44 \pm 0.43 ^a	119.54 \pm 1.90 ^b
SGR (% hari ⁻¹)	5.51 \pm 0.12 ^a	5.87 \pm 0.39 ^a	5.67 \pm 0.16 ^a	5.65 \pm 0.21 ^a
EP (%)	93.97 \pm 0.77 ^a	94.28 \pm 1.88 ^a	98.00 \pm 1.82 ^b	100.09 \pm 0.80 ^b
Retensi protein (%)	42.55 \pm 0.41 ^b	37.80 \pm 0.66 ^a	46.18 \pm 0.94 ^c	43.91 \pm 1.18 ^b
Retensi lemak (%)	13.07 \pm 0.10 ^b	11.76 \pm 0.32 ^a	15.00 \pm 0.27 ^c	17.49 \pm 0.45 ^d
Kadar protein (%)	61.78	58.19	62.34	64.13
Kadar lemak (%)	5.62	5.31	5.89	6.92
Protease (unit/menit.ml)	1.01	1.19	1.28	1.85
Amilase (unit/menit.ml)	4.16	4.86	4.47	7.19

Pemberian pakan perlakuan selama 30 hari pada penelitian ini diduga belum optimal untuk melihat efektifitas perlakuan sinbiotik terhadap performa pertumbuhan, terutama laju pertumbuhan udang (SGR). Pemberian probiotik komersial dosis 20 g kg pakan⁻¹ selama tujuh minggu pada *hybrid striped bass* secara signifikan meningkatkan efisiensi pakan tetapi tidak pertumbuhannya (Li dan Gatlin 2004). Helland *et al.* (2008) mengevaluasi efek pemberian berbagai jenis prebiotik (MOS, *fructooligosaccharide* [FOS] dan *galactooligosaccharide* [GOS]) pada kelompok ikan salmon (bobot rata-rata 200 g). Pengukuran performa pertumbuhan dilakukan setiap bulan selama empat bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa performa pertumbuhan tidak berbeda antar perlakuan pada setiap bulannya, tetapi secara keseluruhan selama empat bulan menunjukkan hasil yang signifikan. Merrifield *et al.* (2010) menyebutkan bahwa lama waktu pemberian pakan probiotik pada berbagai penelitian yang telah dilakukan paling cepat enam hari dan paling lama lima bulan.

Kepadatan udang sebesar 0.74 ekor l⁻¹ (40 ekor dalam 54 l; PL 55), diduga turut mempengaruhi laju pertumbuhan udang. Pada udang yang bersifat kanibal, kepadatan tinggi juga sangat menentukan nilai sintasan. Tabel 2 menunjukkan nilai sintasan udang pada semua perlakuan relatif rendah yaitu berkisar antara 67–74%. Perlakuan Kontrol menunjukkan nilai sintasan paling kecil dibandingkan perlakuan pakan yang lain, meskipun secara statistik tidak berbeda nyata.

Kualitas Air Media Pemeliharaan

Kisaran kualitas air media pemeliharaan udang selama percobaan berlangsung (30 hari pemberian pakan perlakuan) disajikan pada Tabel 4. Secara umum kualitas air media pemeliharaan udang pada semua perlakuan berada pada kisaran standar nilai menurut SNI 012-7246-2006, kecuali salinitas dan pH pada akhir perlakuan. Salinitas media pemeliharaan sebesar 35‰ berada di atas kisaran nilai yang dianjurkan. Meskipun demikian, udang vaname mampu hidup pada kisaran salinitas yang luas yaitu 0-50‰. Udang ini dapat tumbuh optimal dan normal pada salinitas di atas 40‰, namun dengan didukung parameter kualitas air yang lain seperti kandungan bahan organik (TOM) < 150 ppm, suhu 28-32 °C, fluktuasi pH < 0.4 dan oksigen terlarut lebih dari 3.5 mg l⁻¹ (Adiwidjaya 2008). Nilai salinitas 35 ‰ dan pH 7.0 pada media pemeliharaan udang di akhir perlakuan, diyakini tidak mempengaruhi sintasan maupun pertumbuhan udang uji.

Tabel 4 Kisaran kualitas air media pemeliharaan udang vaname selama 30 hari pemberian pakan perlakuan

Parameter	Perlakuan				SNI 012-7246-2006
	Kontrol	Pro+Pre 1%	Pro+Pre 2%	Pro+Pre 3%	
Suhu (°C)	28 - 29	29	28 – 28.5	28.5 - 29	28.5 – 31.5
Salinitas (‰)	32 - 35	32 - 35	31 - 34	32 - 35	15 – 25
DO (mg l ⁻¹)	3.5 – 7.5	3.9 – 7.9	4 – 7.2	3.5 – 7.5	> 3.5
TAN (mg l ⁻¹)	< 0.14	< 0.14	< 0.14	< 0.14	< 0.01
pH	7.0 – 7.9	7.0 – 7.8	7.0 – 7.9	7.0 – 7.8	7.5 – 8.5

SIMPULAN

Oligosakarida hasil ekstraksi ubi jalar (*Ipomoea batatas*) berumbi putih dapat berperan sebagai prebiotik yang meningkatkan populasi bakteri di usus udang vaname. Aplikasi pemberian sinbiotik mampu memperbaiki performa pertumbuhan udang vaname. Perbaikan performa pertumbuhan terlihat dari meningkatnya beberapa parameter pertumbuhan seperti penambahan bobot tubuh, efisiensi pakan, aktivitas enzim pencernaan, serta retensi protein dan lemak tubuh udang uji. Secara umum, perlakuan Pro+Pre 2% dan Pro+Pre 3% menunjukkan performa pertumbuhan udang vaname yang lebih baik.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui lama waktu pemberian sinbiotik yang optimal serta perhitungannya secara ekonomis terkait dampak aplikasi sinbiotik pada budidaya udang vaname

