



**PENGARUH EKSTRAK TEMULAWAK PADA PAKAN SEBAGAI IMUNOSTIMULAN
PADA IKAN TAWES (*Puntius javanicus*) DENGAN UJI TANTANG BAKTERI**

*The Effect of Extracts Curcuma in the Diets as Immunostimulant for Java Barb (*Puntius javanicus*)
with Bacterial Challenge Test*

Agustin Putri Kusuma Astuti, Sri Hastuti^{*}), Alfabetian Harjuno Condro Haditomo

Departemen Akuakultur,
Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Diponegoro Jl. Prof. Soedarto Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275

ABSTRAK

Pakan adalah salah satu faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan. Peningkatan kinerja pertumbuhan dan pengendalian penyakit dapat dilakukan dengan penggunaan imunostimulan. Imunostimulan merupakan bahan yang mampu meningkatkan respon imun non spesifik ikan. Temulawak dapat memberikan imunostimulan yang mampu memberikan respon kekebalan tubuh ikan secara langsung terhadap antigen yang masuk ke dalam tubuh ikan. Salah satu kandungan temulawak adalah kurkumin yang dapat menghambat pertumbuhan dan mematikan mikroorganisme, salah satunya *Aeromonas hydrophila*. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh ekstrak temulawak terhadap ketahanan tubuh ikan tawes yang diinfeksi *A. hydrophila*, kelulushidupan (SR), total konsumsi pakan (TKP), dan laju pertumbuhan relatif (RGR). Ikan uji yang digunakan adalah ikan tawes dengan bobot rata-rata $2,98 \pm 0,11$ g/ekor. Pemberian pakan pada ikan uji sebanyak 2 kali sehari pada pukul 08.00 dan 16.00 secara *at satiation*. Ikan uji dipelihara dengan padat tebar 1 ekor/l dengan lama pemeliharaan 40 hari. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan ini adalah pakan uji dengan penambahan ekstrak temulawak, dengan dosis sebagai berikut: perlakuan A (0 g/kg pakan); B (3 g/kg pakan); C (6 g/kg pakan) dan D (9 g/kg pakan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak temulawak memberikan pengaruh yang sama terhadap kondisi kesehatan ikan tawes, namun memberikan pengaruh yang berbeda ($P < 0.05$) terhadap nilai SR, TKP dan RGR. Perlakuan dengan penambahan ekstrak dengan dosis 9 g/kg menunjukkan nilai tertinggi pada SR (82,00%) dan TKP (80,48 g). Kualitas air pada media pemeliharaan terdapat pada kisaran yang sesuai untuk budidaya ikan tawes (*P. javanicus*). Kesimpulan pada penelitian ini adalah bahwa penambahan ekstrak temulawak pada pakan dengan dosis 9 g/kg pakan memberikan hasil tertinggi pada SR dan TKP ikan tawes.

Kata kunci: Ekstrak Temulawak; Ikan Tawes; Imunostimulan; Bakteri

ABSTRACT

*Feed is one of the important factors that affect the growth. The increase in the performance growth and control of disease can be done by the use of immunostimulan. Immunostimulant is a material that capable of increasing the non-specific immune response of fish. Curcuma can provide immunostimulant that capable of providing immune response of fish directly to the antigen into the fish body. One of the content of curcuma is curcumin which can inhibit growth and kill microorganisms, one of them is *Aeromonas hydrophila*. This study aims to reviewing the effects of extracts curcuma of fish body resistance against infected by *A. hydrophila*, survival rate (SR), total feed consumption (TKP), and relative growth rate (RGR). The trial fish used in this study is java barb with the average body weight of 2.98 ± 0.11 g/fish. The test feed given twice times per day at 08.00 and 16.00 by at satiation method. The fishes were cultured with stock density 1 fish/l with a 40 day maintenance period. The methodology used is experimental, using the randomized complete design with 4 treatments and 3 replicates. The treatments were A (0 g of curcuma/kg feed); B (3 g of curcuma/kg feed); C (6 g of curcuma/kg feed) and D (9 g of curcuma/kg). The results of research that the addition of curcuma extract in feed showed not significant on health conditions, but showed a significant ($P < 0.05$) result toward SR, TKP, and RGR. Treatment by adding extract doses 9 g/kg shows on the highest the SR (82%) and TKP (80,48 g). Water quality in the maintenance media contained in a range that is suitable for the cultivation of java barb (*P. javanicus*). The conclusion of research is that addition to extract curcuma with a dose 9 g/kg results on the highest SR and TKP.*

^{*}Corresponding author (email: Hastuti_hastuti@yahoo.com)



Keywords: *Curcuma Extract; Java Barb; Immunostimulant; Bacteria*

PENDAHULUAN

Ikan tawes (*Puntius javanicus*) adalah ikan asli Indonesia yang merupakan salah satu jenis ikan yang hidup di sungai dan bersifat herbivora. Pakan adalah salah satu faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan, pemanfaatan pakan dan komposisi jaringan ikan dalam budidaya. Menurut Manoppo *et al.* (2016) untuk meningkatkan kinerja pertumbuhan, keseimbangan gizi, dan pengendalian penyakit dapat dilakukan dengan penggunaan imunostimulan. Imunostimulan mampu meningkatkan kinerja pertumbuhan dan pengendalian penyakit dengan meningkatkan kekebalan tubuh ikan, salah satunya dengan penambahan ekstrak temulawak pada pakan. Metode pencegahan penyakit dinilai lebih aman dengan menggunakan imunostimulan yang lebih ramah lingkungan dan dapat menciptakan budidaya perikanan yang berkelanjutan. Imunostimulan merupakan bahan yang mampu meningkatkan mekanisme respon imun non spesifik ikan (Sonida *et al.*, 2014). Temulawak dapat memberikan imunostimulan yang mampu memberikan respon kekebalan tubuh ikan secara langsung terhadap antigen yang masuk ke dalam tubuh ikan (Purwati *et al.*, 2015). Temulawak mengandung zat antimikroba, salah satu kandungannya adalah kurkumin yang dapat menghambat pertumbuhan dan mematikan mikroorganisme. *Aeromonas hydrophila* merupakan bakteri patogen dan sering menjadi penyebab penyakit pada ikan-ikan air tawar. Bakteri ini menyebabkan penyakit bercak merah pada tubuh ikan.

