

JURNAL

**GAMBARAN DARAH MERAH IKAN JAMBAL SIAM
(*Pangasius hypophthalmus*) YANG DIBERI VAKSIN *Aeromonas hydrophila***

**OLEH
RIKA SINAGA**

1404114414



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2019**

**Gambaran Darah Merah Ikan Jambal Siam (*Pangasius hypophthalmus*)
yang diberi Vaksin *Aeromonas hydrophila***

Oleh

Rika Sinaga¹, Morina Riauwy², Henni Syawal²

Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan,
Universitas Riau, Provinsi Riau

Email : rikasinaga114@yahoo.com

ABSTRAK

Penggunaan vaksin merupakan salah satu alternative untuk mengendalikan infeksi *Aeromonas hydrophila*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran darah merah ikan jambal siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang diberi vaksin *Aeromonas hydrophila*. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April-Juni 2018. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor 5 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan, perlakuan tersebut adalah Kn: Kontrol negatif (tanpa pemberian vaksin dan tanpa ujiantang *A. hydrophila*), Kp: Kontrol positif (tanpa pemberian vaksin tetapi diujiantang *A. hydrophila*), P₁: ikan direndam dalam larutan vaksin 1 ml/ 10 L air selama 15 menit, P₂: ikan direndam dalam larutan vaksin 1 ml/ 10 L air selama 30 menit, P₃: ikan direndam dalam larutan vaksin 1 ml/ 10 L air selama 45 menit. Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan jambal siam yang berukuran 8-10 cm sebanyak 250 ekor. Ikan dipelihara selama 21 hari dalam aquarium.. Ujiantang dilakukan pada hari ke-22 menggunakan bakteri *Aeromonas hydrophila*, tujuannya untuk mengetahui tingkat kekebalan. Parameter yang diukur adalah total eritrosit, nilai hematokrit, kadar hemoglobin, relatif percent survival (RPS), titer antibodi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman vaksin selama 30 menit dapat mencegah penyakit *Motile Aeromonas Septicaemia* (MAS), dilihat dari rata-rata total eritrosit $232-245 \times 10^4$ sel/mm³, nilai hematokrit 27-28,00%, kadar hemoglobin 9,16-9,50 g/dl, relatif percent survival (RPS) 83,33 %, dan titer antibodi 0,7730-822%.

Kata kunci : Hematologi, *Pangasius hypophthalmus*, Vaksin HydroVac, *Aeromonas hydrophila*, Eritrosit.

1. Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, universitas Riau
2. Dosen fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

Hematological of Jambal siam (*Pangasius hypophthalmus*) That Using *Aeromonas hydrophila* Vaccine

By

Rika Sinaga¹, Morina Riauwaty², Henni Syawal²

Aquaculture Departement, Marine and Fisheries Faculty

Riau university, Pekanbaru, Riau Province

E-mail : rikasinaga14@yahoo.com

ABSTRACT

The vaccine is alternative to controlling infection of *Aeromonas hydrophila*. The purpose of this research was to given understand the hematology of (*Pangasius hypophthalmus*) that was with *Aeromonas hydrophila* vaccine. This research was conducted in April to June 2018. The method was an experimental method with a Completely Randomized Design (CRD) one factor with five treatments level and three times replication. The treatments were: Kn: The fishes that was not with given vaccine and infected by *Aeromonas hydrophila*, Kp: The fishes that was not given vaccine and was infected by *Aeromonas hydrophila*, P₁: Soaked with vaccine dose 1 ml/10 L water for 15 minutes, P₂: Soaked with vaccine dose 1 ml/10 L water for 30 minutes, P₃: Soaked with vaccine dose 1 ml/10 L water for 45 minutes. *Pangasius hypophthalmus* at average 8-10 cm of leght for 250 fishes. The challenge test was carried out for 22 days by *Aeromonas hydrophila*, the purpose of which was to determine imumunity of fish. The result shown that the total erythrocyte, hematocryte value, hemoglobin level, relative percent survival (RPS), antibody titer. The result swowed that immersion of the vaccine for 30 minutes could disease *Motile Aeromonas Septicaemia*. The results obtained from the research are, the average of total erythrocyte is 245×10^4 cells/mm³, hematocryte value 28,00%, hemoglobin level 9,50 g/dl, relative percent survival (RPS) 83,33%, antibody titer 0,822%.

