

KETAHANAN BENIH IKAN NILA GIFT (*Oreochromis niloticus* LINN.) DARI HASIL INDUK YANG DIBERI VAKSIN TERHADAP INFEKSI BUATAN *Streptococcus iniae*

Resistance of Fry from Vaccinated Mother of Gift Tilapia (*Oreochromis niloticus* Linn.) to Artificial Infection of *Streptococcus iniae*

I. Nur¹, Sukenda^{2*} & D. Dana²

¹ jurusan Perikanan, FAPERTA, Universitas Haluoleo, Kampus Bumi Tridharma, Kendari 93232

²Departemen Budidaya Perairan, FPIK, Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680

ABSTRACT

An investigation was made to study the efficacy of dosage and time of administration in maternal vaccination. Mothers of Nile tilapia were vaccinated by intraperitoneal injection with adjuvant-heat killed *Streptococcus iniae* at one and two weeks after spawning at the dosages of 0,2 ml/kg and 0,4 ml/kg body weight. Unvaccinated mothers were used as control. Agglutinating antibody titers in the blood plasma of mothers before and after spawning, eggs soluble extract, the body fluid of fry at 5, 10 and 15 days post hatching (DPH) were examined. The protective immunity of fry was tested by challenge test, the survival rate (SR) and the relative percent survival (RPS) of fish within 7 days was observed. There was no difference in the antibody level of mothers, eggs soluble extract, and the body fluid of fry at 5, 10 and 15 DPH from vaccinated mothers at one or two weeks after spawning. However, antibody of mothers, eggs and fry from vaccinated mothers at the dosage of 0,4 ml/kg body weight were higher than the dosage of 0,2 ml/kg body weight and control. Antibody titre of fry of vaccinated mothers at 5, 10 and 15 DPH were (-log₂=2,88), (-log₂=2,53) and (-log₂=2,07) respectively, while SR were 89%, 94% and 92% respectively. SR of control fry were lower 7%, 10% and 12% respectively than fry from vaccinated mother; meanwhile RPS were 47%, 76% and 77% respectively.

Key words: Maternal immunity. *Streptococcus iniae*, *Oreochromis niloticus*. vaccination, antibody

ABSTRAK

Suatu studi tentang efikasi dari dosis dan waktu pemberian vaksin pada vaksinasi lewat induk dilakukan. Induk ikan nila (*Oreochromis niloticus*) diberi vaksin melalui injeksi intraperitoneal dengan "adjuvant-heat killed *Streptococcus iniae*" satu minggu sesudah memijah dan dua minggu sesudah memijah dengan dosis 0,2 ml/kg dan 0,4 ml/kg bobot tubuh. Aglutinasi titer antibodi dari plasma darah induk sebelum dan sesudah memijah, ekstrak terlarut telur, dan cairan tubuh pada 5, 10 dan 15 hari setelah menetas (DPH) diperiksa. Imunitas dari larva diuji dengan ujiantang, kelangsungan hidup (SR) dalam 7 hari setelah ujiantang diamati. Hasil menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan pada level antibodi dari induk, ekstrak terlarut telur dan cairan tubuh dari larva pada 5, 10 dan 15 DPH dari induk yang diberi vaksin pada satu atau dua minggu setelah memijah. Akan tetapi, level antibodi induk, ekstrak terlarut telur dan cairan tubuh larva dari induk-induk yang diberi vaksin dengan dosis 0,4 ml/kg bobot tubuh lebih tinggi dari 0,2 ml/kg bobot tubuh dan kontrol. Level antibodi dari larva yang berasal dari induk yang diberi vaksin dengan dosis 0,2 ml/kg, 0,4 ml/kg dan kontrol adalah (-log₂=2,5), (-log₂=2,9) dan (-log₂=2). Sedangkan kelangsungan hidupnya masing-masing 95%, 94% dan 84%.