Penambahan ekstrak temulawak pada pakan akan meningkatkan sistem pertahanan tubuh. Penyembuhan gejala klinis ini disebabkan karena adanya bahan aktif (kurkumin) dari ekstrak temulawak yang masuk ke dalam tubuh sehingga mampu meningkatkan kekebalan tubuh terhadap serangan patogen bakteri *A. hydrophila* (Putra *et al.*, 2015). Temulawak mengandung kurkumin sebagai anti mikroba yang dapat menghambat pertumbuhan dan mematikan mikroorganisme. Pemberian bahan alami yang dicampur dalam pakan bertujuan untuk meningkatkan sistem ketahanan tubuh terhadap serangan patogen (Siagian *et al.*, 2014). Adanya zat aktif yang terkandung dalam temulawak diharapkan dapat meningkatkan sistem pertahanan tubuh yang nantinya dapat dilihat dari performa darah pada ikan tawes. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh ekstrak temulawak pada pakan terhadap ketahanan tubuh ikan tawes yang diinfeksi bakteri *A. hydrophila* serta menentukan dosis terbaik yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan tawes. Hasil penelitian diharapkan mampu memberikan informasi kepada pembaca pada umumnya dan pembudidaya pada khususnya tentang peran penting ekstrak temulawak sebagai imunostimulan dan pertumbuhan ikan tawes (*P. javanicus*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2016 sampai Januari 2017 selama 40 hari yang bertempat di Balai Benih Ikan Mijen, Semarang, Jawa Tengah.

MATERI DAN METODE

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan tawes (*P. javanicus*) yang berasal dari balai benih ikan Ngrajek, Magelang. Ikan uji yang digunakan memiliki bobot rata-rata $2,98 \pm 0,11$ g/ekor dengan padat tebar 1 ekor/m³ (Mediawati, 2009). Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan buatan berbentuk pelet. Pakan uji ditambahkan ekstrak temulawak dengan dosis yang berbeda pada masing-masing perlakuan. Ekstrak temulawak yang digunakan berbentuk selai mengandung senyawa kurkumin, minyak atsiri, alkaloid, terpenoid, fenol, saponin, flavonoid, dan kuinon. Pemberian pakan dilakukan dengan metode *at satiation* dengan frekuensi pemberian pakan dua kali sehari, yaitu pukul 08.00 dan 16.00 WIB. Wadah pemeliharaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bak plastik sebanyak 12 buah dengan volume air 15 liter sebagai unit perlakuan dan setiap bak plastik dipasang aerasi.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan dalam penelitian adalah penambahan ekstrak temulawak dalam pakan dengan dosis berbeda, yaitu:

- Perlakuan A : Ekstrak temulawak 0 g/kg pakan
- Perlakuan B : Ekstrak temulawak 3 g/kg pakan
- Perlakuan C : Ekstrak temulawak 6 g/kg pakan
- Perlakuan D : Ekstrak temulawak 9 g/kg pakan

Penetapan dosis ekstrak temulawak sebagai perlakuan pada penelitian ini memodifikasi dosis terbaik ekstrak temulawak yaitu 6 g/kg merujuk pada Siagian *et al.* (2014) menyatakan bahwa penambahan temulawak pada pakan dengan dosis sebesar 6 g/kg menghasilkan total leukosit dan limfosit tertinggi, yaitu 96,538 sel /mm³ dan 96,67%.

Ikan uji dipilih berdasarkan keseragaman ukuran, kelengkapan organ tubuh dan kesehatan secara fisik. Ikan uji yang telah diseleksi, dimasukkan ke dalam wadah media pemeliharaan selama 1 minggu untuk adaptasi terhadap pakan dan lingkungan baru. Sebelum dilakukan perlakuan, ikan uji dipuasakan selama satu hari. Menurut Ghahderijani *et al.* (2015), pembuatan pakan uji (pellet) dilakukan dengan cara mencampurkan ekstrak



temulawak pada pakan komersil secara merata. Selanjutnya ditambahkan putih telur sebagai *binder* agar pakan tidak mudah larut dalam air. Pakan yang ditambah putih telur dikeringanginkan dalam suhu ruang. Selanjutnya, masing-masing pakan uji dipisahkan dan dimasukkan ke dalam plastik yang diberi label dengan dosis perlakuan.

Data yang diamati dalam penelitian ini meliputi profil darah, kelulushidupan, total konsumsi pakan, laju pertumbuhan relatif dan parameter kualitas air.

Pengamatan kondisi kesehatan

Pengamatan profil darah dilakukan di awal, setelah 40 hari pemeliharaan dan pasca uji tantangan. Parameter profil darah yang diamati meliputi total eritrosit ($10^6/\mu\text{L}$), total hematokrit (%), total hemoglobin (g/dL), total leukosit ($10^3/\mu\text{L}$), total trombosit ($10^3/\mu\text{L}$), total granulosit (%), total limfosit (%), total monosit (%) dan total glukosa (mg/dL). Pengambilan darah dengan menggunakan spuit suntik sebanyak 1 ml yang sudah dibilas dengan EDTA 10% sebagai anti koagulan darah.

Gejala klinis

Pengamatan gejala klinis dilakukan pasca infeksi *A. hydrophila* dengan mengamati perubahan tingkah laku dan morfologi ikan yang terjadi akibat infeksi selama 7 hari pengamatan.

Kelulushidupan (SR)

Menurut Effendi (1997), kelulushidupan ikan dihitung dengan menggunakan rumus:

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

Dimana:

- SR = Tingkat kelulushidupan ikan (%)
- N_t = Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)
- N_o = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

Total konsumsi pakan (TKP)

Perhitungan nilai total konsumsi pakan dihitung dengan menggunakan rumus Parakkasi (1999) dalam Septian *et al.* (2013), sebagai berikut :

$$TKP = F1 - F2$$

Dimana :

- TKP = Total konsumsi pakan (g)
- F1 = Jumlah pakan awal (g)
- F2 = Jumlah pakan akhir (g)

Laju pertumbuhan relatif (RGR)

Perhitungan nilai laju pertumbuhan relatif dengan menggunakan rumus Takeuchi (1988), sebagai berikut:

$$RGR = \frac{W_t - W_o}{W_o \times t} \times 100\%$$

Dimana:

- RGR = Laju pertumbuhan relatif (%/ hari)
- W_t = Bobot total ikan pada akhir penelitian (g)
- W_o = Bobot total ikan pada awal penelitian (g)
- t = Waktu pemeliharaan (hari)

Kualitas air

Pengamatan kualitas air meliputi suhu yang diukur setiap hari, oksigen terlarut dan pH yang diukur seminggu sekali. Suhu, pH dan oksigen terlarut diukur pada pagi dan sore hari. Sedangkan amonia diukur pada tengah dan akhir pemeliharaan. Pergantian air (penyiponan) dalam ember pemeliharaan dilakukan seminggu sekali sebanyak 10 %.