Keywords : Hematology, *Pangasius hypophthalmus*, HydroVac vaccine, *Aeromonas hydrophila*, erythrocyte.

1. Student of Marine and Fisheries Faculty, Riau universiry
2. Lecturer of Marine and Fisheries Faculty, Riau universiry

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Potensi ikan jambal siam (*P. hypophthalmus*) sebagai ikan budidaya cukup besar, karena memiliki beberapa keunggulan, yaitu mudah berkembang biak, mempunyai daya adaptasi terhadap perubahan kualitas air, dan pertumbuhan relatif cepat.

Permasalahan yang sering terjadi pada ikan yang dipelihara adalah timbulnya penyakit. Penyakit yang sering menyerang ikan jambal siam (*P. hypophthalmus*) adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri, salah satunya adalah penyakit MAS (*Motile Aeromonas Septicemia*). Bakteri ini dapat menyebabkan kematian pada ikan mencapai 80% bahkan mencapai 100% dalam waktu 1 minggu (Mulia, 2012).

Salah satu alternatif dalam pencegahan penyakit bakterial pada ikan adalah menggunakan vaksin *Aeromonas hydrophila*. Oleh karena itu, penanggulangan penyakit melalui vaksinasi mempunyai prospek yang sangat baik di masa yang akan datang (Mulia, 2012).

Hasil kajian laboratoris dan lapangan, aplikasi vaksin tersebut dapat mencegah dan menekan kerugian akibat penyakit pada budidaya ikan secara signifikan. Pencegahan penyakit pada budidaya ikan air tawar melalui penggunaan vaksin Hydrovac dapat menurunkan tingkat kematian ikan akibat penyakit MAS berkisar 30-40%.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa lama waktu perendaman terbaik untuk ikan jambal siam (*P. hypophthalmus*) yang diberi vaksin *A. hydrophila*.

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen, dengan memberikan perlakuan yang berbeda pada masing-masing ikan uji dengan waktu 15, 30, 45 menit, dosis vaksin *A. hydrophila* yang digunakan adalah 1 ml vaksin dalam 10 liter air. Rancangan percobaan yang digunakan adalah metode Rancang Acak Lengkap (RAL). Adapun perlakuan tersebut adalah:

Kn : Kontrol negatif (tanpa pemberian vaksin dan

- tanpa uji tantang *A. hydrophila*)
- Kp :Kontrol positif (tanpa pemberian vaksin tetapi diuji tantang *A. hydrophila*)
- P₁ : Perendaman dalam larutan vaksin 1 ml/ 10 L air selama 15 menit
- P₂ : Perendaman dalam larutan vaksin 1 ml/ 10 L air selama 30 menit
- P₃ : Perendaman dalam larutan vaksin 1 ml/ 10 L air selama 45 menit

Perendaman Vaksin

Setelah aklimatisasi, selanjutnya pemberian vaksin dilakukan pada toples sebanyak 9 buah yang berukuran 15 liter, masing-masing toples diberi label P₁, P₂, P₃, kemudian masing-masing toples diisi air sebanyak 10 liter dan diberi aerasi. Kemudian setiap perlakuan dimasukkan vaksin ke dalam air dengan dosis 1 ml/ 10 L, dimana P₁ direndam selama 15 menit, P₂ direndam selama 30 menit, P₃ direndam selama 45 menit. Setelah itu larutan vaksin dan air dibiarkan selama 5 menit agar homogen. Kemudian Setiap perlakuan dimasukkan ikan uji dengan padat

tebar 10 ekor/ wadah. Setelah perendaman selama 15, 30, 45 menit ikan dipindahkan ke dalam akuarium.

Uji Tantang

Setelah dipelihara selama 3 minggu, dilakukan pascauji tantang pada hari ke-22 dengan bakteri *A. hydrophila* dengan kepadatan bakteri 10⁸ CFU yang telah ditingkatkan keganasannya pada ikan uji. Infeksi bakteri dilakukan dengan metode penyuntikan sebanyak 0,1 ml/ ekor ikan pada bagian intramuscular dan diamati gejala klinisnya selama 24 jam. Pada pascauji tantang, ikan uji tetap diberi pakan dan dilakukan penyiponan. Setelah selesai uji tantang ikan dilanjutkanelihara kembali selama 14 hari.