Kata kunci: Imunitas induk. *Streptococcus iniae*, *Oreochromis niloticus*, vaksinasi, antibodi

PENDAHULUAN

Ikan nila gift (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu jenis ikan budidaya yang penting dan telah menjadi komoditas ekspor. Sejauh ini Indonesia dikenal sebagai salah satu negara pengekspor ikan nila gift terbesar (sekitar 10 juta ton/tahun) (Suria 2002). Oleh karenanya budidaya ikan tersebut terus berkembang dan produksi selalu ditingkatkan.

Budidaya ikan nila pada saat ini menghadapi kendala yang serius, yaitu ikan rentan terhadap penyakit terutama karena bakterial. Salah satu jenis bakteri penyebab penyakit tersebut adalah *Streptococcus iniae* (Al Harbi 1994, 1996; Perera *et al.* 1994). Jenis bakteri ini dapat menimbulkan kematian ikan yang tinggi pada ikan nila dalam berbagai ukuran, termasuk pada stadia benih.

Vaksinasi merupakan cara efektif dalam upaya penanggulangan penyakit pada ikan (Ellis 1988). Vaksinasi dapat meningkatkan kekebalan pada tubuh ikan terhadap serangan penyakit tertentu selama beberapa waktu, sehingga angka kematian dapat ditekan sekecil mungkin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan tilapia yang diberi vaksin anti *S. iniae* mencapai tingkat kelangsungan hidup sebesar 86,5% sedangkan ikan yang tidak divaksinasi hanya sebesar 32% (Clark *et al.* 2002).

Akan tetapi vaksinasi pada benih tidak memberikan hasil maksimal karena keterbatasan sistem pertahanan tubuh yang dimilikinya (Ellis 1988), sehingga ikan belum dapat merespon vaksin yang diberikan. Padahal menumbuhkan kekebalan pada ikan sejak awal adalah lebih baik karena memberi proteksi terhadap serangan patogen sedini mungkin.

* Penulis untuk korespondensi, Tel./Fax. +62-251-636225, E-mail: kenfajiri@yahoo.com

Vaksinasi induk kemudian menjadi upaya alternatif dalam mengantisipasi tingginya angka kematian benih ikan pada umur kurang dari satu bulan. Dalam vaksinasi induk terjadi transfer kekebalan maternal pada ikan (Sin *et al.* 1994; Barizi 1995; Taukhid & Bastiawan 1995).

Sementara itu beberapa upaya vaksinasi induk belum dilakukan dengan tepat, sehingga memberikan tingkat dan lama perlindungan yang tidak maksimal terhadap benih. Agar vaksinasi pada induk dapat merangsang terbentuknya antibodi diperlukan dosis vaksin yang tepat, karena dosis yang rendah ataupun terlalu tinggi tidak mampu merangsang respon kebal (Ellis 1988). Selain itu waktu pemberian vaksin pada induk harus dilakukan beberapa waktu sebelum terjadi pemijahan (Sin *et al.* 1994), mengingat imunoglobulin ditransferkan dari serum induk ke kuning telur ketika telur masih dalam tahap perkembangan (Tizard 1982). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas vaksinasi induk terhadap ketahanan benih ikan dalam menghadapi infeksi bakteri *S. iniae*.

BAHAN & METODE

Penelitian berlangsung mulai Maret sampai Nopember 2003, yang dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Penelitian ini meliputi tiga tahap; tahap pertama adalah penentuan lethal dosis (LD_{50}) dari anak ikan nila gift (*O. niloticus*) berumur 15 hari, tahap kedua adalah pemeliharaan dan vaksinasi induk ikan nila gift serta pengukuran titer antibodi, tahap ketiga adalah ujiantang (*challenge test*) pada benih ikan nila gift.

Penentuan Lethal Dosis 50 (LD_{50})

Untuk mengetahui dosis mematikan 50% terhadap larva ikan nila gift umur 15 hari maka dilakukan uji penentuan Lethal Dosis. Uji ini diawali dengan penentuan kisaran, yaitu: 10^3 , 10^4 , 10^5 , 10^6 , 10^7 , 10^8 , dan 10^9 CFU/ml. Dari uji tersebut diperoleh 3 konsentrasi bakteri yang menyebabkan 50% larva mati.