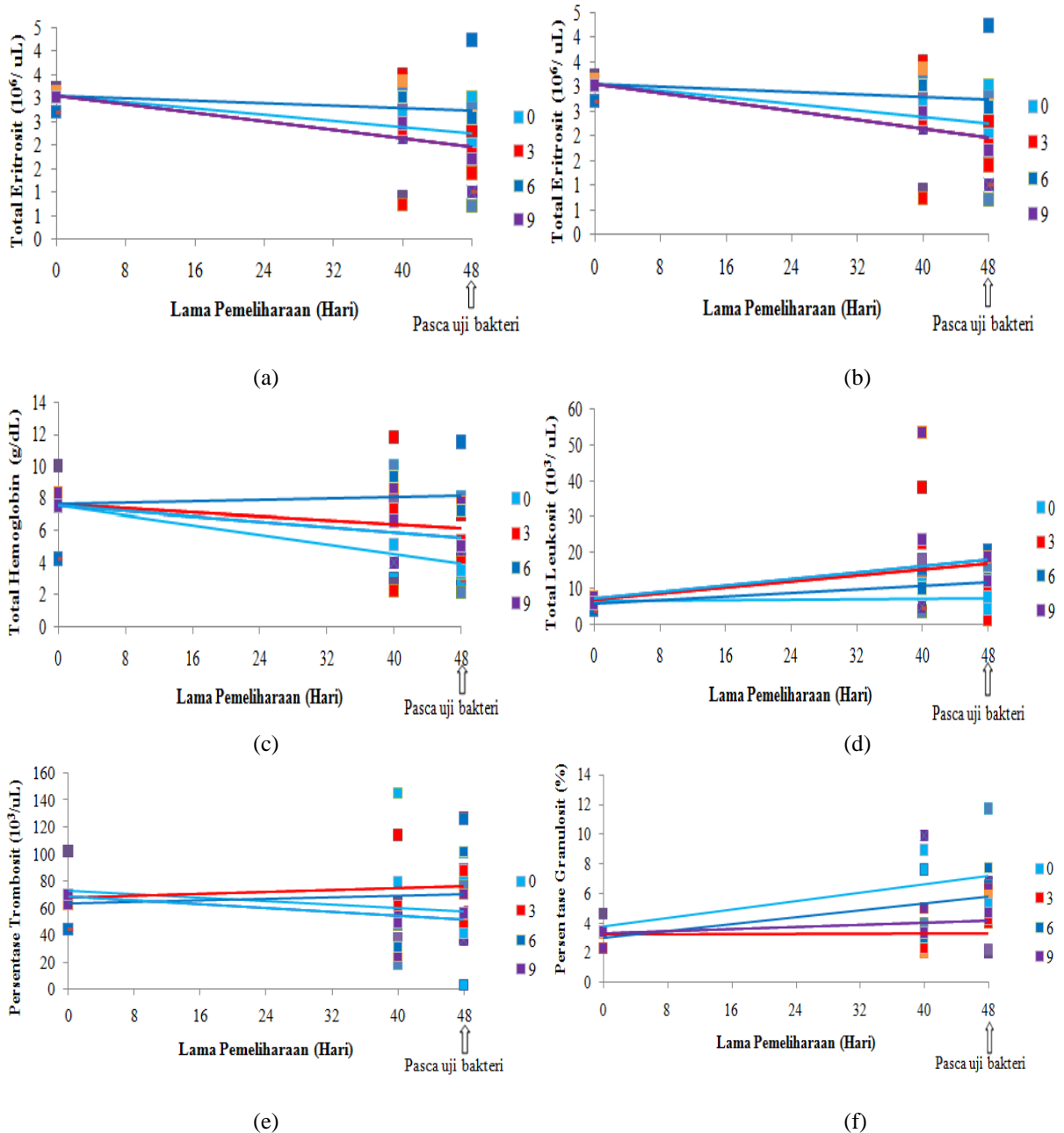
Data yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan analisa ragam (ANOVA). Sebelum dilakukan ANOVA, data terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji addivitas untuk mengetahui

