



**PEMBERIAN EKSTRAK BAWANG PUTIH DALAM PAKAN SEBAGAI IMUNOSTIMULAN
TERHADAP KELULUSHIDUPAN DAN PROFIL DARAH IKAN PATIN (*Pangasius sp.*)**

*Garlic Extract Administration In Diets as Immunostimulant On Survival Rate And Blood Profile of Catfish
(Pangasius sp.)*

Nursatia, Sarjito^{*}, Alfabetian Harjono Condro Haditomo

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698

ABSTRAK

Penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) adalah salah satu penyakit yang sering menyerang ikan patin yang disebabkan oleh bakteri *A. hydrophila*. Penyakit ini mampu mengakibatkan kematian hingga 80%. Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam pencegahan serangan bakteri *A. hydrophila* yaitu dengan menggunakan imunostimulan ekstrak bawang putih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak bawang putih pada pakan terhadap kelulushidupan ikan patin yang diinfeksi bakteri *A. hydrophila*. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Dosis ekstrak bawang putih yang digunakan pada penelitian ini adalah A (0 g/kg), B (10 g/kg), C (20 g/kg) dan D (30 g/kg). Ikan patin yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 156 ekor dengan bobot rata-rata $11,68 \pm 2,15$ g/ekor dan rata-rata panjang $11,48 \pm 0,63$ cm/ekor. Ikan diberi pakan dengan tambahan ekstrak bawang putih selama 14 hari. Ikan patin selanjutnya diinfeksi bakteri *A. hydrophila* dengan kepadatan 10^6 CFU/ml melalui intramuskular. Rata-rata kelulushidupan ikan patin yaitu $96,67 \pm 5,77\%$ (perlakuan C dan D), $93,33 \pm 11,55\%$ (perlakuan B), $73,33 \pm 5,77\%$ (perlakuan A). Hasil penelitian diperoleh bahwa pemberian ekstrak bawang putih dalam pakan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kelulushidupan ikan patin. Dosis yang dapat digunakan untuk imunostimulan dalam meningkatkan kelulushidupan yaitu 10 g/kg (perlakuan B).

Kata kunci : Bawang putih; *Pangasius sp.*; *Aeromonas hydrophila*

ABSTRACT

The Motile Aeromonas Septicemia (MAS) is a disease that often attack catfish that are caused by the bacteria A. hydrophila. The disease is capable resulting mortality up to 80%. One effort that can be made in the prevention of attacks the bacteria A. hydrophila immunostimulant by using garlic extract. This research aims to determine the effect of garlic extract on diets on survival rate and blood profile catfish that infected bacteria A. hydrophila. The experiment consisted of 4 treatments with 3 replications. doses used in this study were A (0 g/kg), B (10 g/kg), C (20 g/kg) and D (30 g/kg). The catfish used in this study were 156 tails with average weight of 11.68 ± 2.15 g and and average length of 11.48 ± 0.63 cm. The catfish are given feed with garlic extraxct for 14 days. The catfish were infected with A. hydrophila at density 10^6 CFU/ml through intramuscular. The average survival rate of catfish were $96.67 \pm 5.77\%$ (Treatment C and D), $93.33 \pm 11.55\%$ (treatment C), $73.33 \pm 5.77\%$ (treatment A). The result showed that garlic extract had significant effect ($P < 0.05$) of survival rate. The dose that can be use to improve survival rate is 10 g/kg (treatment B).

Keywords: Garlic; *Pangasius sp.*; *Aeromonas hydrophila*.



PENDAHULUAN

Ikan patin merupakan komoditas budidaya yang memiliki produksi tinggi dan prospek pasar domestik yang luas (WWF, 2015). Berdasarkan data Trobos (2016) total produksi patin nasional pada tahun 2013 mencapai 410.883 ton, pada tahun 2014 naik menjadi 418.002 ton. Budidaya ikan patin tidak lepas dari kendala, antara lain serangan penyakit. Salah satu jenis penyakit yang sering menyerang ikan patin adalah *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) yang diakibatkan infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. Bakteri *A. hydrophila* bersifat patogen dan mampu menyebabkan kematian ikan hingga 80% (Sanoesi, 2008). Data tersebut menunjukkan bahwa perlu dilakukan pengendalian penyakit tersebut. Salah satu cara pengendalian penyakit yang dapat dilakukan yaitu dengan pemberian imunostimulan. Imunostimulan adalah bahan yang dapat meningkatkan kerja komponen-komponen sistem imun (Baratawidjaja dan Rengganis, 2010). Penggunaan imunostimulan dalam budidaya dapat berasal dari bahan alami maupun sintetik. Akan tetapi, dalam budidaya sebaiknya digunakan dari bahan alami karena tidak menimbulkan efek negatif pada lingkungan budidaya (Rairakhwada *et al.*, 2007).

Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai imunostimulan adalah bawang putih (*A. sativum*). Bawang putih dapat dipilih karena mudah diperoleh dan tidak berbahaya bagi kultivan budidaya. Dilaporkan oleh Marentek *et al.* (2013) bahwa penggunaan bawang putih bersifat antibakteri dapat meningkatkan kelangsungan hidup ikan dan merangsang sistem imun serta fungsi organ yang berhubungan dengan pembentukan sel darah. Bawang putih memiliki kandungan senyawa bioaktif yaitu *allicin*. *Allicin* pada bawang putih dapat berperan dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh ikan (Lengka *et al.*, 2013).

Berdasarkan informasi tersebut bawang putih berpotensi digunakan sebagai imunostimulan pada ikan patin untuk meningkatkan sistem imun dan dapat dilakukan untuk mencegah penyakit bakterial pada ikan, untuk itu maka perlu dilakukan penelitian pengaruh penggunaan bawang putih sebagai imunostimulan yang diinfeksi bakteri *A. hydrophila* pada ikan patin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dan menentukan dosis terbaik penggunaan ekstrak bawang putih (*A. sativum*) terhadap kelulushidupan dan profil darah ikan patin yang diinfeksi bakteri *A. hydrophila*. Penelitian ini dilaksanakan pada 3 Desember 2016 – 10 Februari 2017 di Laboratorium Departemen Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan dan Laboratorium *Tropical Marine Biology*, UPT Laboratorium Terpadu, Universitas Diponegoro.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan patin yang berasal dari Ngrajek, Magelang. Ikan uji berjumlah 156 ekor dengan bobot rata-rata $11,68 \pm 2,15$ g/ekor dan rata-rata panjang $11,48 \pm 0,63$ cm/ekor. Ikan uji sebelumnya diaklimatisasi peliharaan di wadah pemeliharaan selama 7 hari dengan tujuan ikan dapat beradaptasi dengan lingkungan. Wadah yang digunakan selama pemeliharaan adalah akuarium dengan ukuran $40 \times 30 \times 40$ cm³ sebanyak 12 buah. Kepadatan yang digunakan yaitu 10 ekor ikan patin per akuarium.

Bakteri yang digunakan pada penelitian adalah isolat murni *A. hydrophila* yang diperoleh dari Badan Karantina Ikan dan Pengendalian Mutu (BKIPM), Semarang. Bakteri tersebut ditingkatkan keganasannya dengan melakukan pasase 3 kali. Isolasi bakteri menggunakan media GSP (*Glutamat Starch Phenol Red Agar*) dan kultur bakteri ini menggunakan media cair TSB (*Trypticase Soy Broth*). Penginfeksi bakteri *A. hydrophila* dilakukan pada hari ke 15 dengan kepadatan bakteri 10^6 CFU/ml.

Pakan uji yang diberikan selama penelitian adalah pakan buatan tipe 781-1 dengan kandungan protein 30%. Metode pemberian pakan secara *at satiation* dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali sehari yaitu pagi (08.00), siang (12.00) dan sore (16.00).

Pembuatan ekstrak bawang putih dilakukan dengan mengiris tipis-tipis bawang putih dan dikeringkan. Bawang putih kering kemudian di blender hingga halus, kemudian serbuk bawang putih di maserasi dengan etanol 96% dengan perbandingan bawang putih dengan etanol 96% yaitu 1:3 dan didiamkan selama 3 hari di dalam toples kaca dan diaduk menggunakan spatula setiap hari (Listiyati *et al.*, 2012). Ampas dan filtrat rendaman dipisahkan menggunakan kertas saring. Setelah itu, langkah selanjutnya adalah dilakukan evaporasi menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu $< 50^\circ\text{C}$ (Putri *et al.*, 2014).

Metode percobaan yang digunakan yaitu metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan. Adapun perlakuan penelitian ini adalah

Perlakuan A : Ikan patin yang diberi pakan mengandung 0 g/kg ekstrak bawang putih

Perlakuan B : Ikan patin yang diberi pakan mengandung 10 g/kg ekstrak bawang putih

Perlakuan C : Ikan patin yang diberi pakan mengandung 20 g/kg ekstrak bawang putih

Perlakuan D : Ikan patin yang diberi pakan mengandung 30 g/kg ekstrak bawang putih

Pengukuran kualitas air menggunakan alat WQC (*Water Quality Checker*). Hasil pengukuran kualitas air yaitu suhu dan pH pemeliharaan ikan patin berada pada kondisi normal dengan kisaran nilai suhu pada semua perlakuan $26 - 26,7^\circ\text{C}$, dan pH pada kisaran $7 - 8,5$. Menurut Hariati (2011), ada beberapa faktor yang dijadikan



parameter dalam menilai kualitas suatu perairan yaitu suhu 25 – 33 °C, pH air 7 – 8,5. Nilai kandungan oksigen terlarut pada pemeliharaan ikan patin berada pada kisaran 3,1 – 3,74 mg/l. Nilai ini termasuk dalam kondisi yang optimal. SNI (2009) menyatakan bahwa untuk pemeliharaan ikan patin kandungan oksigen terlarut pada air yaitu ≥ 3 mg/l.