Selanjutnya penentuan Lethal Dosis (LD_{50}) dilakukan dengan 2 ulangan untuk 3 konsentrasi bakteri, masing-masing diisi 10 ekor ikan dan diujikan ke dalam media dengan metode perendaman (*immersion*) selama 30 menit. Mortalitas diamati selama 7 hari. Konsentrasi bakteri dengan tingkat mortalitas 50% dihitung dengan menggunakan metode Reed and Muench (1938). Konsentrasi tersebut yang dipakai untuk ujiantang (*challenge test*).

Pemeliharaan dan Vaksinasi pada Induk

Calon induk ikan nila gift sejumlah 9 ekor jantan dan 27 ekor betina seberat 200 - 350 gram diperoleh dari petani di Bogor yang kemudian diaklimatisasi. Pemeliharaan dilakukan dalam kolam beton ukuran 3 x

2x1 m yang terpisah antara jantan dan betina. Selama pemeliharaan, calon induk diberi pakan buatan (pellet) berprotein sekitar 40% sebanyak 3 - 5% dari bobot ikan perhari. Setelah siap memijah, ikan dimasukkan ke dalam bak beton yang diberi hapa berukuran 2x1x1 m dengan ratio jantan dan betina 1 : 4. Untuk mempertahankan mutu air yang layak bagi pemijahan induk, pergantian air (20 - 30%) dilakukan setiap hari.

Cara pembuatan vaksin *whole cell* adalah sebagai berikut : isolat bakteri (koleksi Instalasi Riset Kesehatan Ikan-Pasar Minggu) ditumbuhkan dalam media BHI selanjutnya disentrifuse 3000 rpm selama 10 menit. Setelah terbentuk endapan kemudian dicuci dengan larutan PBS steril (pH 7) dan selanjutnya disuspensi dalam larutan PBS. Bakteri diinaktifkan dengan pemanasan 60 °C selama 30 menit (*heat killed bacteria*) (Salati 1988). Selanjutnya dicuci kembali dan disuspensi dalam larutan PBS steril dengan konsentrasi bakteri 10^9 CFU/ml.

Selanjutnya adjuvan komersial dikombinasikan dengan vaksin dengan ratio 1 : 1 (v/v). Keduanya dicampur dengan menggunakan *syringe* secara berulang sehingga diperoleh emulsi kental yang homogen.

Imunisasi diberikan kepada induk betina setelah dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu induk dengan masa salin 1 minggu dan induk dengan masa salin 2 minggu. Masa salin adalah waktu setelah induk betina memijah. Pemeliharaan kedua kelompok induk betina tersebut dilakukan terpisah.

Sebelum imunisasi, dilakukan pembiusan dengan cara merendam induk ikan dalam larutan MS222 dan penimbangan. Pemberian vaksin kepada induk betina dengan dosis yang berbeda dilakukan melalui penyuntikkan intra peritoneal (IP). Induk betina diberi tanda (*tagging*) untuk membedakan antar induk yang lain (*ulangan dalam individu*).

Percobaan ini dirancang dengan menggunakan rancangan faktorial dalam rancangan acak lengkap (RAL). Faktor yang diujikan adalah dosis vaksin dan masa salin. Dosis vaksin yang diujikan, yaitu 0,2 ml/kg ikan (2×10^8 CFU/kg ikan) dan 0,4 ml/kg ikan (4×10^8 CFU/kg ikan) dan kelompok ikan kontrol disuntik dengan *phosphate buffer saline* (PBS). Masa salin yang dicobakan, yaitu masa salin 1 minggu dan 2 minggu. Ulangan sebanyak 4 kali.

Setelah pemberian vaksin, ikan dipelihara hingga memijah. Selama masa pemeliharaan induk tersebut dilakukan pemantauan terhadap kematangan kelamin dengan melihat ciri-ciri sekunder dari ikan. Proses pemijahan dilakukan sekitar 3 minggu sejak pemberian vaksin kepada kelompok induk masa salin 1 minggu atau sekitar 2 minggu kepada kelompok induk masa salin 2 minggu.