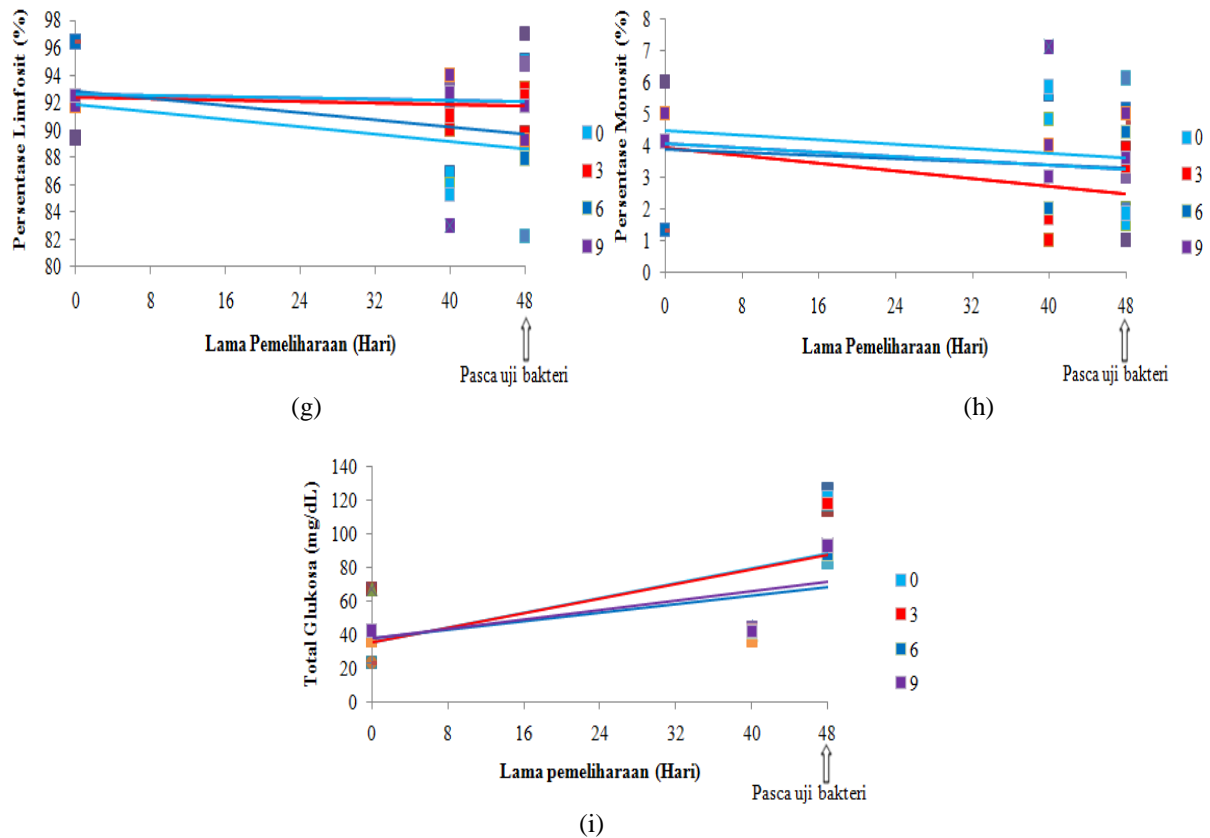


bahwa data bersifat normal, homogen dan aditif untuk dilakukan uji lebih lanjut yaitu analisa ragam. Setelah dilakukan analisa ragam, apabila berpengaruh nyata ($P < 0,05$) kemudian dilakukan uji Duncan untuk dapat mengetahui pengaruh nilai tengah antar perlakuan, sedangkan data gejala klinis dan kualitas air dilakukan secara deskriptif.

HASIL

Hasil penelitian penambahan ekstrak temulawak dalam pakan terhadap profil darah ikan tawes (*P. javanicus*) tersaji pada Gambar 1.



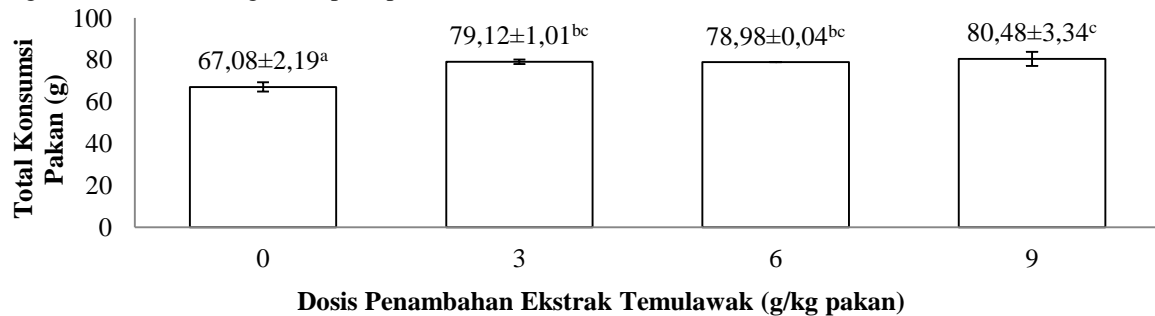


Gambar 1. Grafik Rata-Rata Total Eritrosit (a), Hematokrit(b), Hemoglobin (c), Leukosit (d), Trombosit (e), Granulosit (f), Limfosit (g), Monosit (h), Glukosa (i)
Berdasarkan data kelulushidupan (SR) selama 40 hari pemeliharaan dan pasca uji bakateri tersaji pada Tabel 1.

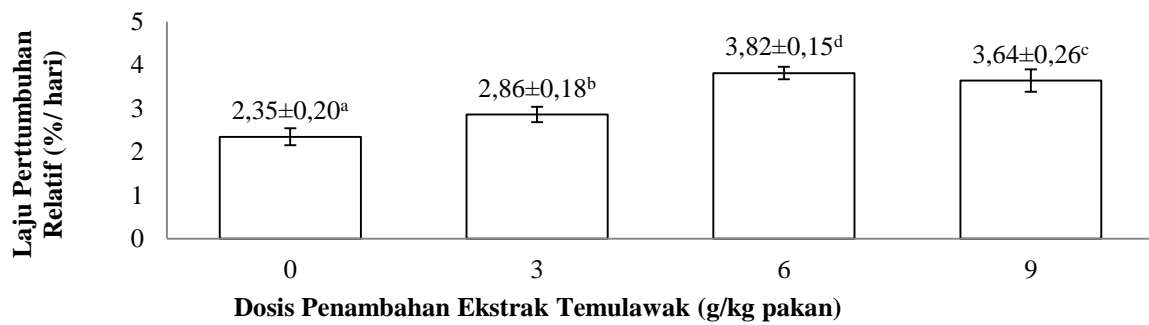
Perlakuan	Kelulushidupan (%)	
	40 Hari Pemeliharaan	Pasca Uji Tantang
A	63,33±1,53 ^a	95,67±3,75 ^a
B	67,33±0,58 ^a	100±0,00 ^a
C	73,67±2,52 ^b	100±0,00 ^a
D	82±3,00 ^c	97,83±3,75 ^a

Keterangan: A: 0 g/kg, B: 3 g/kg, C: 6 g/kg, D: 9 g/kg. Nilai dengan superscript yang sama pada kolom menunjukkan tidak adanya pengaruh yang nyata ($P>0.05$).

Total konsumsi pakan (TKP), laju pertumbuhan relatif (RGR) ikan tawes (*P. javanicus*) selama 40 hari pengamatan dibuat histogram seperti pada Gambar 2.



*Corresponding author (email: Hastuti_hastuti@yahoo.com)



(b)

Gambar 2. Histogram (a) Total Konsumsi Pakan (g), (b) Laju Pertumbuhan Relatif (%/ hari) Ikan Tawes Berdasarkan hasil uji statistik penambahan ekstrak temulawak pada pakan berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap kelulushidupan, total konsumsi pakan dan laju pertumbuhan relatif ikan tawes.