Pengambilan Darah

Pengambilan darah ikan uji dilakukan sebanyak tiga kali, yaitu pada awal pemeliharaan sebelum diberi perlakuan, kedua setelah 3 minggu pemeliharaan dan yang ketiga setelah 14 hari pascauji tantang dengan *A. hydrophila*. Sebelum mengambil darah, ikan dibius dalam minyak cengkeh dengan dosis 0,1 ml/l, syirenge dan tabung eppendorf

dibilas terlebih dahulu dengan antikoagulan, yaitu EDTA 10%. Darah ikan diambil dari bagian linea lateralis arah caudal dengan menggunakan syringe 1 ml, darah yang telah diambil dimasukkan kedalam tabung eppendorf dan selanjutnya akan digunakan untuk perhitungan total eritrosit, kadar hemoglobin, dan kadar hematokrit.

Parameteryang Diamati

Total Eritrosit

Darah yang telah diberi antikoagulan dihisap dengan pipet *Haemocytometer* (terdapat butir warna merah untuk eritrosit) sampai tanda 0,5. Kemudian larutan *hayem* (untuk eritrosit) diisap sampai tanda 101. Agar darah tercampur secara merata, pipet digoyang dengan membentuk angka delapan selama 3-5 menit. Darah dibuang sebanyak dua tetes untuk menghilangkan rongga udara, lalu darah ditetaskan pada kotak *Haemocytometer* dan ditutup dengan *cover glass*, untuk selanjutnya darah diamati dibawah mikroskop binokuler.

Jumlah total eritrosit dihitung sebanyak 5 kotak kecil pada *Haemocytometer* dengan menggunakan rumus.

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

Nilai Hemoglobin

Perhitungan nilai hemoglobin dilakukan dengan mengacu pada metode sahli. Kadar hemoglobin diukur dengan cara: tabung sahlinometer diisi dengan larutan HCL 0,1 N sampai angka 0 (garis skala paling bawah pada tabung sahlinometer), kemudian tabung tersebut ditempatkan antara 2 tabung dengan warna standar, lalu darah ikan diambil dari tabung *microtube* dengan pipet sahli sebanyak 0,02 ml dan dimasukkan ketabung sahli dan didiamkan selama 3 menit. Ujung pipet dibersihkan terlebih dahulu, kemudian ditambahkan akuades dengan pipet tetes sedikit demi sedikit sampai diaduk dengan sambil diaduk dengan gelas pengaduk sampai warnanya tepat sama dengan warna standar. Kadar hemoglobin dinyatakan dalam g/L (Wedemeyer dan Yasutake, 1977 dalam Dosim *et al.*, 2013).

Nilai Hematokrit

Sampel darah dimasukkan ke dalam tabung kapiler hematokrit sampai kira-kira 4/5 bagian tabung, bagian ujung kapiler ditutup dengan penutup khusus atau dengan

menggunakan malam (*seal*), kapiler diletakkan pada *sentrifuge (micro-hematocrit centrifuge)*. Kemudian tabung mikrohematokrit tersebut di sentrifuge selama 5 menit dengan kecepatan 3000 rpm dengan posisi tabung yang bervolume sama terhadap agar putaran sentrifuge seimbang, setelah itu diukur presentase dari nilai hematokrit. Kadar hematokrit dinyatakan sebagai % volume sel darah (Anderson dan Siwicki, 1993 dalam Dosim *et al.*, 2013).