Kelulushidupan ikan patin dihitung berdasarkan rumus Effendie dan Tang (2002) sebagai berikut:

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

Keterangan:

SR = Kelulushidupan (%)

N_t = Jumlah total ikan yang hidup pada akhir pengamatan (ekor)

N_o = Jumlah total ikan pada awal penelitian (ekor)

Pengamatan profil darah dilakukan awal, hari ke 14 setelah pemberian pakan dengan tambahan imunostimulan, hari ke 21 pasca infeksi dan hari ke 28 pasca infeksi. Parameter profil darah yang diamati meliputi total leukosit (sel/mm³), total eritrosit (sel/mm³), kadar hemoglobin (G%), dan kadar hematokrit (%). Pengambilan darah dengan menggunakan spuit suntik yang sudah dibilas dengan EDTA 1% sebagai anti koagulan darah. Metode penghitungan total leukosit dan eritrosit mengacu pada metode Blaxhal dan Daisley (1973) dengan menggunakan *haemocytometer*. Perhitungan kadar hemoglobin menggunakan metode sahli, dan untuk perhitungan kadar hematokrit mengacu pada metode Anderson dan Siwicki (1993). Rumus perhitungan total leukosit dan total eritrosit sebagai berikut:

$$\text{Total Leukosit} = \text{Jumlah sel terhitung} \times 50 \text{ sel/mm}^3$$

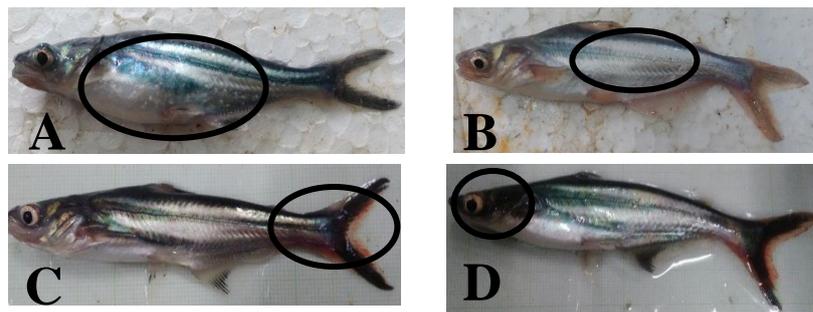
$$\text{Total Eritrosit} = \text{Jumlah sel terhitung} \times 10^4 \text{ sel/mm}^3$$

Data kelulushidupan dan profil darah dianalisis menggunakan analisis ragam dengan selang kepercayaan yang digunakan adalah 95% dengan menggunakan aplikasi SPSS ver.20. Sedangkan data gejala klinis serta kualitas air dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ikan patin yang telah diinfeksi bakteri *A. hydrophila* mengalami beberapa gejala klinis dan perubahan tingkah laku. Perubahan tingkah laku ditandai dengan berenang lemah, respon pakan lambat, dan perubahan morfologi ditandai dengan kemerahan pada mulut dan tubuh, *exophthalmia*, dan warna kulit pucat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sukenda *et al.* (2008) respon pakan yang rendah merupakan salah satu gejala infeksi bakteri *A. hydrophila*. Selain gejala klinis tingkah laku terdapat pula perubahan morfologi yaitu tubuh menjadi rongga perut berisi cairan (*dropsy*), perubahan warna tubuh menjadi pucat, tubuh menjadi kemerah-merahan dan *exophthalmia*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Austin dan Austin (1986) gejala ikan yang terinfeksi bakteri *A. hydrophila* memperlihatkan tanda-tanda berupa berenang lambat, nafsu akan menurun, sirip rusak, kulit kering dan kasar, lesi kulit yang berkembang menjadi tukak, dan mata menonjol (*exophthalmus*), serta terkadang perut mengembung berisi cairan kemerahan.