Parameter Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air dalam media pemeliharaan ikan tawes (*P. javanicus*) selama 40 hari pengamatan tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Parameter Kualitas Air pada Media Pemeliharaan Ikan Tawes (*P. javanicus*) Selama 40 Hari Pengamatan

Perlakuan	Kisaran Nilai Parameter Kualitas Air			
	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	pH	DO (mg/l)	NH_3 (mg/l)
A	23–27	6,5 – 7,3	5,5 – 6,7	0,093– 0,531
B	23–27	6,7 – 7,2	5,5 – 6,6	0,093– 0,531
C	23–27	6,5 – 7,2	5,2 – 6,4	0,093– 0,531
D	23–27	7,1 – 7,2	6 – 7	0,093– 0,531
Pustaka (Kelayakan)	25 – 32 ^a	6,5 – 8,5 ^b	$\geq 3^b$	$< 1^a$

Keterangan: (a) Muhammad *et al.*, (2016); (b) Frasawi *et al.*, (2013).

PEMBAHASAN

Profil Darah

Penambahan ekstrak temulawak dalam pakan menghasilkan nilai total eritrosit berada pada kisaran normal, dimana nilai eritrosit normal berkisar antara 20.000 – 3.000.000 sel/ mm^3 (Putra, 2015). Setelah diinfeksi bakteri *A. hydrophila* semua perlakuan mengalami penurunan. Ikan yang diinfeksi bakteri menyebabkan jumlah eritrosit yang dapat berfungsi dengan baik menjadi berkurang. Penurunan eritrosit diduga karena terjadi fagositosis bakteri yang masuk dimana proses tersebut membutuhkan oksigen. Menurut Nurjannah *et al.* (2013), bahwa total eritrosit yang terlalu tinggi mengindikasikan ikan dalam keadaan stress. Tingginya jumlah eritrosit dalam darah setelah diinfeksi *A. hydrophila*, diduga karena ikan dalam keadaan stress.

Kadar hematokrit ikan tawes setelah perlakuan pemberian pakan mengandung ekstrak temulawak masih dalam batas normal, dimana nilai hematokrit normal berkisar antara 16-29% (Yulistia *et al.* 2014). Meningkatnya persentase hematokrit, diduga karena pengaruh dari pemakaian imunostimulan namun penambahan ekstrak temulawak dalam pakan tidak berpengaruh terhadap persentase hematokrit, hal ini bisa dilihat dari perlakuan A yang juga mengalami peningkatan meskipun tidak diberi ekstrak temulawak. Yulistia *et al.* (2014) menjelaskan bahwa, apabila ikan mempunyai persentase hematokrit serendah-rendahnya 10%, ikan tersebut dalam keadaan anemeia. Setelah ujiantang semua perlakuan mengalami penurunan, dengan nilai terendah pada perlakuan A yang memiliki persentase dibawah kisaran normal. Terjadinya penurunan kadar hematokrit diduga karena infeksi bakteri *A. hydrophila* yang mampu melisis sel-sel darah merah sehingga menyebabkan ikan kehilangan nafsu makan. Menurut Putra *et al.* (2015), kadar hematokrit juga dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh dari pemakaian imunostimulan sehingga dapat digunakan sebagai petunjuk untuk mengetahui kondisi ikan setelah pemberian imunostimulan.

Penambahan ekstrak temulawak dalam pakan selama 40 hari pemeliharaan berada pada kisaran normal, namun perlakuan A memiliki hemoglobin berada dibawah kisaran normal antara 6,00 – 11,01 g/dL (Putri *et al.* 2013). Hal ini diduga penambahan dosis ekstrak temulawak yang berbeda dalam pakan menghasilkan kadar hemoglobin ikan tawes pada kisaran yang normal. Kadar hemoglobin yang berada pada kisaran normal



mengindikasikan bahwa terdapat cukup oksigen terikat dalam darah sehingga menggambarkan kesehatan ikan berada pada kondisi yang baik pula. Menurut Matofani *et al.* (2013), bahwa hemoglobin (Hb) darah berkaitan erat dengan eritrosit. Semakin sedikit kadar Hb maka ikan tersebut diduga mengalami anemia. Sedangkan penurunan hemoglobin pada perlakuan A diduga karena kadar oksigen dalam darah rendah, sehingga jumlah hemoglobin menjadi rendah yang mengakibatkan ikan mengalami anemia ditandai dengan ikan yang menggantung dipermukaan air. Setelah uji tantangan dengan bakteri, kadar Hb pada masing-masing perlakuan mengalami penurunan dibawah kisaran normal. Kadar Hb dibawah kisaran normal diduga karena ikan mendapat infeksi. Menurut Baehaqi *et al.* (2014) bahwa menurunnya nilai hemoglobin dalam darah berkaitan dengan rendahnya nilai eritrosit yang diduga karena ikan mengalami lisis di dalam darah. Lisis disebabkan oleh pecahnya sel darah merah karena adanya toksin bakteri di dalam darah yang disebut haemolisin. Toksin ini akan melisis hemoglobin dan melepaskan hemoglobin.

Nilai total leukosit ikan tawes selama penelitian pada semua perlakuan cenderung mengalami peningkatan. Meskipun mengalami peningkatan perlakuan A dan C memiliki total leukosit yang rendah dibawah kisaran normal antara 20.000 – 150.000 sel/mm³ (Putra, 2015). Peningkatan leukosit setelah perlakuan mengindikasikan perubahan kondisi lingkungan yang mengakibatkan stres sehingga leukosit meningkat atau berkaitan dengan pemberian ekstrak temulawak yang dapat meningkatkan respon pertahanan tubuh ikan. Setelah diinfeksi bakteri, perlakuan A, B dan D mengalami penurunan, hal ini diduga karena meningkatnya kadar kortisol sebagai upaya ikan yang sakit memulihkan diri dari keadaan stres setelah terinfeksi bakteri. Sedangkan perlakuan C mengalami peningkatan setelah diinfeksi, hal ini menunjukkan adanya antigen (*A. hydrophila*) yang masuk ke dalam tubuh ikan melalui penyuntikan. Matofani *et al.* (2013) menjelaskan bahwa peningkatan dan aktifitas leukosit dapat disebabkan oleh infeksi yang memicu aktifitas pembelahan sel. Bakteri *A. hydrophila* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap perkembangan jumlah leukosit dikarenakan ikan responsif terhadap ancaman bakteri sehingga ikan menjadi sehat. Total trombosit setelah diberi perlakuan berada pada kisaran normal. Taraf normal trombosit pada ikan mas berkisar antara 35x10³/uL – 56x10³/uL (Kumar, 2016). Trombosit berfungsi dalam proses pembekuan darah, dimana pada kondisi tersebut (pasca perlakuan) tidak terjadi infeksi sehingga trombosit belum bekerja secara maksimal. Setelah infeksi, darah akan berusaha membentuk ketahanan dengan meningkatnya jumlah trombosit sebagai sel pembeku darah. Menurut Matofani *et al.* (2013), trombosit berperan penting dalam proses pembekuan darah.