Pengukuran Titer Antibodi

Tabung reaksi bersih sebanyak 12 buah, kemudian pada tabung 1 diisi 1,8 ml NaCl fisiologis, sedangkan pada tabung 2 sampai 12 masing-masing 1 ml NaCl fisiologis, kemudian masukkan serum sebanyak 0,2 ml ke dalam tabung 1 lalu dihomogenkan, kemudian ambil 1 ml dari tabung 1 lalu masukkan ke dalam tabung 2 lalu dihomogenkan kembali, kemudian ambil 1 ml dari tabung 2 lalu masukkan ke dalam tabung 3. Tahap yang sama dilakukan sampai tabung yang ke 11 dan tabung yang nomor 12 sebagai kontrol (tidak diisi serum). Kemudian masukkan bakteri *Aeromonas hydrophila* sebanyak 1 ml ke dalam

semua tabung (1-12). Lalu inkubasi dalam incubator pada suhu 37 °C selama 24 jam. Kemudian amati terjadinya aglutinasi pada tabung pengenceran beberapa sudah tidak terjadi aglutinasi pada dasar tabung reaksi (Thune and Plumb, 1988).

Pengukuran titer antibodi dilakukan dengan mengacu pada metode (Panjaitan, 2006) dengan rumus:

$$\text{Titer Antibodi} = \log (X - 1)$$

Tingkat Perlindungan Relatif (RPS)

Tingkat kelulushidupan relatif dihitung dengan menggunakan rumus Kamiso (2001), yaitu:

$$\text{RPS} = \left(1 - \frac{\% \text{mortalitas ikan yang divaksin}}{\% \text{mortalitas ikan kontrol}}\right) \times 100\%$$

Pengukuran Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur adalah suhu, pH, DO, dan amoniak. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali, yaitu awal, tengah, dan akhir penelitian.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengukuran total eritrosit, kadar hemoglobin, kadar hematokrit dan Tingkat Perlindungan Relatif (RPS) dianalisis dengan menggunakan analisa variansi (ANOVA) dan uji

rentang Student Newman-Keuls. Apabila perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata dimana $P < 0.05$ maka dilakukan uji lanjut Newman-Keuls untuk menentukan perbedaan dari masing - masing perlakuan. (Sudjana, 1992). Data kualitas air dan titer antibodi ditabulasikan dalam bentuk tabel, kemudian dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Eritrosit

Pengukuran total eritrosit dilakukan untuk melihat perubahan total eritrosit yang terjadi setelah perendaman dengan vaksin HydroVac pada ikan jambal siam (*P. hypophthalmus*) dan setelah diinfeksi dengan bakteri *A. hydrophila*. Rata-rata total eritrosit ikan jambal siam (*P. hypophthalmus*) selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Total Eritrosit Ikan Jambal Siam (*Pangasius hypophthalmus*) selama penelitian

Perlakuan	Total Eritrosit (10^4 sel/ mm^3)		Normal*
	Setelah Perendaman hari ke-21	Uji tantang hari ke-14	
Kn	105 ± 4,35 ^a	165 ± 24,58 ^a	
Kp	144 ± 23,06 ^b	0	
P ₁	189 ± 9,45 ^c	203 ± 12,05 ^b	105-300 x 10 ⁴ sel/ mm^3
P ₂	232 ± 25,06 ^d	245 ± 20,07 ^d	
P ₃	211 ± 10,59 ^{cd}	222 ± 9,00 ^{bd}	

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa perendaman dengan vaksin HydroVac berpengaruh nyata terhadap total eritrosit ikan jambal siam setelah perlakuan ($P < 0,05$). Dari hasil uji lanjut Newman-keuls menunjukkan bahwa perlakuan Kn dan Kp berbeda sangat nyata terhadap perlakuan P₂, P₃, dan P₁. Hasil penelitian terhadap pengukuran total eritrosit ikan jambal siam setelah perendaman dengan vaksin HydroVac mampu berperan dalam memperbaiki kondisi fisiologis dan kesehatan ikan dapat dilihat dari total eritrositnya. Menurut Fujaya (2004), meningkat dan menurunnya jumlah eritrosit ikan akan berpengaruh langsung terhadap kadar hematokrit dan kadar hemoglobin, jika jumlah eritrosit meningkat maka kadar hematokrit dan hemoglobin akan meningkat dan sebaliknya jika kadar eritrosit menurun maka kadar hematokrit dan kadar hemoglobin akan menurun pula.

Rata-rata total eritrosit ikan jambal siam setelah pascauji tantang dengan bakteri *A. hidrophila* berkisar antara 165-245x 10⁴ sel/ mm^3 , dari perlakuan pascauji tantang P₂

memiliki nilai total eritrosir tertinggi dengan rata-rata $245 \pm 20,07 \times 10^4$ sel/mm³ dan terendah pada perlakuan Kn (kontrol negatif) $165 \pm 24,58 \times 10^4$ sel/mm³.