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwidjaya D, Supito, Sumantri I. 2008. Penerapan teknologi budidaya udang vaname *L. vannamei* semiintensif pada lokasi tambak salinitas tinggi. *Media Budidaya Air Payau Perekayasaan* 7.
- Bergmeyer HU, Grassi. 1983. *Methods of Enzymatic Analysis*. Vol ke-2. Weinheim: Verlag Chemie.
- Bernfeld P. 1955. *Methods in Enzymology*. New York: Academic Pr.
- Gibson GR, Probert HM, Van Loo J, Rastall RA, Roberfroid MB. 2004. Dietary modulation of the human colonic microbiota: updating the concept of prebiotics. *Nutrition research reviews* 17(2):259-75.
- Haryati T, Supriyati. 2010. Pemanfaatan senyawa oligosakarida dari bungkil kedelai dan ubi jalar pada ransum ayam pedaging. *JITV* 15 (4): 253-260.
- Helland BG, Helland SJ, Gatlin DM. 2008. The effect of dietary supplementation with mannanoligosaccharide, fructooligosaccharide or galactooligosaccharide on the growth and feed utilization of Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Aquaculture* 283: 163-167.
- Huisman EA. 1987. *Principles of Fish Production*. Waganigen: Departemen of Fish Culture and Fisheries, Waganigen.
- Lesmanawati W, Widanarni, Sukenda, Purbiantoro W. Potensi ekstrak oligosakarida ubi jalar sebagai prebiotik bakteri probiotik akuakultur. *Jurnal Sains Terapan* Vol. 3 (1) : 19-25.
- Li J, Beiping T, Kangsen M. 2009. Dietary probiotic *Bacillus* OJ and isomaltooligosaccharides influence the intestine microbial populations, immune responses and resistance to white spot syndrome virus in shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Aquaculture* 291: 35–40.
- Li P, Gatlin DM. 2004. Dietary brewers yeast and the prebiotic GroBiotick™ AE influence growth performance, immune responses and resistance of hybrid striped bass (*Morone chrysops* x *M. saxatilis*) to *Streptococcus iniae* infection. *Aquaculture* 231: 445-456.
- Marlis A. 2008. Isolasi oligosakarida ubi jalar (*Ipomoea batatas* L) dan pengaruh pengolahan terhadap potensi prebiotiknya [tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Merrifield DL, Dimitroglou A, Foey A, Davies SJ, Baker RTM, Bogwald J, Castex M, Ringo E. 2010. The current status and future focus of probiotic applications for salmonids. *Aquaculture* 302: 1-18.
- Muchtadi D. 1989. *Evaluasi Nilai Gizi Pangan*. Depdikbud, Dirjen Dikti-PAU. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Muhlia-Almazan A, Garcia-Carreno FL. 2003. Digestion physiology and proteolytic enzymes of crustacean species of the Mexican Pacific Ocean. Di dalam: Hendrickx ME, editor. *Contributions to the Study of East Pacific Crustacean* 2. Instituto de Ciencias del Mar y Limnologia, UNAM.
- Nayak SK. 2010. Probiotics and immunity: a fish perspective. *Fish Shellfish Immunol* 29: 2-14.

- Putra AN. 2010. Kajian probiotik, prebiotik dan sinbiotik untuk meningkatkan kinerja pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) [tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Ringo E, Olsen RE, Gifstad TO, Dalmo RA, Amlund H, Hemre GI, Bakke AM. 2010. Prebiotics in aquaculture: a review. *Aquac Nut* 16: 117-136.
- Roberfroid M. 2007. Prebiotics: the concept revisited. *The Journal of nutrition*, 137(3): 830S-837S.
- Rodriguez-Estrada U, Satoh S, Haga Y, Fushimi H, Sweetman J. 2009. Effect of single and combined supplementation of *Enterococcus faecalis*, mannan oligosaccharide and polyhydrobutyric acid on growth performance and immune response of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. *Aquac sci* 57: 609-617.
- Salze G, Mclean E, Schwarz MH, Craig SR. 2008. Dietary mannan oligosaccharide enhances salinity tolerance and gut development of larval cobia. *Aquaculture* 274: 148-152.
- Syahailatua DY. 2009. Seleksi bakteri probiotik sebagai stimulator sistem imun pada udang vaname *Litopenaeus vannamei* [tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Takeuchi. 1988. Laboratory work-chemical evaluation of dietary nutrients. Di dalam: Watanabe, editor. *Fish Nutrition and Mariculture; Kanagawa International Fisheries Training*. Japan: Japan International Cooperation Agency (JICA).
- Widanarni, Sukenda, Setiawati M. 2008. Bakteri probiotik dalam budidaya udang: seleksi, mekanisme aksi, karakterisasi dan aplikasinya sebagai agen biokontrol. *J Ilmu Pertan Indones* 13 (2): 80-89.
- 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.
- Yilmaz E, Genc MA, Genc E. 2007. Effects of dietary mannan oligosaccharides on growth, body composition, intestine and liver histology of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. *Aquaculture* 59: 182-188.
- Zhang Q, Ma H, Mai K, Zhang W, Liufu Z, Xu W. 2010. Interaction of dietary *Bacillus subtilis* and fructooligosaccharide on growth performance, non-specific immunity of sea cucumber, *Apostichopus japonicas*. *Fish Shellfish Immunol* 29: 204-211.
- Zhou Q, Buentello JA, Gatlin DM. 2010. Effects of dietary prebiotics on growth performance, immune response and intestinal morphology of red drum (*Sciaenops ocellatus*). *Aquaculture* 309: 253-257.