Persentase granulosit ikan tawes selama penelitian berada pada kisaran normal, kecuali pada perlakuan A. Hal ini diduga karena ikan mengalami stres, stres ini bisa disebabkan oleh faktor lingkungan diantaranya perubahan suhu, musim atau adanya antigen yang masuk ke dalam tubuh. Persentase granulosit normal pada ikan mas berkisar antara 2 – 4% (Syahida *et al.*, 2013). Setelah diinfeksi bakteri, persentase granulosit pada perlakuan A menurun, hal ini diduga terjadi pendarahan pada organ ikan seperti ginjal dan mata. Pendarahan tersebut menyebabkan granulosit keluar dari pembuluh darah dan berada di jaringan yang rusak untuk memfagosit antigen yang masuk. Namun, pada perlakuan B, C dan D cenderung mengalami peningkatan, hal ini diduga karena infeksi yang mengakibatkan terjadinya inflamasi sehingga persentase granulosit meningkat setelah uji tantangan. Menurut Matofani *et al.* (2013), jumlah granulosit mengalami penurunan karena adanya pendarahan pada organ ikan seperti ginjal dan mata. Pendarahan tersebut menyebabkan granulosit keluar dari pembuluh darah dan berada di tempat radang dan jaringan yang rusak untuk memfagosit antigen yang masuk. Persentase limfosit ikan tawes selama penelitian cenderung stabil. Persentase limfosit setelah diberi perlakuan dengan ekstrak temulawak dan setelah diinfeksi bakteri berada pada kisaran normal yaitu berkisar antara 76 – 97,5% (Suhermanto *et al.*, 2011). Perlakuan A mengalami penurunan yang cukup banyak dibandingkan perlakuan lain. Hal ini diduga ikan pada perlakuan A mengalami stres yang berkepanjangan sehingga meningkatkan kadar kortisol dalam darah dan menyebabkan hilangnya limfosit dalam sirkulasi darah dan organ limfoid. Setelah uji tantangan, perlakuan A mengalami peningkatan, hal ini diduga ikan stres setelah terinfeksi sehingga menimbulkan gangguan respon imun nonspesifik berupa proliferasi limfosit. Sedangkan pada perlakuan B dan D cenderung stabil seperti sebelum diuji tantangan, hal ini diduga karena sel limfosit teraktivasi oleh pemberian imunostimulan secara langsung.

Persentase monosit ikan tawes selama penelitian pada awal hingga setelah 40 hari pemeliharaan perlakuan B, C, dan D berada pada kisaran normal, hal sebaliknya terjadi pada perlakuan A yang mengalami kenaikan. Persentase monosit setelah diberi perlakuan menunjukkan perlakuan A berada diatas kisaran normal (3 – 5%) (Nurjannah *et al.*, 2013). Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian dosis ekstrak temulawak yang berbeda tidak berpengaruh terhadap peningkatan persentase monosit terlihat pada perlakuan A dengan dosis 0 g/kg pakan yang mengalami peningkatan dibandingkan dengan perlakuan yang diberi temulawak. Menurut Mas'ud (2013), bahwa fungsi monosit sendiri yaitu sebagai makrofag, dimana monosit tidak terlalu banyak dibutuhkan untuk memfagosit, dikarenakan belum ada yang masuk ke dalam tubuh yang merangsang produksi monosit. Persentase monosit setelah diberi perlakuan menunjukkan perlakuan A berada diatas kisaran normal (3



– 5%) (Nurjannah *et al.*, 2013), hal ini mengindikasikan ikan tersebut mengalami stres. Setelah diinfeksi, persentase monosit menurun seperti pada perlakuan A, hal ini karena adanya respon keseimbangan darah terhadap peningkatan proporsi sel darah putih jenis yang lainnya (limfosit). Hal berbeda terjadi pada perlakuan B, C dan D yang cenderung mengalami peningkatan. Adanya infeksi *A. hydrophila* juga dapat menyebabkan terjadinya peningkatan sistem imun non spesifik pada ikan, sehingga sel monosit akan meningkat jumlahnya setelah adanya infeksi dari benda asing untuk melakukan proses fagositosis. Menurut Utami *et al.* (2013), bahwa fungsi monosit sebagai agen makrofag yang memfagosit benda asing yang masuk ke dalam tubuh. Pada saat terjadi infeksi oleh benda asing, maka monosit akan bergerak cepat meninggalkan pembuluh darah menuju daerah yang terinfeksi untuk melakukan fagositosis. Rata-rata total glukosa ikan tawes selama penelitian, dimana pada awal hingga setelah 40 hari pemeliharaan semua perlakuan cenderung stabil. Kadar glukosa dalam darah setelah diberi perlakuan masih berada pada kisaran normal antara 40 – 90 mg/dL (Nasichah *et al.*, 2016), namun setelah diuji tantang dengan *A. hydrophila* semua perlakuan mengalami peningkatan yang signifikan. Perlakuan A dan B memiliki kadar glukosa yang berada di atas kisaran normal, hal ini diduga karena infeksi bakteri yang mengeluarkan toksin sehingga menyebabkan inang stres dan menaikkan kadar glukosa dalam darah.

Gejala Klinis dan Kualitas Air

Pengamatan gejala klinis ikan tawes pasca infeksi bakteri terjadi perubahan morfologi diantaranya luka pada tubuh ikan (area bekas infeksi) berwarna kemerahan, geripis pada bagian sirip punggung dan sirip ekor, kelopak mata memerah. Sedangkan perubahan tingkah laku pada ikan tawes pasca uji tantang diantaranya adalah penurunan nafsu makan, penurunan respon, ikan berenang di dasar dan beberapa di permukaan air, beberapa ikan berenang tidak teratur. Menurut Haditomo *et al.* (2014), ikan yang terinfeksi *A. hydrophila* menunjukkan gejala klinis tingkah laku, pola renang dan respon pakan mulai menurun pada hari ke tiga, berenang di permukaan, berkumpul di sudut, berenang lemah, menyendiri. Hasil kualitas air pada semua perlakuan menunjukkan nilai suhu berkisar 23-27°C, pH berkisar 6,5-7,3, DO berkisar 5,2-7 mg/l dan NH₃ berkisar antara 0,093– 0,531 mg/l. Hal tersebut diperkuat oleh Nisa *et al.* (2015) bahwa nilai pH yang ideal untuk kehidupan organisme air pada umumnya adalah 7 – 8,5, sedangkan pH yang baik untuk kegiatan budidaya ikan air tawar berkisar antara 6 sampai 9.