Kadar Hemoglobin

Pengukuran kadar hemoglobin dilakukan untuk melihat perubahan hemoglobin yang terjadi setelah dilakukan perendaman dengan vaksin HydroVac dan setelah diinfeksi dengan bakteri *A. hydrophila*. Rata-rata kadar hemoglobin ikan jambal siam (*P. hypophthalmus*) selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Hemoglobin Ikan Jambal Siam (*Pangasius hypophthalmus*) Selama Penelitian

Perlakuan	Nilai Hemoglobin (g/dl)		
	Setelah Perendaman	Pascauji tantang	Normal *
Kn	$7,66 \pm 0,57^{ab}$	$7,66 \pm 0,57^a$	
Kp	$7,16 \pm 1,04^a$	$7,16 \pm 1,04^a$	
P ₁	$8,16 \pm 0,28^{ab}$	$9,16 \pm 1,04^{ab}$	6-10 g/gl
P ₂	$9,16 \pm 0,76^b$	$9,50 \pm 0,50^b$	
P ₃	$8,33 \pm 0,91^{ab}$	$8,83 \pm 0,28^{ab}$	

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa perendaman ikan jambal siam dengan vaksin HydroVac berpengaruh nyata terhadap nilai hemoglobin ikan jambal siam

($P < 0,05$). Hasil uji lanjut Newman-Keuls menunjukkan bahwa perlakuan P₂, P₃, P₁ berbeda nyata terhadap perlakuan Kp (kontrol positif), dan Kn (kontrol negatif). Pada masa pascauji tantang dengan bakteri *A. hydrophila* terjadi peningkatan kadar hemoglobin dalam darah ikan jambal siam kadar hemoglobin berkisar antara 7,66-9,50 g/dl. Kadar hemoglobin yang tertinggi terdapat pada perlakuan P₂ ($9,50 \pm 0,50$ g/dl), sedangkan kadar hemoglobin terendah terdapat pada perlakuan P₁ ($9,16 \pm 1,04$ g/dl), sedangkan nilai hemoglobin pada perlakuan Kp (kontrol positif) (0,00g/dl) dikarenakan ikan uji mati semua setelah 4 hari uji tantang akibat serangan bakteri *A. hydrophila*. Menurut (Trijoko *et al.*, 2004 dalam Suhermanto *et al.*, 2013), peningkatan hemoglobin erat kaitannya dengan peningkatan jumlah eritrosit, kondisi ini disebabkan meningkatnya kandungan zat besi dan konsentrasi serum zat besi di dalam darah.

Kadar Hematokrit

Penghitungan kadar hematokrit dilakukan untuk melihat perubahan hematokrit yang terjadi

setelah dilakukan perendaman dengan vaksin HydroVac dan setelah diinfeksi dengan bakteri *A. hydrophila*. Rata-rata nilai hematokrit ikan jambal siam (*P. hypophthalmus*) selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Hematokrit Ikan Jambal Siam (*Pangasius hypophthalmus*) Selama Penelitian

Perlakuan	Nilai Hematokrit (%)		
	Setelah Perendaman	Pascauji tantang	Normal*
Kn	21,33 ± 1,52 ^a	24,00 ± 1,00 ^d	
Kp	21,00 ± 1,73 ^a	0	
P ₁	25,00 ± 1,00 ^b	27,00 ± 0,57 ^b	22-60%
P ₂	27,00 ± 0,57 ^b	28,00 ± 1,00 ^b	
P ₃	26,00 ± 1,00 ^b	26,00 ± 1,00 ^b	

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa perendaman dengan vaksin HydroVac berpengaruh nyata terhadap nilai hematokrit ikan jambal siam (*P. hypophthalmus*) dimana $P < 0,05$. Hasil uji lanjut Newman-Keuls menunjukkan bahwa perlakuan P₂, P₃, P₁, berbeda nyata terhadap perlakuan Kp (kontrol positif) dan Kn (kontrol negatif). Rata-rata nilai hematokrit ikan jambal siam setelah uji tantang dengan bakteri *A. hydrophila* berkisar antara 24,00-28,00%. Nilai hematokrit yang tertinggi terdapat

pada perlakuan P₂ (28,00%), sedangkan nilai hematokrit terendah terdapat pada perlakuan Kn (kontrol negatif) (24,00%), sedangkan nilai hematokrit pada perlakuan Kp (kontrol positif) (0,00%) dikarenakan ikan uji mati semua setelah 4 hari uji tantang akibat serangan bakteri *A. hydrophila*.

Menurut Anonim (2012), bahwa hemoglobin yang merupakan substansi dalam sel darah merah yang mengandung zat besi dan protein globin memiliki sifat dapat menyatu dengan oksigen dan mengangkut oksigen keseluruhan tubuh, apabila total eritrosit meningkat maka nilai hematokrit juga ikut meningkat, dan sebaliknya juga bila jumlah eritrosit menurun maka nilai hematokrit juga ikut menurun.

Tingkat Perlindungan Relatif (*Relative Percent Survival/ RPS*)

Tingkat Perlindungan Relatif (RPS) ikan jambal siam selama 36 hari masa pemeliharaan dengan perendaman vaksin HydroVac dan masa masa uji tantang dengan bakteri *A. hydrophila* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tingkat Perlindungan Relatif / RPS (%) ikan jambal siam selama penelitian

Perlakuan	RPS (%)			Rata-rata perlakuan
	1	2	3	
Kn	100	100	100	100
Kp	0	0	0	0
P ₁	60	70	60	63,33
P ₂	80	80	90	83,33
P ₃	70	70	60	66,66

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa perendaman vaksin HydroVac berpengaruh nyata terhadap tingkat perlindungan relatif (RPS) ikan jambal siam selama penelitian dimana ($P < 0,05$). Hasil uji lanjut Newman-Keuls menunjukkan bahwa P₂ sangat berbeda nyata dengan P₃ dan P₁. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian vaksin pada ikan dapat menurunkan tingkat mortalitas akibat infeksi bakteri. Ikan yang divaksinasi dapat meningkatkan kekebalan pada tubuh ikan sehingga tahan terhadap serangan penyakit selama beberapa waktu. Menurut Ellis (1988) dalam Hidayatullah (2013), metode vaksinasi dapat memperkecil angka kematian, dimana vaksin bertujuan memberikan resistensi individu terhadap penyakit tanpa resiko mengidap penyakit itu sendiri.

Menurut Kamiso (2001), bahwa kualitas vaksin dianggap baik apabila tingkat perlindungan relatif (RPS) > 50%.

Titer Antibodi

Bakteri patogen dapat menyebabkan penyakit pada ikan dan dapat pula berperan sebagai antigen yang dapat menimbulkan rangsangan pada ikan untuk menimbulkan antibodi. Untuk mengetahui sejauh mana pengaruh vaksin HydroVac dalam meningkatkan respons humoral pada ikan, maka dilakukan pengukuran titer antibodi. Hasil rata-rata pengukuran titer antibodi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Titer antibodi Ikan Jambal siam (*Pangasius hypophthalmus*) Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan										
	Kn			Kp		P ₁		P ₂		P ₃	
	A0	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
1	0,477	0,602	0,447	0,301	0	0,698	0,602	0,845	0,845	0,602	0,698
2	0,301	0,447	0,301	0,301	0	0,602	0,778	0,778	0,845	0,602	0,778
3	0	0,301	0,301	0,301	0	0,698	0,698	0,698	0,778	0,698	0,778
Jumlah	0,778	1,380	1,079	0,903	0	1,998	2,078	2,321	2,468	1,902	2,254
Rata-rata	0,259	0,460	0,359	0,301	0	0,666	0,692	0,773	0,822	0,634	0,751

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa nilai titer antibodi yang tertinggi terdapat pada P₂ dengan rata-rata 0,773-0,822 dan nilai titer antibodi yang terendah pada Kp dengan rata-rata 0,301. Peningkatan titer antibodi pada ikan yang divaksin mengindikasikan adanya pengaktifan respon imun spesifik terhadap antigen, antigen dibedakan menjadi dua jenis yaitu, antigen ekstraseluler dan antigen intraseluler. Antigen ekstraseluler merupakan antigen yang masuk ke dalam tubuh inang tetapi tidak sampai masuk ke dalam sel, hanya berada di luar sel. Sedangkan antigen intraseluler merupakan antigen yang mampu menginfeksi sampai ke dalam sel (Hastuti, 2013).

Nilai titer antibodi awal penelitian sudah menunjukkan nilai positif dengan rata-rata 0,259. Tingginya nilai titer antibodi pada awal penelitian disebabkan karena ikan sudah membawa antibodi bawaan yang berasal dari induknya atau ikan sudah pernah terserang oleh bakteri tertentu (Sumiarti, 2000 dalam Rosidah *et al.*, 2012)

Selama pemeliharaan 21 hari nilai titer antibodi semakin meningkat dengan rata-rata 0,634-0,822. Pemberian vaksin dengan metode perendaman dapat meningkatkan titer antibodi pada serum darah ikan sehingga ikan mempunyai sistem kekebalan tubuh dan dapat merangsang antigen yang masuk ke dalam tubuh ikan dan membentuk antibodi sehingga terjadi ikatan antara antigen dengan antibodi,

Hari ke-15 pasca ujiantang diketahui terjadi peningkatan titer

antibodi pada ikan yang divaksin dengan rata-rata 0,692-0,773. Tingginya antibodi pada ikan, karena adanya rangsangan antigen yang dimulai dengan masuknya antigen ke dalam tubuh ikan, kemudian difagosit oleh makrofag.

Pengukuran Kualitas Air

Kualitas air yang diukur selama penelitian yaitu : suhu, DO, pH, dan amoniak. Data kisaran parameter kualitas air dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Kualitas Air

Parameter	Perlakuan					Baku mutu*
	Kp	Kn	P ₁	P ₂	P ₃	
Suhu (°C)	27-28	27-28	27-28	27-28	27-28	26-30
Ph	6	6	6	6	6	6
DO (mg/L)	3,1-3,2	3,1-3,2	3,1-3,2	3,1-3,2	3-3,2	> 3
NH3 (mg/L)	0,03-0,04	0,04-0,06	0,03-0,06	0,03-0,05	0,3-0,04	< 0,02

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui hasil pengukuran kualitas air selama penelitian diketahui bahwa kisaran suhu pada setiap wadah penelitian hampir sama. Efektivitas vaksin dipengaruhi oleh beberapa faktor yang salah satunya adalah kualitas air, kualitas air dapat mempengaruhi fisiologis ikan dalam hubungannya dengan pembentukan antibodi (Hastuti, 2013). Hasil pengukuran suhu air selama penelitian berkisar antara 27-28⁰C, suhu

tersebut masih berada pada kisaran yang aman bagi kehidupan dan pertumbuhan ikan sesuai dengan pernyataan Kordi (2010), suhu yang baik untuk pemeliharaan ikan jambal siam berada pada 27-31⁰C.

Nilai derajat keasaman pH merupakan salah satu sifat kimia air yang mempengaruhi kehidupan tumbuhan dan hewan termasuk ikan, sehingga dapat dijadikan petunjuk baik buruknya keadaan suatu perairan. Derajat keasaman pH selama penelitian berkisar 6, keadaan ini berada pada kondisi normal untuk pertumbuhan dan kelulushidupan ikan. pH yang baik untuk pertumbuhan ikan jambal siam adalah 6-8,5 (Minggawati dan Saptono, 2012).

Hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) selama penelitian berkisar antara 3,1-3,2 mg/L. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kandungan oksigen terlarut (DO) masih dapat ditoleransi ikan jambal siam, sesuai dengan pernyataan Minggawati dan Saptono (2012), bahwa kisaran oksigen terlarut (DO) yang ideal untuk budidaya ikan jambal siam adalah 3-7 mg/L.