Telur yang telah terbuahi diperoleh dengan membuka mulut induk betina kemudian diambil sebagian untuk diukur titer antibodinya. Sebagian lagi ditetaskan dalam corong penetasan berbentuk kerucut dengan aerasi yang cukup. Setelah menetas, larva

dipindahkan ke dalam akuarium volume 2 liter. Memasuki hari ketiga, larva diberi pakan berupa emulsi kuning telur rebus. Hari ketujuh sampai akhir masa pengujian, jenis pakan yang diberikan berupa pakan alami *Anemia* sp. sebanyak dua kali sehari.

Pengukuran Titer Antibodi

Pengukuran titer antibodi dilakukan terhadap serum darah induk sebelum vaksinasi dan setelah proses pemijahan, ekstrak telur serta benih ikan pada saat umur 5, 10 dan 15 hari.

Serum darah induk diambil dengan cara mengambil darah pada *vena caudal* dengan menggunakan spuit seianjutnya darah ikan ditampung dalam eppendorf kemudian disentrifuse dengan kecepatan 3000 rpm selama 3 menit. Setelah serum terpisah dari sel darah, seianjutnya serum dipindahkan ke eppendorf baru dan diinkubasi pada suhu 44 °C selama 20 menit untuk menginaktifkan komplemen (Sakai 1981). Serum seianjutnya dapat disimpan dalam refrigerator dengan suhu 4 °C untuk pengamatan titer antibodi.

Sedangkan ekstrak telur dan benih diperoleh dengan cara mengambil telur 30 butir dan larva ikan masing-masing 5 ekor pada setiap pengujian. Seianjutnya dicuci dengan akuades lalu dikeringkan dengan kertas saring, kemudian dihomogenkan dengan PBS-tween (0,13 ml tween dalam 250 PBS) dengan ratio 1 : 4 v/v dengan cara digerus dan seianjutnya disentrifuse 6000 rpm selama 15 menit (Sin *et al.* 1994). Hasil ekstraksi terdiri atas 3 lapisan, lapisan atas adalah lemak, lapisan kedua berupa koloid bercampur PBS (*PBS soluble fraction*) dan lapisan ketiga adalah pellet berupa endapan cangkang telur maupun jaringan ikan. Supernatan atau lapisan kedua diasumsikan sebagai campuran antara serum darah dengan cairan tubuh - diambil dan diinaktifkan dengan pemanasan pada suhu 47 °C selama 30 menit (Sakai 1984) yang seianjutnya digunakan dalam pengamatan titer antibodi.

Pengamatan titer antibodi yang dilakukan adalah dengan uji titer aglutinasi antibodi (Roberson 1990).

Uji Tantang (*Challenge Test*)

Untuk mengetahui efikasi vaksin dilakukan ujiantang terhadap agen target. Ujiantang dilakukan pada benih berumur 5, 10 dan 15 hari hasil induk yang divaksinasi. Konsentrasi bakteri yang digunakan pada ujiantang adalah yang sama dengan yang diperoleh

pada LD50 (penelitian tahap kedua). Ikan direndam dalam media dengan larutan bakteri selama 30 menit seianjutnya diamati mortalitasnya selama 7 hari. Jumlah larva ikan yang diujiantang adalah sebanyak 10 ekor pada setiap wadah dan dilakukan dengan rancangan faktorial dalam rancangan acak lengkap dengan pengamatan berulang (faktorial RAL *in time*).

Analisis Data

Data titer antibodi dari induk sebelum diberi vaksin dan setelah proses pemijahan, ekstrak telur serta benih pada saat umur 5, 10 dan 15 hari, tingkat kelangsungan hidup benih (SR) serta tingkat kelangsungan hidup relatif benih (RPS) setelah ujiantang terlebih dahulu dianalisa dengan uji homogenitas dan uji normalitas. Kemudian data dianalisis dengan menggunakan program SAS (*Statistical Analysis System*) berdasarkan prosedur GLM (*General Linear Model*) yang seianjutnya diuji dengan *Least Squares Means* (LSMean) untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari masing-masing perlakuan dan interaksinya. Parameter efektifitas vaksin yang dihitung meliputi:

1. Tingkat kelangsungan hidup (SR) yang dihitung dengan menggunakan rumus:

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

N_t = Jumlah ikan yang hidup pada awal pengujian

N_0 = Jumlah ikan yang hidup pada akhir pengujian

2. Tingkat kelangsungan hidup relatif (Relative Percent Survival) dihitung dengan menggunakan rumus:

$$RPS = \left(1 - \frac{M_v}{M_c}\right) \times 100\%$$

M_v = Mortalitas benih hasil induk yang divaksinasi (%)

M_c = Mortalitas benih hasil induk kontrol (%)

HASIL

Penentuan Lethal Dosis 50 (LD50)

Dari uji penentuan konsentrasi bakteri mematikan 50% terhadap ikan nila gift ukuran larva umur 15 hari, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil perhitungan penentuan LD₅₀ menurut metode Reed & Muench (1938)

Kepadatan Bakteri (CFU/ml)	Respon		Kumulatif		Ratio	% Kematian
	Mati	Hidup	Mati	Hidup		
10 ⁸	8	2	20	2	20/22	90.9
10 ⁷	7	3	12	5	12/17	70.6
10 ⁶	5	5	5	10	5/15	33.3

Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai LD₅₀ adalah 10^{6.55} CFU/ml.

Pengukuran Titer Antibodi

Vaksinasi pada induk dengan dosis dan pada masa salin berbeda menunjukkan level antibodi seperti tampak pada tabel berikut:

Dari sidik ragam diperoleh hasil bahwa dosis vaksin yang berbeda yang diberikan pada induk menyebabkan titer antibodi pada telur berbeda nyata

($p < 0,05$) sedangkan faktor masa salin tidak berbeda nyata terhadap titer antibodi pada telur.

Selanjutnya dari analisis ragam diperoleh hasil bahwa dosis vaksin yang berbeda yang diberikan kepada induk berpengaruh nyata terhadap titer antibodi pada ekstrak benih Masa salin induk dan umur benih yang berbeda tidak signifikan terhadap titer antibodi benih.

Tabel 2. Rataan titer antibodi pada plasma induk ikan nila gift (*Oreochromis niloticus*) sebelum dan setelah vaksinasi dengan dosis dan masa salin yang berbeda.

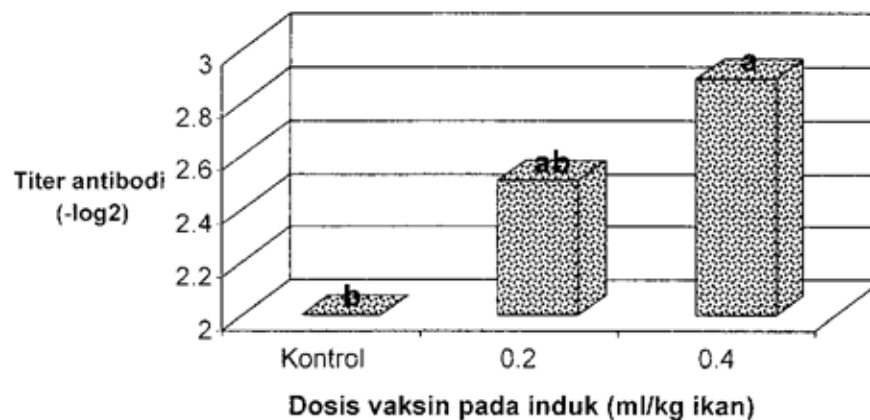
Dosis (ml/kg ikan)	Titer antibodi ($-\log_2$)		Rataan
	Masa salin 1 minggu	Masa salin 2 minggu	
Sebelum vaksinasi	<2	<2	<2 ^b
Kontrol	2,00±0	2,25±0,50	2,11±0,36 ^b
0.2	4,00±2,00	2,50±0,58	3,14±1,46 ^b
0.4	7,00±1,00	5,25±1,71	6,00±1,63 ^a
Rataan	4,09±2,43	3,33±1,72	

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

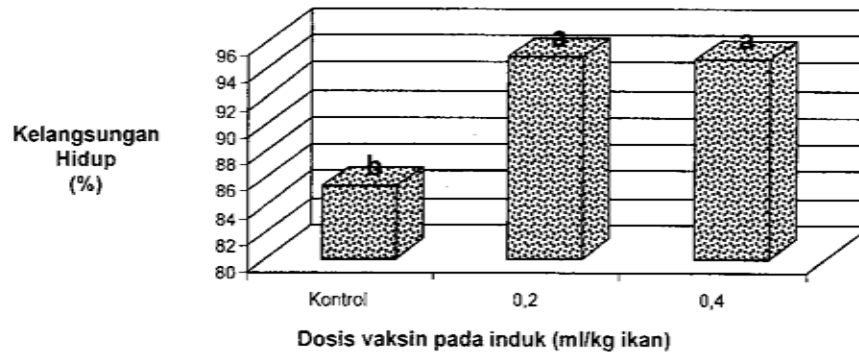
Tabel 3. Rataan titer antibodi pada ekstrak telur ikan nila gift (*Oreochromis niloticus*) yang dihasilkan oleh induk yang divaksinasi dengan dosis dan masa salin yang berbeda.

Dosis (ml/kg ikan)	Titer antibodi ($-\log_2$)		Rataan
	Masa salin induk 1 minggu	Masa salin induk 2 minggu	
Kontrol	2,00±0,00	2,20±0,54	2,06±0,38 ^b
0.2	2,33±0,57	2,25±0,50	2,29±0,49 ^{ab}
0.4	3,00±1,00	2,72±0,55	2,84±0,71 ^a
Rataan	2,37±0,72	2,39±0,54	

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).



Gambar 1. Titer antibodi benih ikan nila gift (*Oreochromis niloticus*) yang dihasilkan oleh induk yang divaksinasi dengan dosis yang berbeda



Gambar 2. Tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila gift (*Oreochromis niloticus*) yang dihasilkan oleh induk yang divaksinasi dengan dosis yang berbeda yang diuji tantang dengan bakteri *Streptococcus iniae*

Uji Tantang (Challenge Test)

Untuk mengetahui potensi dan efikasi vaksin yang diberikan pada induk maka dilakukan uji tantang pada benih terhadap bakteri *S. iniae* dengan konsentrasi bakteri $10^{6.55}$ CFU/ml (LD_{50}).

Dari sidik ragam hasil uji tantang diperoleh hasil bahwa dosis yang berbeda yang diberikan pada induk serta umur yang berbeda pada benih berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap tingkat kelangsungan hidupnya.

Vaksinasi induk cukup memberikan tingkat perlindungan terhadap benih yang dihasilkan. Kelangsungan hidup benih umur 5 hari dari induk yang divaksinasi lebih tinggi (7%), benih umur 10 hari (10%) dan benih umur 15 hari (12%) dibandingkan kontrol.

Tingkat kelangsungan hidup pada benih dari hasil induk yang divaksinasi mencapai 94 - 95% sedangkan pada benih ikan dari hasil induk kontrol hanya mencapai 85% (Gambar 3). Tingkat kelangsungan hidup relatif (RPS) mencapai 47%, 76% dan 77% masing-masing pada benih umur 5, 10 dan 15 hari.

PEMBAHASAN

Penyuntikkan vaksin beradjuvant pada induk betina nila gift mengakibatkan peningkatan titer antibodi yang cukup tinggi, utamanya pemberian vaksin pada dosis 0.4 ml/kg ikan. Dosis termasuk salah satu faktor penentu efektifitas vaksin (Ellis (1988); Kaattari dan Piganelli (1996)). Dosis yang terlalu rendah tidak mampu merangsang sistem kekebalan untuk memproduksi antibodi secara maksimal, sebaliknya dosis yang terlalu tinggi pun tidak dapat merangsang bahkan malah menekan respon kebal. Antibodi yang terbentuk dalam tubuh tidak tanpa batas sehingga limfosit B memerlukan bantuan limfosit T-penolong (*T-helper*) dan T-penekan (*T-suppressor*) sehingga produksi antibodi seimbang dan sesuai yang dibutuhkan (Kresnol1996).