Kelulushidupan

Persentase kelulushidupan ikan tawes menunjukkan tidak adanya perubahan secara signifikan. Kelulushidupan ikan tawes selama 40 hari pemeliharaan memiliki nilai yang rendah, diduga karena faktor lingkungan dan biologis yang menyebabkan ikan stres. Perlakuan D menunjukkan SR yang cukup tinggi dibandingkan perlakuan lain, hal ini diduga penambahan ekstrak temulawak mampu memberikan respon kekebalan tubuh ikan secara langsung terhadap antigen yang masuk ke tubuh ikan. Menurut Putra *et al.* (2015), bahwa bahan aktif yang terkandung pada temulawak antara lain kurkumin, minyak atsiri, saponin, dan flavonoid dapat membunuh bakteri dengan cara mendenaturasi protein dan merusak membran sel. Ikan tawes yang diuji tantang dengan bakteri dengan volume 0,134 dan kepadatan sel 10⁵ CFU/ml tetapi kelangsungan hidup ikan uji masih di atas 50% pada semua perlakuan. Hal ini diduga tubuh sudah teraktivasi dengan pemberian imunostimulan sehingga ketika terjadi infeksi, tubuh akan mempertahankan diri terhadap serangan antigen yang masuk serta eritrosit yang mengandung Hb masih dalam keadaan normal sehingga oksigen dapat dialirkan ke semua tubuh dengan normal serta leukosit meningkat karena responsif terhadap antigen yang masuk sehingga ikan dalam kondisi sehat. Kematian ikan terjadi pada hari ke-2 sampai ke-5 pasca infeksi. Menurut Nurjannah *et al.* (2013), yang menjelaskan bahwa kematian ikan akibat serangan *A. hydrophila* mati dalam waktu 3 – 4 hari setelah infeksi. Hal ini diduga berkaitan dengan patogenisitas *A. hydrophila* yang berbeda dan adanya kekebalan alami pada tubuh ikan uji sehingga ikan uji masih mampu mempertahankan hidupnya.

Total Konsumsi Pakan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak temulawak memberikan pengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap TKP ikan tawes (*P. javanicus*). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai TKP pada ikan tawes yang diberi ekstrak temulawak dalam pakan komersil dengan dosis yang berbeda diperoleh nilai tertinggi pada perlakuan D (9 g/kg pakan) yaitu sebesar 80,48±3,34 g, sedangkan perlakuan terendah pada perlakuan A (0 g/kg pakan) yaitu sebesar 67,08±2,19 g. Tingginya nilai TKP pada perlakuan D (9 g/kg pakan) diduga bahwa penambahan ekstrak temulawak dalam pakan mampu meningkatkan nafsu makan ikan serta mempercepat pengosongan lambung dibandingkan perlakuan lain. Perbedaan nilai total konsumsi pakan dapat disebabkan oleh perbedaan dosis ekstrak temulawak. Hal tersebut diperkuat oleh Yulistia *et al.* (2014), bahwa terjadi peningkatan konsumsi pakan pada ikan yang diberi temulawak, hal ini karena temulawak mengandung minyak



atsiri dan kurkumin, yang berfungsi untuk meningkatkan nafsu makan dan berperan meningkatkan kerja organ pencernaan.

Laju Pertumbuhan Relatif

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak temulawak memberikan pengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap RGR ikan tawes (*P. javanicus*). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai RGR pada ikan tawes (*P. javanicus*) yang diberi ekstrak temulawak dalam pakan komersil dengan dosis yang berbeda diperoleh nilai tertinggi pada kedua perlakuan yaitu C (6 g/kg pakan) dan D (9 g/kg pakan) yaitu sebesar $3,82 \pm 0,15\%$ / hari dan $3,64 \pm 0,26\%$ / hari, sedangkan perlakuan terendah pada perlakuan A yaitu sebesar $2,35 \pm 0,20\%$ / hari. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan ekstrak temulawak dalam pakan komersil dengan dosis yang lebih tinggi memberikan nilai RGR yang lebih baik. Hal tersebut diperkuat oleh Sari *et al.* (2012), penambahan ekstrak temulawak pada pakan dengan berbagai dosis yang berbeda dapat mempengaruhi laju pertumbuhan relatif harian ikan tawes, hal ini dikarenakan dosis dan kandungan kurkumin dan minyak atsiri dapat meningkatkan sekresi empedu sehingga dapat meningkatkan nafsu makan ikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penambahan ekstrak temulawak pada pakan memberikan pengaruh yang sama terhadap kondisi kesehatan ikan tawes dan memberikan pengaruh yang berbeda ($P < 0.05$) terhadap nilai kelulushidupan, total konsumsi pakan dan laju pertumbuhan relatif.
2. Dosis terbaik penambahan ekstrak temulawak pada pakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan selama 40 hari penelitian adalah pada perlakuan D (9 g/kg).

Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebaiknya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penambahan ekstrak temulawak pada ikan konsumsi budidaya lainnya.
2. Sebaiknya para pembudidaya menggunakan temulawak dalam pakan untuk meningkatkan nafsu makan ikan, karena selain terbukti mampu meningkatkan TKP. Temulawak juga mudah diperoleh dan harganya ekonomis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Kepala Balai Benih Ikan Mijen yang telah membantu dalam menyediakan sarana dan prasarana pada penelitian ini dan semua pihak yang telah membantu mulai dari persiapan penelitian, jalannya penelitian sampai terselesaikannya makalah seminar ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Baehaqi, D.K, G.D Ramadhina, I.S Rahayu, M.B Satria dan M.F Putra. 2014. Pengaruh Bakteri terhadap Profil Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Ikan Gurame (*Osphroneumus gouramy*) serta Pengaruh Pemberian Pakan terhadap Profil Darah Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). [Skripsi] Jurusan Perikanan dan Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Effendi, M.I. 1997. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta, 258 hlm.
- Frasawi, A., R. Rompas dan J. Watung. 2013. Potensi Budidaya Ikan di Waduk Embung Klamalu Kabupaten Sorong Provinsi Papua Barat: Kajian Kualitas Fisika Kimia Air. Budidaya Perairan. 1(3): 24-30.
- Ghahderijani.M., A. Hajimoradloo, R. Ghorbani, dan Z. Roohi. 2015. The Effect of Garlic-Supplement Diets on Skin Mucosal Immune Responses, Stress Resistance and Growth Performance of The Caspian Roach (*Rutilus rutilus*) Fry. J. Fish and Shellfish Immunology.
- Haditomo, A.H.C., Widanarni dan A.M. Lusiatuti. 2014. Perkembangan *Aeromonas hydrophila* pada Berbagai Media Kultur. Seminar Nasional ke-III: Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. 357-364.
- Kumar.M.V. 2016. Morphometric Studies of Blood Cells in *Cyprinus carpio Ctepharyngodanidella* and *Hypophthalmichthysmolitrix* Cultured Fish in West Godavari Region of Andhra Pradesh. International J. of Fisheris and Aquatic Studies. 4(5) : 489-493.
- Manoppo.H., Kolopita. M.E.F., dan R. Malatunduh. 2016. Growth Promoter Effect of Garlic (*Allium sativum*) on Carp (*Cyprinus carpio* L). International Journal of PharmTech Research. 9(4):283-288.



- Mas'ud, F. 2013. Efektivitas *Candida* sp sebagai Imunostimulan pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) terhadap Infeksi *Aeromonas hydrophila*. J. Ilmu Eksakta. 1(2): 27-54.
- Matofani, A.S., S. Hastuti dan F. Basuki. 2013. Profil Darah Ikan Nila Kunti (*Oreochromis niloticus*) yang Diinjeksi *Streptococcus agalactiae* dengan Kepadatan Berbeda. J. of Aquaculture Management and Technology. 2(2): 64-72.
- Mediawati, I. 2009. Pengaruh Penggunaan Dedak Fermentasi pada Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan Ikan Patin (*Pangasius djambal*). [Skripsi]. Program Studi Sarjana Biologi SITH, ITB. 1-5.
- Minaka, A., Sarjito dan S. Hastuti. 2012. Identifikasi Agensia Penyebab dan Profil Darah Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) yang Terserang Penyakit Bakteri. J. of Aquaculture Management and Technology. 1(1): 249-263.
- Nasichah, Z., P. Widjanarko., A. Kurniawan dan D. Arfiati. 2016. Analisis Kadar Glukosa Darah Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) dari Bendung Rolak Songo Hilir Sungai Brantas. Seminar Nasional Kelautan. Universitas Trunojoyo Madura.
- Nisa, K., Z. Nasution dan K.E. Ramija. 2015. Studi Kualitas Perairan sebagai Alternatif Pengembangan Budidaya Ikan di Sungai Keureuto Kecamatan Lhoksukon Kabupaten Aceh Utara Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam. Universitas Sumatera Utara.
- Nurjannah, R.D.D., S.B. Prayitno., Sarjito dan A.M. Lusiastuti. 2013. Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata*) terhadap Profil Kelulushidupan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. J. of Aquaculture Management and Technology. 2(4): 72-83.
- Purwati, H., Herlinawati dan I. Fitriliyani. 2015. Pengaruh Penambahan Vitamin C dan Ekstrak Temulawak pada Pakan Komersil terhadap Pertumbuhan Post Larva Ikan Papuyu (*Anabas testudineus* Bloch). Fish Scientiae. 5(10):60-60.
- Putra, G.P., Mulyana dan F.S. Mumpuni. 2015. Pengaruh Pemberian Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) terhadap Mortalitas dan Gambaran Benih Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) dengan Uji Tantang Menggunakan Bakteri *Aeromonas hydrophila*. J. Mina Sains 1(2):67-78.
- Putri, R.R., F. Basuki dan S. Hastuti. 2013. Profil Darah dan Kelulushidupan Ikan Nila Pandu F5 (*Oreochromis niloticus*) yang Diinfeksi Bakteri *Streptococcus agalactiae* dengan Kepadatan Berbeda. J. of Aquaculture Management and Technology. 2(2): 47-56.
- Sari, N.W., I. Lukistyowati dan N. Aryani. 2012. Pengaruh Pemberian Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) terhadap Kelulushidupan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) setelah Diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. J. Perikanan dan Kelautan. 17(2): 43-59.
- Septian, R., I. Samidjan dan D. Rachmawati. 2013. Pengaruh Pemberian Kombinasi Pakan Ikan Rucah dan Buatan yang Diperkaya Vitamin E terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Kepiting Soka (*Scylla paramamosain*). J. of Aquaculture Management and Technology. 2(1): 13-124.
- Siagian, J.R.U., I. Lukistyowati dan M. Riauwaty. 2014. Differentiation of Leukocytes Cat Fish (*Mystus nemurus*) Fed Solutions Containing Curcuma (*Curcuma xanthorrhiza*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau.
- Sonida, A., E. Harpeni dan Tarsim. 2014. Deskripsi Respon Imun Non Spesifik Kakap Putih (*Lates calcarifer*) yang Diberi Jintan Hitam (*Nigella sativa*) dan Diuji Tantang dengan Viral Nervous Necrosis. Aquasains. Universitas Lampung. 188-191.
- Suhermanto, A., S. Andayani dan Maftuch. 2011. Pemberian Fenol Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) untuk Meningkatkan Leukosit dan Diferensial Leukosit Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. J. Kelautan. 4(2): 49-56.
- Syahida.I.E.A., Sarjito, S.B. Prayitno, dan L.A. Mariana. 2013. Pengaruh Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) terhadap Profil Darah dan Kelulushidupan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. J. of Aquaculture Management and Technology. 2(4) : 94-107.
- Takeuchi, T. 1988. Laboratory work, chemical evaluation of dietary nutrients p. 179-233. In Fish nutrition and mariculture. Watanabe, T. (ed.). Japan International Cooperation Agency.
- Utami, D.T., S.B. Prayitno., S. Hastuti dan A. Santika. 2013. Gambaran Parameter Hematologis pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Vaksin DNA *Streptococcus iniae* dengan Dosis yang Berbeda. J. of Aquaculture Management and Technology. 2(4):7-20.
- Yulistia, F., I. Lukistyowati dan M. Riauwaty. 2014. Pengaruh Penambahan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) pada Pakan terhadap Total Eritrosit, Hematokrit, Hemoglobin dan Pertumbuhan Ikan Baung (*Mystus nemurus*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau.