

The role of Bakasang as immunostimulant on non-specific immune response in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*)

Peranan bakasang sebagai immunostimulan terhadap respon imun non-spesifik pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

Rosa D. Pangaribuan^{1*}, Reiny A. Tumbol², Hengky Manoppo², and Julius Sampekalo²

¹Program Studi Ilmu Perairan, Program Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi. Jln. Kampus Unsrat Kleak, Manado 95115, Sulawesi Utara, Indonesia.

²Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi. Jl. Kampus Unsrat Bahu, Manado 95115, Sulawesi Utara, Indonesia.

* E-mail: pangaribuanrosa@yahoo.com.

Abstract: Bakasang produced from fermented fish's offals contains some type of Lactic Acid Bacteria (LAB) and have potential as immunostimulant. LAB that can live and grow in the digestive tract of fish serve to suppress the growth of pathogenic bacteria, and produce metabolites that can stimulate the activity of the immune system. The purpose of this study was to examine the effect of bakasang as immunostimulant and to determine the optimal dose of bakasang for increasing non-specific immune response and growth in tilapia (*Oreochromis niloticus*). This research was conducted using completely randomized design with four treatments and three replicates: B0 (0 ml/kg feed), B1 (50 ml/kg feed), B2 (100 ml/kg feed), and B3 (150 ml/kg feed). The treatment feed was given for 4 weeks at a dose of 3% /body weight/day with a frequency of twice a day (08:00 and 17:00). The data taken were immune parameters (total leukocytes and phagocytic activity) and growth. To evaluate the effect of bakasang, the observed parameters were subjected to analysis of variance performed to evaluate differences between the treatments. The results show that after 4 weeks of feeding, the total leukocyte of tilapia treated with bakasang B2 (100 ml/kg feed) on week three was significantly different compared to the total leukocytes in the other treatments with total leukocytes of 68% more than the control. Phagocytic activity in treated fish with 100 and 150 ml/kg (Treatment B2 and B3) were significantly different ($p < 0.05$) from the other treatments. Nevertheless, the phagocytic activity in treatment B2 (100 ml/kg) was higher than B3 (150 ml/kg). Bakasang has an influence on growth during 4 weeks treatment in B1 and B2 which were significantly different to other treatments, but the difference between B1 and B2 treatment was not significantly different. The weight gain of tilapia in treatment B1 was 17.06 ± 3.17 g or 34.75% more than the control treatment, while the B2 body weight reached 17.72 ± 2.63 g or 39.96% greater than the control. In conclusion, the inclusion of bakasang in fish feed by using oral technique with a dose of 100 ml/kg could increase the nonspecific immune response and growth of tilapia.

Keywords: Bakasang; Lactid Acid Bacteria (LAB); immunostimulant; probiotic

Abstrak: Bakasang yang dihasilkan dari fermentasi jeroan ikan mengandung beberapa jenis Bakteri Asam Laktat (BAL) dan mempunyai potensi sebagai immunostimulan. BAL, yang dapat hidup dan tumbuh di dalam saluran pencernaan, berfungsi menekan pertumbuhan bakteri patogen dan menghasilkan produk metabolit yang dapat merangsang aktivitas sistem kekebalan tubuh. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji pengaruh bakasang sebagai immunostimulan serta menentukan dosis yang optimal dalam meningkatkan respon imun non spesifik dan pertumbuhan pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan B0 (0 ml/kg pakan), B1 (50 ml/kg pakan), B2 (100 ml/kg pakan), dan B3 (150 ml/kg pakan); masing-masing dengan tiga ulangan. Pakan perlakuan diberikan selama 4 minggu dengan dosis sebanyak 3%/bb/hari dengan frekwensi pemberian 2x sehari pagi (08.00), dan sore (17.00). Data yang diamati terdiri dari parameter imun (total leukosit dan aktivitas fagositik) dan pertumbuhan. Untuk mengevaluasi pengaruh bakasang terhadap parameter yang diamati dilakukan analisis ragam, sedangkan untuk mengevaluasi perbedaan pengaruh antar perlakuan dilakukan Uji Duncan. Setelah diberikan selama 4 minggu, total leukosit ikan nila yang diberi perlakuan bakasang B2 (100 ml/kg pakan) minggu ke-3 berbeda sangat nyata dibandingkan dengan total leukosit pada perlakuan lainnya dengan total leukosit mencapai 68% lebih banyak dari kontrol. Aktivitas fagositosis pada ikan yang diberi perlakuan 100 ml/kg dan 150 ml/kg (Perlakuan B2 dan B3) berbeda nyata ($p < 0.05$) dengan perlakuan lainnya. Meskipun demikian aktivitas fagositosis pada perlakuan B2 (100 ml/kg) lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan B3 (150 ml/kg). Pengaruh bakasang terhadap pertumbuhan selama minggu ke 4 perlakuan B1 dan B2 berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya,