Untuk merangsang respon imun dibutuhkan waktu yang cukup sejak vaksinasi dilakukan. Diperlukan waktu sekitar 3 minggu untuk pemijahan selanjutnya dimana antibodi diukur pada kelompok induk yang divaksin pada masa salin 1 minggu dengan titer ($\log_2=4,09$). Kelompok induk yang divaksinasi pada masa salin 2 minggu dengan titer ($-\log_2=3,33$) hanya memiliki periode waktu yang lebih pendek, yaitu sekitar 2 minggu. Akan tetapi tidak terdapat perbedaan yang nyata pada titer antibodi yang diperoleh diantara kedua kelompok induk ikan tersebut. Walaupun demikian, vaksinasi induk pada masa salin 1 minggu dianggap kurang tepat karena terdapat sejumlah kematian induk pada kelompok ini yang mungkin disebabkan stress dan kondisinya yang masih lemah pasca mijah dan mengerami, dimana pada saat itu induk betina nila tidak melakukan aktifitas makan.

Pengukuran titer antibodi pada ekstrak telur ditemukan level yang lebih tinggi pada telur yang dihasilkan oleh induk yang memiliki level antibodi yang tinggi pula dibandingkan pada telur yang dihasilkan oleh induk yang level antibodinya rendah (Tabel 2). Hal ini memperkuat beberapa penelitian sebelumnya pada beberapa jenis ikan yang membuktikan adanya transfer antibodi dari induk ke benih melalui telur yang dihasilkan (Mor dan Avtalion 1988, 1990; Sin *et al.* 1994; Barizi 1995; Tauhid dan Bastiawan 1995).

Bukti adanya antibodi yang masuk melalui telur seperti bukti adanya hormon yang dapat masuk ke anak ikan melalui telur (Reddy dan Lam 1992). Antibodi yang terbentuk dan kemudian dilepaskan dapat ditemukan dalam serum induk. Antibodi kemudian ikut dalam aliran darah. Sementara itu pembentukan bakal kuning telur (vitellogenin) terjadi di dalam hati yang kemudian dibawa aliran darah ke dalam oosit -mungkin bisa menjelaskan keberadaan antibodi di dalam telur. Akan tetapi proses vitelogenesis mulai terjadi pada fase oosit primer yang selanjutnya tidak

berkembang lagi ketika memasuki tahap pemasakan/*maturity* (Tang dan Affandi 2000).

Dosis vaksin yang berbeda yang diberikan kepada induk berpengaruh nyata terhadap titer antibodi pada ekstrak benih. Masa salin induk dan umur benih yang berbeda tidak signifikan terhadap titer antibodi benih. Walaupun demikian, seiring dengan bertambahnya umur benih, level antibodinya semakin menurun.

Kuning telur merupakan sumber makanan utama benih pada awal pertumbuhannya. Hal ini menjadi penyebab keberadaan antibodi dalam cairan tubuh benih ikan dan kemudian mengalami laju penurunan secara gradual pada saat kuning telur anak tilapia habis. Imunitas maternal merupakan imunitas pasif karena benih menerima antibodi dari induk yang telah mendapat imunisasi aktif (Tizard 1982).

Dari hasil uji tantang didapatkan nilai RPS mencapai 77% yang berarti bahwa antibodi cukup berperan dalam pertahanan benih dalam melawan serangan agen patogen.

KESIMPULAN

Pemberian vaksin pada induk dengan dosis 0,4 ml/kg ikan (4×10^8 CFU/kg ikan) pada masa salin 2 minggu dapat memberikan ketahanan kepada benih paling sedikit hingga berumur ± 2 minggu terhadap infeksi bakteri *Streptococcus iniae* dengan tingkat kelangsungan hidup relatif (RPS) mencapai 77%.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Harbi, A.H. 1994. First isolation of *Streptococcus* sp. from hybrid tilapia (*Oreochromis niloticus* x *O. aureus*) in Saudi Arabia. *Aquaculture*, 128:195-201.
- _____. 1996. Susceptibility of Five Species of Tilapia to *Streptococcus* sp. *Asian Fisheries Science* 9. Asian Fisheries Society, Manila, Philippines.
- Barizi, I.I. 1994. Peran Antibodi Induk pada Anak Ikan Tilapia terhadap Ichthyophthiriasis [Tesis]. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Clark, J.S., B. Paller & P.D. Smith. 2002. Prevention of *Streptococcus* in tilapia by vaccination: The Phillipine Experience.ag.arizona.edu/azaqua/ista/editedpapers/H&D-%20Streptococcus/ Clark. [15 Maret 2003].
- Ellis, A.E. 1988. *Fish Vaccination*. Academic Press. New York. 255 pp.
- Fuller, J.D., D.J. Bast, V. Nizet, D.E. Low & J.C. De Azavedo. 2001. *Streptococcus iniae* virulence is associated with a distinct genetic profile. *Infection and Immunity*, 69(4): 1994-2000.
- Kaattari, S.J., & J.D. Piganelli. 1996. The specific immune system: humoral defense, p: 207-254. *In* G. Iwama & T. Nakanishi (Eds.). *The Fish Immune System: Organism, Pathogen, and Environment*. Academic Press.
- Kresno, S.B. 1996. *Immunologi: Diagnosis dan Prosedur Laboratorium*. Balai Penerbit FKUI. Jakarta.
- Mor, A. & R.R. Avtalion. 1988. Evidence of transfer of immunity from mother to eggs in tilapias. *Bamidgeh*, 40(1): 22-28.
- Perera, R.P., S.K. Johnson & M.D. Collins. 1994. *Streptococcus iniae* associated with mortality of *Tilapia nilotica* x *T. aurea* Hybrids. *J. Aquatic An. Health* 6:335-340.
- Reddy, P.K. & T.J. Lam. 1992. Role of thyroid hormones in tilapia larvae (*Oreochromis mossambicus*). Effect of the hormones and an antithyroid drug on yolk absorption, growth and development. *Fish Physiol. Biochem*, 9: 473-485.
- Reed, L.J. & H. Muench. 1938. A simple method of estimating fifty percent endpoints. *American Journal of Hygiene*, 27: 493-497.
- Roberson, B.S. 1990. Bacterial agglutination, p: 81-86 *In*: *Techniques in Fish Immunology*, 1st Ed. SOS Publication.
- Sakai, D.K. 1981. Heat inactivation of complement and immune hemolysis reactions in rainbow trout, masu salmon, coho salmon, goldfish and tilapia. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fis.*, 47: 565-571.
- _____. 1984. Opsonization by fish antibody and complement in the immune phagocytosis by exudate cells isolated from salmonid fish. *J. Fish Dis.*, 7: 29-38.
- Salati, F. 1988. Vaccination against *Edwardsiella tarda*, p: 135-151. *In*: *Fish Vaccination*. Academic Press, New York.
- Sin, Y.M., K.H. Ling & T.J. Lam. 1994. Passive transfer of protective immunity against ichthyophthiriasis from vaccinated mother to fry in tilapias, *Oreochromis aureus*. *Aquaculture* 120:229-237.

Suria, S. 2002. Nila Gift (Tilapias).
<http://suharjawanasureia.tripod.com/ads.articles.htm>. [14 April 2003].

Tang UM, Affandi R. 2000. Biologi Reproduksi Ikan. UNRI Press, Riau. 166 him.

Tauhid & D. Bastiawan. 1995. Pengaruh Vaksinasi Maternal *Antl-Aeromonas hydrophilla* Terhadap Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp.) yang

Dihasilkannya. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan Air Tawar. him 65-75.

Tizard. 1982. An Introduction Veterinary Immunology, 2nd Ed. W.B. Company, Philadelphia. 363 pp.

Yuasa, K., N. Kitanchaoren, Y. Kataoka & F.A. Al-Murbaty. 1999. *Streptococcus iniae*, the causative agent of mass mortality in rabbitfish *Siganus canalicidatus* in Bahrain. J. Aquatic An. Health, 11:87-93.