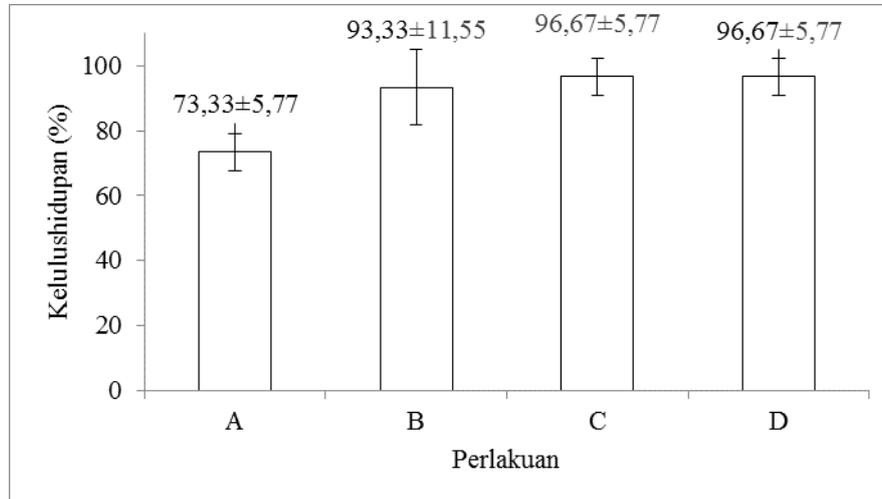
Timbulnya pendarahan pada tubuh ikan patin disebabkan oleh toksin pada *A. hydrophila* salah satunya adalah toksin hemolisin. Angka (2005) menyatakan bahwa enzim hemolisin pada bakteri *A. hydrophila* dapat melisis sel darah merah sehingga ikan akan mengalami radang, hemoragi, tukak, dan akhirnya kematian. Hasil pengamatan tingkah laku ikan patin sebelum diinfeksi (hari ke 1 - 14) terlihat sehat dengan respon pakan normal dan berenang aktif. Pemberian imunostimulan dilakukan selama 14 hari, setelah pemberian imunostimulan ikan patin terlihat berenang aktif dengan respon pakan cepat. Hari ke-4 pasca infeksi bakteri *A. hydrophila* terlihat ikan patin mulai stress dan mengakibatkan respon pakan lambat. Hari ke-7 pasca infeksi ikan patin perlakuan A (0 g/kg) menunjukkan terdapat kemerahan di daerah mulut dan tubuh. Pada perlakuan B, C, dan D menunjukkan gejala klinis secara morfologi pada hari ke-8 pasca infeksi. Gejala klinis secara morfologi pada ikan patin tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Gejala Klinis Morfologi Ikan Patin (*Pangasius* sp.) yang Diinfeksi *A. hydrophila*
Keterangan: (a) Tubuh dropsi (b) perubahan warna tubuh menjadi pucat (c) tubuh menjadi kemerah-merahan (d) *exophthalmia*

Kondisi ikan patin (*pangasius* sp.) setelah dilakukan infeksi bakteri *A. hydrophila* pada perlakuan C dan D lebih lama dibandingkan dengan perlakuan A dan B. Hari ke-4 luka pada perlakuan A dan C sudah mulai terlihat gejala klinis secara tingkah laku seperti respon pakan yang lambat. Sedangkan, pada perlakuan C dan D rata-rata mulai muncul gejala klinis pada hari ke-6 dan 7. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bawang putih dapat meningkatkan sistem imun ikan sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophila*. Wahjuningrum *et al.*, (2010) menjelaskan bawang putih mengandung *allicin* yang berperan sebagai zat aktif dalam meningkatkan sistem imun. Kemampuan *allicin* untuk bergabung dengan protein akan mendukung daya antibiotiknya, karena *allicin* menyerang protein mikroba dan akhirnya membunuh mikroba tersebut sehingga gejala klinis pada ikan yang diberi perlakuan pemberian ekstrak bawang putih lebih rendah dibandingkan dengan ikan yang tidak diberi perlakuan ekstrak bawang putih.

Berdasarkan hasil analisa ragam diketahui bahwa $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ ($P < 0,05$) sehingga hasil yang diperoleh adalah penggunaan ekstrak bawang putih berpengaruh nyata terhadap kelulushidupan ikan patin yang diinfeksi *A. hydrophila*. Kelulushidupan ikan patin tertinggi yaitu pada perlakuan C dan D masing-masing sebesar $96,67 \pm 5,77\%$, diikuti pada perlakuan B sebesar $93,33 \pm 11,55\%$ dan kelulushidupan terendah pada perlakuan A sebesar $73,33 \pm 5,77\%$ (Gambar 2).