namun antar perlakuan B1 dan B2 tidak berbeda nyata. Perolehan berat ikan nila pada perlakuan B1 sebesar $17,06 \pm 3,17$ g atau 34,75% lebih berat dari kontrol, sedangkan pada perlakuan B2 berat tubuh mencapai $17,72 \pm 2,63$ g atau 39,96% lebih besar dari kontrol. Sebagai kesimpulan, pemberian bakasang secara oral pada pakan ikan dapat menjadi imunostimulan dan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ikan dengan dosis 100 ml/kg pakan.

Kata-kata kunci: Bakasang; Bakteri Asam Laktat; imunostimulan; probiotik

PENDAHULUAN

Ikan nila merupakan ikan air tawar yang bernilai ekonomis penting dan sudah tersebar luas di Indonesia. Pada saat ini usaha budidaya ikan telah berkembang pesat dan telah banyak yang mengusahakannya secara intensif. Dengan semakin intensifnya usaha budidaya tersebut, apabila tidak dibarengi dengan manajemen budidaya yang tepat maka dapat pula diikuti dengan timbulnya berbagai masalah diantaranya adalah masalah penyakit ikan khususnya penyakit infeksi seperti yang disebabkan oleh bakteri maupun virus. Berbagai cara yang dapat dilakukan dalam mencegah dan mengendalikan serangan penyakit bakterial pada ikan antara lain penggunaan vaksin dan antibiotik.

Pengendalian perluasan penyakit harus dilakukan sedini mungkin, agar tidak terjadi wabah penyakit yang meyebabkan kerugian ekonomi. Upaya pengendalian dapat dilakukan dengan pemakaian bahan kimia, namun pemakaian jangka panjang dapat menimbulkan dampak negatif. Dampak ini bukan saja terhadap lingkungan perairan dan patogen-patogen yang menjadi resistensi, bahkan terhadap kesehatan konsumen antara lain berupa adanya residu antibiotik dalam tubuh. Cara yang paling efektif adalah dengan menggunakan bahan-bahan sebagai immunostimulan untuk meningkatkan respons imun nonspesifik pada ikan.

Imunostimulan merupakan suatu materi biologis dan zat sintesis yang dapat meningkatkan aktivitas pertahanan nonspesifik serta merangsang organ pembentuk antibodi dalam tubuh untuk bekerja secara maksimal (Anderson, 1992). Menurut Gatesoupe *et al.* (1999) penggunaan bakteri probiotik untuk ikan pada pakan sangat berpengaruh terhadap peningkatan pertumbuhan dan fungsi kekebalan tubuh.

Bakasang merupakan produk fermentasi yang mengandung beberapa jenis Bakteri Asam Laktat (BAL) seperti *Lactobacillus*, *Pseudomonas*, *Streptococcus*, *Micrococcus* (Ijong and Ohta, 1996), *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum* dan *Streptococcus faecalis* (Yanti, 2009) dan *Lactobacillus acidophilus* dan *Lactobacillus plantarum* serta *Bifidobacterium* sp (Ingratubun *et al.*, 2013). Bakteri *Lactobacillus* yang terkandung

di dalam bakasang termasuk salah satu bakteri probiotik namun tidak semua BAL adalah probiotik. BAL dapat hidup dan tumbuh di dalam saluran pencernaan. Aktivitas dan produk metabolit yang dihasilkan BAL di dalam saluran pencernaan dapat merangsang aktivitas sistem kekebalan tubuh. Penggunaan bakteri probiotik sebagai imunostimulan terhadap biota budidaya perairan telah dilakukan oleh Bintoro (2002), Ngamkala *et al.* (2010), Dotta *et al.* (2011), dan Uma *et al.* (1999). Hasil-hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan bakasang yang mengandung BAL dalam pakan dapat meningkatkan respons imun. Namun demikian, penelitian tentang penambahan bakasang dalam pakan ikan serta pengaruhnya dalam meningkatkan respons imun belum pernah dilakukan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan menguji pengaruh bakasang sebagai imunostimulan serta menentukan dosis yang optimal dalam meningkatkan respons imun nonspesifik dan pertumbuhan pada ikan nila.

MATERIAL DAN METODA

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sebanyak 160 ekor dengan berat rata-rata $17,67 \pm 1,56$ g diambil dari Balai Pengembangan dan Pembinaan Pembudidayaan Ikan (BP3I) Tateli. Penelitian ini dilaksanakan di BP3I Tateli, Balai Pengendalian Hama Penyakit Ikan dan Kesehatan Lingkungan, Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Utara serta Laboratorium Mikrobiologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Manado.

Bahan baku bakasang ialah jeroan (usus dan hati) ikan cakalang *Katsuwonis pelamis* sebanyak 5 kg yang diambil dari pasar Bersehati Manado. Sampel jeroan dibersihkan kemudian dihancurkan, ditambahkan garam 10% dan nasi 5% kemudian difermentasi selama 15 hari pada suhu 45°C . Pada Hari ke-15, jumlah Bakteri Asam Laktat (BAL) dihitung dengan menggunakan metode Tuang. Total BAL pada hari ke-15 yaitu mencapai 10^5 CFU/ml dengan pH 5,37.

Dalam menyiapkan bahan, bakasang diukur menurut dosis sebagai perlakuan. Perlakuan yang

dicobakan adalah B0= 0 ml/kg pakan, B1= 50 ml/kg pakan, B2= 100 ml/kg pakan, dan B3= 150 ml/kg pakan. Selanjutnya bakasang dicampur dalam pakan komersil secara merata dan dikering-anginkan dalam temperatur ruang. Pakan selanjutnya dimasukkan dalam kantong plastik dan disimpan dalam lemari pendingin (-20⁰C) sampai pada saat akan digunakan.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), 4 perlakuan dan masing-masing perlakuan memiliki 3 ulangan. Penelitian berlangsung selama 28 hari.

Sebelum dilakukan percobaan, ikan nila diaklimatisasikan selama 2 minggu di dalam wadah. Selama proses aklimatisasi, ikan diberi pakan pellet komersil (*comfeed*) yang belum diberi perlakuan. Dosis pakan yang diberikan adalah 3%/berat tubuh ikan dan diberikan dua kali sehari yaitu Pagi (Pukul 08.00) dan Sore (Pukul 17.00). Selama penelitian suhu air adalah 28-30 °C, DO 5,2-5,4 ppm, dan pH 6,0-6,9. Setelah proses aklimatisasi selesai dilakukan, ikan disortir kembali untuk mendapatkan ukuran ikan yang sama dan dimasukkan ke dalam wadah percobaan (akuarium kaca berukuran 50x30x30 cm; volume 40 L) dengan kepadatan ikan 15 ekor/akuarium. Setiap akuarium menggunakan aerator dengan *airlift system* (udara mengalir dari selang).

Untuk mengukur parameter percobaan dilakukan pengambilan sampel darah ikan untuk menghitung total leukosit. Aktivitas fagositosis

diukur berdasarkan prosedur Stolen *et al.* (1990), yang dilakukan seminggu sekali sampai pada akhir periode pemberian bakasang. Secara singkat, sampel darah diambil dari vena caudalis yang berada di bagian bawah tulang belakang dengan menggunakan jarum suntik 1 mL. Darah yang telah diambil kemudian ditampung dalam *ependorf*. Jarum suntik dan *ependorf* dibilas dengan heparin sebagai antikoagulan untuk mencegah pembekuan darah sebelum digunakan.

Penghitungan total leukosit dilakukan dengan mengencerkan darah menggunakan larutan Turk (perbandingan 1:10) di dalam pipet pencampur. Pipet kemudian diaduk dengan cara mengayunkan tangan, sementara memegang pipet membentuk angka delapan selama 3-5 menit (agar darah tercampur secara merata). Sebelum dilakukan penghitungan, larutan pada bagian ujung pipet yang tidak teraduk dibuang. Tetesan berikutnya dimasukkan ke dalam *haemocytometer* yang telah dilengkapi dengan kaca penutup dan diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 40 x.