Kadar amoniak (NH₃) selama

penelitian berkisar 0,03-0,05 mg/L. Hal ini sesuai dengan pernyataan Minggawati dan Saptono (2012), bahwa kandungan amoniak yang baik untuk kegiatan budidaya adalah < 1 mg/L. Naiknya kadar amoniak dihasilkan dari buangan sisa metabolisme ikan, baik berupa feses dan urine maupun dari sisa pakan. Kualitas air yang baik akan mempengaruhi ketahanan tubuh ikan terhadap serangan penyakit. Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air selama penelitian, kualitas air tersebut masih berada dalam batas normal dan aman untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diketahui ada pengaruh perendaman ikan jambal siam (*Pangasius hypophthalmus*) dalam vaksin HydroVac terhadap gambaran eritrosit ikan jambal siam dengan dosis terbaik 1 ml vaksin HydroVac dalam 10 L air dalam waktu perendaman selama 30 menit, yang ditandai dengan nilai total eritrosit $245 \pm 20,07 \times 10^4$ sel/mm³, nilai hematokrit 28,00%, kadar

hemoglobin 9,50 g/dl, tingkat perlindungan relatif (RPS) 83,33 %, dan titer antibodi 0,822%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2012. Mengenal Haemoglobin. Unsoed.
- Dopongtonung, A. 2008. Gambaran darah Ikan Lele (*Clarias* sp) yang Berasal dari Daerah Laladon-Bogor. [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. 78 hlm.
- Fujaya, Y. (2004). Fisiologi Ikan Dasar Pengembangan Teknologi Perikanan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hidayatullah, D. 2013. Efikasi Vaksin dengan Metode Infiltrasi Hiperosmotik untuk Pencegahan Infeksi Bakteri *Streptococcus agalactiae* pada Ikan Nilai [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. 45 hlm.
- Kamiso, N. H., 2001. Imunologi dan Vaksinasi pada Ikan. Diskusi Vaksinasi dan Imunologi Ikan. DUE Project. Fakultas Perikanan Universitas Riau. Pekanbaru. 1-8 hlm.
- Kordi, K. M. G. H. 2010. *Budidaya Ikan Lele di Kolam Terpal*. Andi. Yogyakarta. 1-22 hlm.

- Lukistyowati, I. dan Kurniasih. 2012. Pelacakan Gen Aerolysin Dari *A. Hydrophila* Pada Ikan Mas yang Diberi Pakan Ekstrak Bawang Putih. *Jurnal Veteriner* (2012) Vol.13 (1): 43-50 hlm.
- Minggawati, I dan Saptono. 2012. Parameter Kualitas Air untuk Budidaya Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) di Keramba Sungai Khayan, Kota Palangka Raya. *Jurnal Fakultas Perikanan Universitas Kristen Palangka Raya*. Vol.1(1): 1-4 hlm.
- Mulia, D.S. 2012. Penggunaan Vaksin Debris sel *Aeromonas hydrophila* dengan interval Waktu Booster Berbeda Terhadap Respons Imun Lele Dumbo (*Clarias gariepinus* Burchell). *Journal Sains Aquatic*. Vol.10 (2): 86-95 hlm.
- Rosidah dan Wila, M, A. 2012. Potensi Ekstrak Daun Jambu Biji Sebagai Antibakterial untuk Menanggulangi Serangan Bakteri *Aeromonas hydrophila* Pada Ikan Gurami (*Osphronemus Gouramy*). *Jurnal Akuatika*. Vol.3 (1): 19-27 hlm.
- Sidhi, P. 2004. Penggunaan Vaksin untuk Pencegahan Serangan Bakteri *Aeromonas hydrophila* dan *Pseudomonas* sp pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. 58 hlm. (tidak diterbitkan).
- Sudjana, d. 1992. *Pengantar Manajemen Pendidikan Luar Sekolah*. Bandung Nusantara Press.486 hlm.
- Suhermanto, Achmad., Sri Andayani dan Maftuch. 2013. Pemberian Total Fenol Teripang Pasir (*Holothuria Scabra*) untuk Meningkatkan Leukosit dan Diferensial Leukosit Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Kelautan*. Vol. 4(2): 1-8 hlm.
- Wibawa, M, B. 2010. Uji Efisiensi dan Efektifitas Vaksin HydroVac untuk Penanggulangan Infeksi *aeromonas hydrophila* pada Ikan Lele dumbo (*Clarias gariepinus*) [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Jatinagor. 56 hlm.