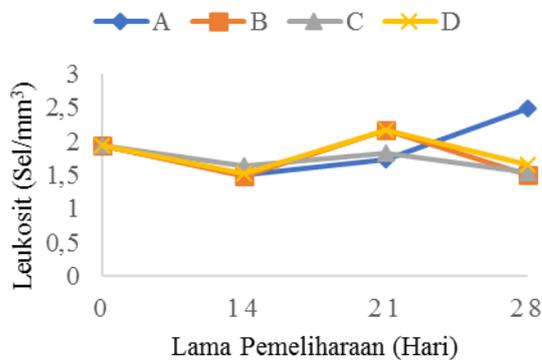
Gambar 2. Histogram Kelulushidupan Ikan Patin pada Akhir Penelitian
Keterangan : Perlakuan A (0 g/kg); Perlakuan B (10 g/kg); perlakuan C (20 g/kg) dan Perlakuan D (30 g/kg)

Data kelulushidupan ikan patin yang didapatkan meningkat seiring dengan dosis ekstrak bawang putih yang diberikan. Ekstrak bawang putih (*A. sativum*) mampu meningkatkan sistem imun ikan patin. Hal ini diketahui dari nilai kelulushidupan ikan patin pada perlakuan B, C, dan D yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan A. Hal ini disebabkan karena pada ekstrak bawang putih mengandung *allicin*. Rahmi *et al.* (2014) menjelaskan bahwa bawang putih mengandung senyawa *allicin* yang berperan sebagai imunostimulan untuk meningkatkan sistem imun tubuh ikan patin yang terinfeksi bakteri *A. hydrophila*. Bawang putih memiliki senyawa aktif yang berfungsi sebagai imunostimulan yang membuat nafsu makan meningkat dan daya tahan tubuh pada ikan. Peningkatan sistem kekebalan tubuh ikan pada perlakuan yang diberi ekstrak bawang putih diketahui dari nilai kelulushidupan ikan pada akhir penelitian dibandingkan dengan perlakuan yang tidak diberi

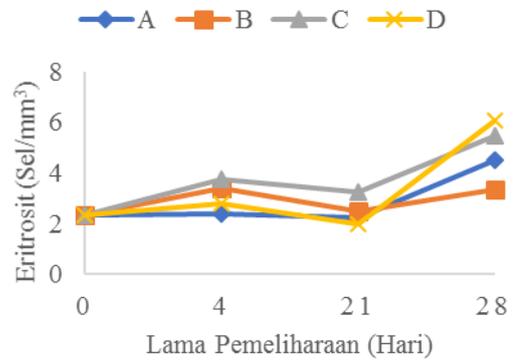


ekstrak bawang putih memiliki nilai kelulushidupan yang rendah (Aniputri *et al.*, 2014).

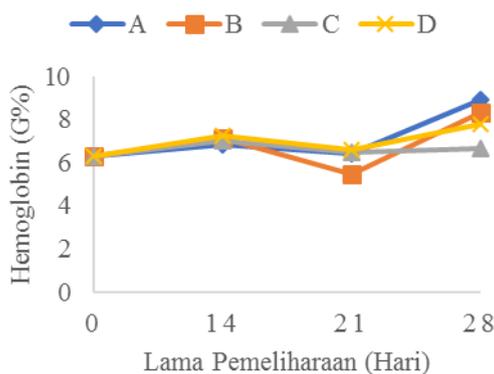
Hasil pengamatan rata-rata total leukosit, total eritrosit, kadar hemoglobin, dan kadar hematokrit ikan patin awal (H-0), pasca pemberian imunostimulan (H-14), dan pasca infeksi (H-21 dan H-28) tersaji pada Gambar 3, Gambar 4, Gambar 5, dan Gambar 6.



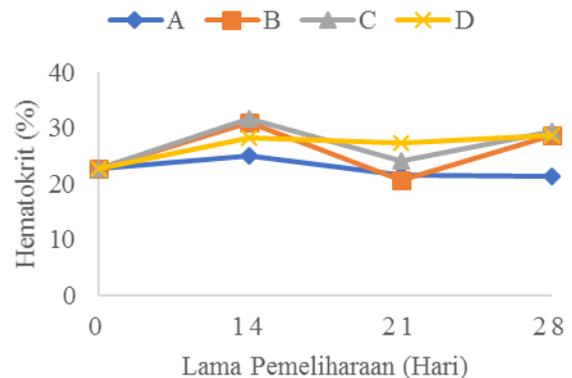
Gambar 3. Grafik Total Leukosit Selama Pemeliharaan



Gambar 4. Grafik Total Eritrosit Selama Pemeliharaan



Gambar 5. Grafik Kadar Hemoglobin Selama Pemeliharaan



Gambar 5. Grafik Kadar Hematokrit Selama Pemeliharaan

Hasil total leukosit pada pasca pemberian imunostimulan atau 14 hari pemeliharaan berikisar antara $(1,49 - 1,64) \times 10^4$ sel/mm³. Nilai tersebut tergolong normal karena menurut Dopongtonung (2008), nilai total leukosit pada ikan patin normal bersikar $2 \times 10^4 - 1,5 \times 10^5$ sel/mm³. Gambar 3 menunjukkan bahwa pada pasca pemberian imunostimulan, total leukosit pada ikan patin menurun akan tetapi masih berada pada kisaran normal. Pada hari ke-21 pemeliharaan nilai leukosit meningkat. Peningkatan total leukosit diduga adanya infeksi bakteri *A. hydrophila* yang menyerang ikan, sehingga ikan memproduksi leukosit sebagai pertahanan diri dari serangan bakteri tersebut. Yanto *et al.* (2015) juga menyatakan bahwa jumlah leukosit akan meningkat ketika ikan sedang terkena infeksi sebagai pertahanan tubuh dalam melawan penyakit akibat infeksi dari bakteri. Pada hari ke-28 pemeliharaan total leukosit pada perlakuan B, C, dan D mengalami penurunan dalam batas normal, sedangkan pada perlakuan A nilai total leukosit semakin meningkat. Hal ini diduga pemberian ekstrak bawang putih dapat meningkatkan sistem imun ikan sehingga ikan patin mampu mempertahankan diri dan melawan serangan bakteri *A. hydrophila*, sedangkan pada perlakuan A nilai total leukosit semakin meningkat menunjukkan bahwa infeksi bakteri masih menyerang ikan sehingga tubuh memproduksi leukosit lebih banyak untuk mempertahankan diri. Menurut Yuniar (2009), leukosit berfungsi sebagai sistem pertahanan non-spesifik tubuh ikan yang bereaksi terhadap gangguan dari luar termasuk infeksi patogen melalui proses fagositosis. Jumlah leukosit pada ikan yang



diinfeksi bakteri patogen akan mengalami peningkatan sebagai upaya meningkatkan pertahanan tubuhnya terhadap bakteri tersebut.

Total eritrosit pada hari ke-14 pemeliharaan berkisar antara $(2,78 - 3,74) \times 10^6$ sel/mm³. Nilai total eritrosit ini tergolong normal sesuai dengan pernyataan Putra (2015) bahwa total eritrosit ikan patin berkisar antara $2 \times 10^4 - 3,0 \times 10^6$ sel/mm³. Gambar 4 menunjukkan bahwa pasca infeksi bakteri *A. hydrophila* nilai total eritrosit meningkat. Hal ini disebabkan oleh peran bawang putih sebagai imunostimulan yang menyebabkan peningkatan sistem imun ikan. Butt *et al.* (2009) melaporkan bahwa komponen pada bawang putih yaitu fraksi protein bekerja sebagai imunostimulator dengan cara meningkatkan fungsi dan aktivitas sel-sel. Total eritrosit pasca infeksi pada 21 hari pemeliharaan mengalami penurunan. Hal ini diduga sel eritrosit mengalami lisis yang disebabkan oleh bakteri *A. hydrophila*. Bakteri ini memiliki toksik yaitu hemolisin. Hemolisin yang terdapat pada bakteri *A. hydrophila* dapat menyebabkan sel eritrosit menjadi lisis. Arsal *et al.* (2014) menyatakan bahwa sel darah merah mengalami lisis yang disebabkan oleh hemolisin yang terdapat pada bakteri *A. hydrophila*. Pada pemeliharaan 28 hari total eritrosit mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan ikan berada pada kondisi sehat.

Kadar hemoglobin pada hari ke-14 pemeliharaan berkisar antara 6,40 – 7,90 G%. Kadar hemoglobin pada pasca pemberian imunostimulan tergolong normal. Menurut penelitian Salasia *et al.* (2001) mengenai profil darah ikan menyatakan bahwa kadar Hb ikan normal yaitu berkisar 5,05-8,33 G%. Pada Gambar 4 menunjukkan bahwa pasca infeksi bakteri *A. hydrophila* kadar hemoglobin mengalami penurunan. Hal ini diduga adanya bakteri yang menyerang ikan sehingga mengganggu proses pengikatan oksigen dalam darah. Sukarni *et al.* (2012) menyatakan bahwa infeksi bakteri *A. hydrophila* dapat mengganggu fungsi lamela insang sehingga dapat menyebabkan kandungan oksigen dalam darah berkurang. Pada hari ke-28 pemeliharaan kadar hemoglobin ikan patin mengalami peningkatan. Sari (2012) menyatakan bahwa peningkatan kadar hemoglobin menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bawang putih dapat meningkatkan sistem imun pada ikan patin. Lagler *et al.* (1977) menyatakan bahwa secara fisiologis hemoglobin menentukan tingkat ketahanan tubuh ikan dikarenakan hubungannya yang erat dengan adanya daya ikat oksigen oleh darah sehingga meningkatkan kelulushidupan ikan.