Pengukuran aktivitas fagositosis dilakukan dengan cara sebagai berikut: 50µl sampel darah dimasukkan ke dalam tabung *ependorf*, yang ditambahkan 50µl sel ragi. Sampel darah dihomogenkan dan diinkubasi dalam suhu ruang selama 20 menit. Selanjutnya 5 µl sampel darah dibuat sediaan ulas dan dikeringkan dengan udara. Sediaan ulas direndam dalam pewarnaan *giemsa* selama 15 menit, kemudian dicuci dengan air mengalir dan

Tabel 1. Total leukosit rata-rata ikan nila setelah diberi pakan yang ditambahkan bakasang dengan dosis berbeda selama 4 minggu

| Perlakuan | Total Leukosit (x 10 ⁵ sel/ml) | | | |
|-----------|---|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| | Minggu 1 | Minggu 2 | Minggu 3 | Minggu 4 |
| B0 | 126,17± 11.08 ^a | 137.74± 7.07 ^a | 188.88± 12.81 ^a | 179.96± 57.17 ^a |
| B1 | 123.99± 9.01 ^a | 143.10± 6.74 ^a | 201.10± 15.80 ^a | 213.33± 5.03 ^a |
| B2 | 140.00 ± 22.71 ^a | 232± 20.07 ^b | 317.33± 12.22 ^c | 320.20 ± 80.32 ^b |
| B3 | 145.88± 17.38 ^a | 239.99± 10.66 ^b | 239.77± 3.41 ^b | 211.66± 69.57 ^a |

Superscript berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Tabel 2. Aktivitas fagositosis (%) ikan nila setelah diberi pakan yang ditambahkan bakasang dengan dosis berbeda selama 4 minggu

| Perlakuan | Minggu 1 | Minggu 2 | Minggu 3 | Minggu 4 |
|-----------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| B0 | 56.58± 5.78 ^a | 57.02± 5.05 ^a | 59.54± 2.20 ^a | 59.38± 3.41 ^a |
| B1 | 57.57± 4.41 ^a | 58.48± 2.34 ^a | 59.50± 1.64 ^a | 61.04± 2.93 ^a |
| B2 | 61.79± 4.22 ^a | 64.95± 3.49 ^b | 67.43 ± 1.51 ^c | 68.67 ± 2.29 ^b |
| B3 | 61.81± 5.32 ^a | 65.25± 1.39 ^b | 64.04± 1.73 ^b | 55.60± 2.36 ^a |

Superscript berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

dikeringkan dengan kertas *tissue*. Selanjutnya dihitung jumlah sel yang menunjukkan proses fagositosis dari 100 sel fagosit yang teramati. Aktivitas fagositosis dihitung dengan formula:

$$\text{Aktivitas Fagositosis (\%)} = \frac{\text{Jumlah sel fagosit yang melakukan pemangsaan}}{\text{jumlah sel fagosit teramati}} \times 100$$

Parameter pertumbuhan dilakukan dengan cara menimbang berat tubuh ikan uji setelah proses aklimatisasi (2 minggu) sebagai data berat awal dan dihitung berdasarkan selisih antara berat akhir dan berat awal ikan pada periode tertentu, yaitu: $\Delta G = W_t - W_o$, dimana ΔG : pertumbuhan (g), W_t : berat ikan pada waktu t (g), dan W_o : berat ikan pada awal percobaan (g).

Data hasil pengukuran dinyatakan dalam nilai rata-rata \pm Sdv. Perbedaan respon imun ikan dan pertumbuhan akibat pemberian perlakuan dianalisis menggunakan Analisis Ragam, apabila terdapat perbedaan antara nilai-nilai perlakuan, maka analisis dilanjutkan dengan Uji Duncan dengan menggunakan program SPSS® 20 untuk *windows*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Leukosit

Hasil analisis ragam penelitian menunjukkan bahwa penambahan bakasang pada ikan nila tidak memberikan pengaruh nyata terhadap total leukosit (TLC) apabila hanya diberikan selama 1 minggu ($p= 0,33$). Pengaruh nyata pemberian bakasang terhadap TLC mulai terjadi setelah 2 minggu pemberian ($p=0,03$), perbedaan nyata ini terus teramati pada minggu ke 3 dan minggu ke 4 (Tabel 1).

Hasil uji lanjut Duncan memperlihatkan bahwa pada minggu ke-2 setelah pemberian bakasang, nilai TLC pada ikan uji yang diberikan perlakuan B2 dan B3 berbeda nyata dibandingkan dengan pada perlakuan kontrol dan perlakuan B1, namun antara perlakuan B2 dan B3 tidak teramati adanya perbedaan nyata. Selanjutnya data pada

minggu ke 3, perlakuan B2 menunjukkan berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. Perlakuan B3 berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan perlakuan B1 sedangkan perlakuan B1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Pada minggu ke 4 nilai TLC pada ikan uji yang diberi pakan dengan bakasang untuk perlakuan B2 berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. Tabel 1 memperlihatkan hasil uji perlakuan B2 yang memiliki total leukosit sebanyak $320,20 \pm 80,32$ atau 77,92 % melebihi total leukosit pada ikan yang tidak diberi bakasang.

Pada penelitian ini dosis yang efektif untuk meningkatkan total leukosit ikan nila dicapai pada dosis 100 ml/kg pakan setelah diberikan selama 3 sampai 4 minggu (perlakuan B2). Hasil yang sama dilaporkan oleh Zhou *et al.* (2010), bahwa pemberian probiotik *Lactococcus lactis* selama 40 hari pada ikan nila mampu meningkatkan respons imun. Peningkatan respons imun juga terjadi pada ikan mas yang diberi perlakuan probiotik dengan indikasi meningkatnya total leukosit ikan (Septiarini *et al.*, 2012). Menurut Alamanda *et al.* (2007), peran probiotik disini yaitu meningkatkan sistem imun yang sudah ada dalam tubuh. Hal ini disebabkan karena bakteri probiotik yang dikonsumsi melapisi permukaan mukosa usus dan berinteraksi dengan sel-sel kekebalan yang ada pada lapisan epitel dan *lamina propria* saluran pencernaan. Proses pengikatan bakteri dan berbagai produk metabolit menyebabkan pelepasan berbagai faktor *chemotaxis*, *interleulin* dan interferon yang akan merangsang dan menggiatkan proses proliferasi sel-sel kekebalan sehingga jumlahnya meningkat (Bintoro, 2002).

Aktivitas Fagositosis

Nilai aktivitas fagositosis ikan nila setelah diberi pakan yang ditambahkan bakasang selama 4 minggu dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil analisis ragam memperlihatkan bahwa penambahan bakasang dalam pakan dan diberikan selama 2 minggu memberikan pengaruh nyata terhadap

Tabel 3. Pertumbuhan ikan nila setelah diberi pakan yang ditambahkan bakasang dengan dosis berbeda selama 4 minggu

| Perlakuan | W _o | W _t | W _t -W _o |
|-----------|------------------|------------------|--------------------------------|
| B0 | 17.67 \pm 1.56 | 30.33 \pm 3.28 | 12.66 \pm 3.28 ^a |
| B1 | 17.67 \pm 1.56 | 34.73 \pm 3.17 | 17.06 \pm 3.17 ^b |
| B2 | 17.67 \pm 1.56 | 35.39 \pm 2.63 | 17.72 \pm 2.63 ^b |
| B3 | 17.67 \pm 1.56 | 30.79 \pm 3.76 | 13.11 \pm 3.76 ^a |

Superscript berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p<0.05$)

peningkatan aktivitas fagositosis ($p=0,03$). Pemberian perlakuan ini terus teramati pengaruh nyata sampai pada minggu ke-3 dan ke 4 (Tabel 2). Hasil analisis uji lanjut memperlihatkan bahwa setelah diberikan selama 2 minggu, aktivitas fagositosis ikan yang diberi perlakuan B2 dan B3 berbeda nyata dibandingkan dengan B0 dan B1. Namun demikian tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan B1 dan B2. Pada ikan yang diberi perlakuan B2 aktivitas fagositosis pada minggu ke-3 menunjukkan perlakuan sangat berbeda nyata dibandingkan dengan B0, B1 maupun B3. Sedangkan aktivitas fagositosis ikan yang diberikan perlakuan B3 berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan B0 dan B1. Setelah diberikan selama 4 minggu aktivitas fagositosis ikan yang diberikan perlakuan B2 berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol perlakuan B1, maupun B3. Antara perlakuan B0, B1, dan B3 tidak terdapat perbedaan nyata. Pada ikan yang diberikan perlakuan B2, data pengamatan memperlihatkan bahwa terjadi peningkatan aktivitas fagositosis pada minggu ke-2 ($64,95 \pm 3,49$) sampai pada minggu ke-3 $3,8\%$ ($67,43 \pm 1,51$), sedangkan pada minggu ke-4 terjadi penurunan aktivitas fagositosis $1,8\%$ ($68,67 \pm 2,29$). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan bakasang dengan dosis 100ml/kg pakan (perlakuan B2) mampu meningkatkan aktivitas fagositosis ikan untuk selama 3 minggu. Hal ini sesuai dengan hasil yang diperoleh Sakai (1999), dimana pemberian immunostimulan yang berkepanjangan tidak akan meningkatkan respons imun namun sebaliknya cenderung menekan sistem imun ikan.

Pemberian bakasang pada pakan ikan dapat meningkatkan jumlah leukosit. Peningkatan ini berpengaruh pada indeks fagositosis. Aktifitas fagositosis akan semakin meningkat apabila jumlah sel fagositosis bertambah banyak. Hasil yang sama dilaporkan oleh Perdigon *et al.* (1992) yang menyatakan bahwa pemberian bakteri asam laktat secara oral dan intraperitoneal mampu mengaktifkan makrofag melalui produksi limfokin oleh limfosit T. Kemampuan makrofag, neutrofil dan monosit melakukan proses fagositosis dipengaruhi oleh komponen dinding sel bakteri yang diberikan secara oral.

Dalam penelitian yang dilakukan Giri *et al.* (2013), pemberian pakan dengan penambahan probiotik *Lactobacillus plantarum* VSG3 pada ikan *Labeo rohita* dengan berat rata-rata 60 g secara nyata meningkatkan aktivitas fagositosis, *respiratory burst*, aktivitas serum *lysozyme* dan *alternative complement pathway* (ACP) selama 60 hari. Demikian juga pada ikan nila dengan berat

rata-rata 24,5g, El-Ezabi (2011), melaporkan bahwa pemberian probiotik *Lactobacillus platarum* (10^7 CFU/g) selama 60 hari secara nyata meningkatkan aktivitas fagositosisnya.

Pertumbuhan

Data pertumbuhan ikan nila setelah diberikan pakan yang ditambahkan bakasang dengan dosis berbeda dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil analisis ragam, memperlihatkan bahwa penambahan bakasang dalam pakan ikan yang diberikan selama 4 minggu memberikan pengaruh yang nyata ($p=0,00$). Hasil uji lanjut selama 4 minggu perlakuan menunjukkan bahwa pertumbuhan pada perlakuan B1 dan B2 berbeda nyata jika dibandingkan dengan pertumbuhan ikan pada perlakuan B0 dan B3 namun antar perlakuan B1 dan B2 tidak berbeda nyata. Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan nila memiliki berat akhir yang lebih besar dicapai pada perlakuan B2 (dosis 100ml/kg pakan), yaitu pada minggu terakhir pengamatan (minggu ke-4), dimana berat akhir mencapai $35,39 \pm 2,63$ g, jadi 16,6% lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pada perlakuan B3 dengan dosis pemberian 150ml/kg pertumbuhan ikan nila semakin menurun dibandingkan dengan perlakuan B1 dan B2. Perolehan berat ikan mencapai 17,72 g atau 39,96% lebih berat dari perolehan berat ikan nila pada kontrol (12,66 g). Peningkatan berat ikan sebagai hasil penambahan probiotik dalam pakan juga telah dilaporkan oleh Zhou *et al.* (2010), dimana ikan nila dengan berat rata-rata 6,9 g diberi probiotik *Lactococcus lactis* selama 40 hari secara nyata menunjukkan peningkatan pada berat akhir. Pada ikan *Labeo rohita*, Giri *et al.* (2013) mendapatkan bahwa pemberian probiotik *lactobacillus plantarum* selama 60 hari dapat meningkatkan laju pertumbuhan spesifik maupun efisiensi pemanfaatan pakan.

Berat ikan yang diberi probiotik meningkat sekitar 300% dengan nilai $FCR < 1,71$. Dari penelitian ini terlihat bahwa dengan meningkatnya efisiensi pemberian pakan dapat menyebabkan terjadinya peningkatan pertumbuhan.

KESIMPULAN

Bakasang dapat digunakan sebagai immunostimulan, hal ini terbukti dengan terjadinya peningkatan jumlah leukosit dan jumlah aktivitas fagositosis. Dosis yang efektif untuk meningkatkan respons imun nonspesifik pada ikan nila yang

diberikan secara oral adalah pada dosis 100ml/kg pakan selama 3 minggu.