Kadar hematokrit pada hari ke-14 pemeliharaan dalam kadar normal yaitu berkisar 22,67 – 31,67%. Menurut Indriastuti (2008), nilai hematokrit ikan patin berkisar antara 20-30%. Gambar 5 menunjukkan pada pasca infeksi bakteri kadar hematokrit ikan patin mengalami penurunan. Hal ini diduga infeksi bakteri *A. hydrophila* menyerang tubuh ikan sehingga kadar hematokrit menurun. Putra (2015) menjelaskan bahwa nilai hematokrit di bawah 30 % menunjukkan adanya defisiensi eritrosit. Apabila ikan terkena infeksi maka nafsu makan ikan akan menurun dan nilai hematokrit darah akan menurun. Pada pemeliharaan ikan 28 hari, kadar hematokrit mengalami peningkatan. Peningkatan kadar hematokrit menunjukkan bahwa ikan berada kondisi sehat. Hal ini membuktikan pula pemberian ekstrak bawang putih dapat berperan dalam meningkatkan sistem imun ikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa penambahan ekstrak bawang putih dapat digunakan sebagai imunostimulan. Dosis terbaik ekstrak bawang putih yang dapat menghasilkan kelulushidupan tertinggi yaitu 10 g/kg (perlakuan B).

Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian ini adalah sebagai berikut sebaiknya dapat dilakukan penelitian mengenai perendaman ekstrak bawang putih selama pemeliharaan, dan dapat dilakukan penginfeksi menggunakan bakteri yang lainnya pada ikan patin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada Tim penyakit 2016, dan teman-teman BDP 2013 yang telah membantu dalam penelitian ini. Disampaikan pula terimakasih kepada Kepala Laboratorium Akuakultur FPIK Undip, dan UPT. Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro, Semarang. Penelitian ini merupakan penelitian payung yang dilakukan oleh Dr. Ir. Sarjito, M.App.Sc.

DAFTAR PUSTAKA

Angka, S.L. 2005. Kajian Penyakit Motile Aeromonad Septicaemia (MAS) pada Ikan Lele Dumbo *Clarias sp.*: Patologi, Pencegahan dan Pengobatannya dengan Fitofarmaka. [Disertasi]. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.



- Anderson, D.P. and Siwicki, A.K. 1993. Basic Hematology and Serology for Fish Health Programs. Paper Presented in Second Symposium on Diseases in Asian Aquaculture "Aquatic Animal Health and the Environment". Phuket, Thailand. 25 – 29 th October 1993. hlm 185-202.
- Aniputri, F. D., J. Hutabarat, dan Subandiyono. 2014. Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Tingkat Pencegahan Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* dan Kelulushidupan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Journal of Aquaculture Management and Technology. 3(2): 1-10.
- Arsal, L. M., M. Yuhana, S. Nuryati, dan Alimuddin. 2014. Sintasan Ikan Mas Turunan Ketiga Pembawa Marka Cyca-DAB1*05 Ditantang dengan *Aeromonas hydrophila*. Jurnal Akuakultur Indonesia. 13(2): 167–178.
- Austin B, Austin DA.1986. Bacterial Fish Patogen "Diseases In Farmed and Wild Fish". Second Edition. Ellis Horwood Limited, England.
- Baratawidjaja, G. K., dan Rengganis, I. (2010). *Imunologi Dasar*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Blaxhall PC and Daisley KW. 1973. Routine haematological methods for use with fish blood. *J. Fish Biology* 5:577-581.
- Butt MS, Sultan M.T., Iqbal J. 2009. Garlic: Nature's Protection Against Physiological Threats. *Crit. Rev Food Sci Nutr*. 49(6):538-51.
- Dopongtonung, Asriyani. 2008. Gambaran Darah Ikan Lele (*Clarias spp*) yang Berasal Dari Daerah Laladon-Bogor. Fakultas Kedokteran Hewan. IPB.
- Effendi,R dan U.M.Tang. 2002. Fisiologi Hewan Air. Uni Press, Riau.
- Hariati, E. 2011. Potensi Tepung Cacing Sutera (*Tubifex sp.*) dan Tepung Tapioka untuk Substitusi Pakan Komersial Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). [Skripsi]. Fakultas Teknobiologi. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta.
- Indriastuti, L. 2008. Pengaruh Penambahan Bahan-Bahan Imunostimulan dalam Formulasi Pakan Buatan Terhadap Respon Imunitas dan Pertumbuhan Ikan Kerapu Bebek *Cromileptes altivelis*. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan. Institut Pertanian Bogor.
- Lagler, K. F., J. E. Bardach, R. R. Militer, and D. R. M. Passino. 1977. Ichthyology. Jhon Willey and Sons. Inc, London.
- Lengka, K., H. Manoppo, dan M. E. F. Kolopita. 2013. Peningkatan Respon Imun Non Spesik Ikan Mas (*Cyprinus carpio L*) Melalui Pemberian Bawang Putih (*Allium Sativum*). 1(2): 21-28.
- Listiyati, A. K., U. Nurkalis, Sudiyanti, dan R. Hestingsih. 2012. Ekstraksi Nikotin dari Daun Tembakau (*Nicotina Tabacum*) dan Pemanfaatannya sebagai Insektisida Nabati Pembunuh *Aedes sp*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa. 2(2): 4.
- Marentek, G. A., H. Manoppo, dan S. N. J. Longdong. 2013. Evaluation of The Use of Garlic (*Allium sativum*) in Enhancing Nonspecific Immune Response and Growth of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *J. Budidaya Perairan*. 1(1) : 1-7.
- Putra, A. N. 2015. Gambaran Darah Ikan Patin (*Pangasius sp.*) dengan Penambahan Prebiotik pada Pakan. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*. 4(1) : 63-69.
- Putri, R.H., I. Barid dan B. Kusumawardani. 2014. Daya Hambat Ekstrak Daun Tembakau terhadap Pertumbuhan Pertumbuhan Mikroba Rongga Mulut. *Jurnal Stomatogenic*. 11(2): 27 – 31.
- Rahmi, Darmawati, dan M. Abil. 2014. Pemanfaatan Minyak Atsiri dari Bawang Putih (*Allium sativum*) Sebagai Antibiotik Ikan Mas (*Cyprinus carpio Linn*). *J. Octopus*. 3(1): 1-7.
- Rairakhwada., Dina, A.K. Pal, Z.P. Bhathena, N.P. Sahu, A. Jha, S.C. Mukherjee, 2007. Dietary microbial levan enhances cellular non-specific immunity and survival of common carp (*Cyprinus carpio*) juveniles. *Fish & Shellfish Immunology* 22 : 477-486.
- Salasia, S.I.O., Sulanjari, D., Ratnawati, A., 2001. Studi Hematologi Ikan Air Tawar. *Biologi* 2 (12).
- Sari, N. A. 2012. Pemberian Sinbiotik dengan Dosis Berbeda untuk Meningkatkan Kinerja Pertumbuhan dan Respon Imun Benih Ikan Patin *Pangasius sp.* [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 51 hlm.
- Sanoesi, E. 2008. Penggunaan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya Linn*) terhadap Jumlah Sel Makrofag pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio L*) yang Terinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Penelitian Perikanan*, Vol 11, No. 2, Desember 2008.
- Standar Nasional Indonesia. 2009. Pakan Buatan untuk Ikan Patin (*Pangasius sp.*).
- Sukarni, Maftuch, dan H. Nursyam. 2012. Kajian Penggunaan Ciprofloxacin terhadap Histologi Insang dan Hati Ikan Botia (*Botia macracanthus*, Bleeker) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *J.Exp. Life Sci*. 2(1): 7.
- Sukenda, L. Jamal, D. Wahjuningrum dan A. Hasan. 2008. Penggunaan Kitosan Untuk Pencegahan Infeksi *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Lele Dumbo *Clarias sp*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7(2): 159–169.
- Trobos, A. 2016. Ekspor Olahan Patin dan Daya Saing di Indonesia. *Media Agribisnis Perikanan dan Kelautan*.



- Wahjuningrum, D., E. H. Solikhah, T. Budiardi¹, dan M. Setiawati. 2010. Pengendalian Infeksi *Aeromonas hydrophila* pada ikan lele dumbo (*Clarias* sp.) dengan Campuran Meniran (*Phyllanthus niruri*) dan Bawang Putih (*Allium sativum*) dalam Pakan. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 9(2), 93–103.
- WWF. 2015. Budidaya Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*). WWF-Indonesia.
- Yanto, H., H. Hasan, dan Sunarto. 2015. Studi Hematologi untuk Diagnosa Penyakit Ikan Secara Dini di Sentra Produksi Budidaya Ikan Air Tawar Sungai Kapuas Kota Pontianak. *Jurnal Akuatika*. 4(1) 11-20.
- Yuniar, V. 2009. Toksisitas Merkuri Hidup, Pertumbuhan, Gambaran Darah dan Kerusakan Toksisitas Merkuri (Hg) Terhadap Tingkat Kelangsungan Pertumbuhan, Gambaran Darah dan Kerusakan Organ Pada Ikan Nila *Oreochromis niloticus*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.