Ucapan Terima Kasih. Tulisan ini adalah bagian dari Tesis Program Magister Sains dari penulis pertama. Berkat bantuan program BPPS, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, penulis pertama dapat menyelesaikan studi di Program Pascasarjana, Universitas Sam Ratulangi. Terimakasih disampaikan pula Kepada Kepala Balai Pengembangan dan Pembinaan Pembudidayaan Ikan (BP3I) Tateli, Kepala Balai Pengendalian Hama Penyakit Ikan dan Kesehatan Lingkungan, Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Utara dan Kepala Laboratorium Mikrobiologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Manado, dalam menyediakan fasilitas penelitian.

REFERENSI

- ALAMANDA, I.E., HANDAJANI, N.S. and BUDI HARJO, A. (2007) Penggunaan Metode Hematologi dan Pengamatan Endoparasit Darah untuk Penetapan Kesehatan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) di Kolam Budidaya Desa Mangkubumen Boyolali. *Jurnal Biodiversitas*, 8 (1), pp. 34-38.
- ANDERSON, D.P. (1992) Immunostimulants, adjuvants and vaccinn carriers in fish: applications to aquaculture. *Annual Review of Fish Diseases*, 2, pp. 281-307.
- BINTORO, A. J. (2002) *Probiotik Potential of Lactobacillus acidophilus and Microflora as Kefir as Immunostimulan*. Unpublished Thesis (BSc). Departemen of Animal production, Faculty of Animal Science, Bogor Agricultural University.
- DOTTA, G. et al. (2011) Acute inflammatory response in Nile tilapia fed probiotic *Lactobacillus plantarum* in the diet. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 33 (3), pp. 239-246.
- EL-EZABI et al. (2011) The viability of probiotics as a factor influencing the imune reponse in the tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 15 (1), pp. 105-124.
- GATESOUBE, F.J. (1999) The use of probiotic in aquaculture. *Aquaculture*, 180, pp. 147-165.
- GIRI, S., SANKAR,V., SUKUMARAN and OVIYA, M. (2013) Potential probiotic *Lactobacillus plantarum* VSG3 improves the growth, imunity, and disease resistance of tropical freshwater fish, *Labeo rohita*. *Fish and Shellfish Immunology*, 34 (2), pp. 660-666.
- IJONG, F., and OHTA. (1996) Psychochemicaln And Microbiology Changes Associated With Bakasang. Processing – A Traditional Indonesia Fermented Fish Sauce. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 71, pp. 69-74.
- INGRATUBUN, AQUARISTA, J., IJONG, F.G. and ONIBALA, H. (2013) Isolation and identification of lactic acid bacteri in Bakasang as fermented microbe starter. *Aquatic Science & Management, Edisi Khusus 1*, pp. 48-56.
- NGAMKALA, S., et al. (2010) Immnological effects of glucan and *Lactobacillus rhamnosus* GG, a probiotic bacterium, on Nila Tilapia *Oreochromis niloticus*. *Fisheries Science*, 76, pp. 833-840
- SAKAI, M. (1999) Current Research Status of Fish Immunostimulan. *Aquaculture*, 172, pp. 63-92.
- SEPTIARINI, HARPENI, E. and WARDIYANTO. (2012) Pengaruh waktu pemberian probiotik yang berbeda terhadap respons imun non-spesifik ikan Mas (*Cyprinus cario* L) yang diuji tantang dengan bakteri *Aeromonas salmonicida*. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan* (Oktober), pp. 39-46.
- STOLEN, S.J. (1990) *Techniques in imunology*. 1st edition. SOS Publications 43 deNormandie A venue Fair Haven, NJ 07703-3303.
- UMA, A., JAWAHAR, T.A.A. and SUNDRARAJ, V. (1999) Effect of a probiotik bacterium, *Lactobacillus plantarum* on disease resistance of *Penaeus indicus* larvae. *Indian Journal of Fisheries*, 46 (4), pp. 367-373.
- YANTI, I.D.W. (2009) *Skrining Bakteri Asam Laktat Sebagai Probiotik Potential Diisolasi dari Bakasang*. Unpublished Thesis (MSc). Program Pasca Sarjana Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- ZHOU, X., WANG, Y., YAO, J., and LI, W. (2010) Inhibition alibility of probiotic, *Lactotococcus lactis*, against *A. Hydrophila* and study of its imunostimulatory effect in tilapia (*Oreocromis niloticus*). *International Journal of Enginnering, Science and Technology*, 2 (7), pp. 73-80.

Diterima: 26 September 2013
Disetujui: 15 Oktober 2013