

## KEMAMPUAN IMMUNOGLOBULIN Y (IGY) KUNING TELUR AYAM YANG TELAH MEMPEROLEH SUPLEMENTASI PIRIDOKSIN MENCEGAH KELAINAN YANG DIAKIBATKAN OLEH TOKSIN TETANUS

P. Maulim Silitonga<sup>1</sup> dan Melva Silitonga<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Medan, Jl. Willem Iskandar Psr. V Medan, Indonesia 20221, Email: [pasar.silitonga@gmail.com](mailto:pasar.silitonga@gmail.com)

<sup>2</sup> Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Medan, Jl. Willem Iskandar Psr. V Medan, Indonesia 20221,

Diterima 5 Agustus 2014, disetujui untuk publikasi 22 September 2014

**Abstrak:** Tujuan umum penelitian ini adalah untuk menemukan metode meningkatkan produksi IgY kuning telur dengan cara suplementasi piridoksin, secara khusus untuk menguji kemampuan IgY antitetanus dalam kuning telur ayam yang telah memperoleh suplementasi piridoksin dalam mencegah kelainan yang diakibatkan oleh toksin tetanus. Produksi IgY spesifik anti tetanus dilakukan pada ayam petelur dengan memberikan suplementasi piridoksin dosis 3 mg/kg. Pada uji kemanjuran IgY, digunakan 12 ekor tikus putih dewasa umur 2-3 bulan berat badan 140-200 gram. Penelitian dirancang dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan setiap perlakuan diberi tiga ulangan. Tikus dibagi menjadi empat kelompok yaitu K1, K2, K3 dan K4 dan ditempatkan dalam kandang, selama percobaan semua tikus putih diberi ransum berupa pelet standar sebanyak 6 gram/ekor/hari, air minum diberikan secara *ad libitum*. Tikus putih diberi kuning telur ayam yang telah memperoleh suplementasi piridoksin per oral sebanyak 1 mL/ekor/hari untuk K1, K2, K3 berturut-turut selama dua, empat dan enam hari, kemudian disuntik dengan toksin tetanus 0,2 IU/0,5mL/ekor. Kelompok K4 (kontrol) tidak diberi kuning telur tetapi disuntik dengan toksin tetanus 0,2 IU/mL/ekor. Perubahan yang diamati adalah gejala klinis khas tetanus yang muncul dan gangguan terhadap metabolisme protein yang diukur dari kadar hemoglobin darah, kadar albumin dan globulin serum tikus putih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi piridoksin pada ayam petelur dapat diaplikasikan sebagai suatu metode praktis, murah dan efektif untuk meningkatkan produksi IgY spesifik dalam kuning telur

**Kata kunci:**

Piridoksin,  
IgY, Immunoglobulin

ayam. IgY antitetanus yang terkandung dalam kuning telur ayam yang diproduksi dengan suplementasi piridoksin, cukup efektif mencegah kelainan yang diakibatkan oleh toksin tetanus dan mampu mempertahankan kadar hemoglobin darah dan globulin serum sebagaimana pada kondisi normal. Pemberian kuning telur produk ayam yang telah memperoleh suplementasi piridoksin pada tikus putih selama 2 ; 4 ; dan 6 hari memberikan rata-rata kadar hemoglobin darah berturut-turut sebesar  $12,20 \pm 0,316$  ;  $13,30 \pm 0,255$  dan  $13,96 \pm 0,122$  g/dL dan rata-rata kadar globulin serum berturut-turut  $3,31 \pm 0,0933$  ;  $4,06 \pm 0,7286$  ;  $4,01 \pm 0,6018$  g/dL. Tikus putih yang tidak diberi kuning telur ayam memberikan rata-rata kadar hemoglobin sebesar  $9,56 \pm 0,404$  g/dL dan kadar globulin serum sebesar  $6,11 \pm 0,2052$  g/dL.

#### **Pendahuluan:**

Ayam telah dikenal sebagai pabrik biologis penghasil antibodi yaitu immunoglobulin Y (IgY) dalam kuning telur (*yolk*) [1] ;[2] ;[3]. Apabila ayam diimunisasi dengan antigen tertentu, maka biosintesis antibodi akan berlangsung dalam sistem imun ayam dan selanjutnya ditransfer ke embrio melalui telur sehingga antibodi dapat ditemukan dalam telur ayam. Selanjutnya jika kuning telur tersebut dikonsumsi, maka yang bersangkutan memperoleh imunisasi pasif dan akan kebal terhadap serangan antigen spesifik tersebut. Berbagai penelitian telah berhasil memproduksi antibodi atau immunoglobulin yolk (IgY) dengan memanfaatkan ayam sebagai pabrik biologis untuk pengobatan dan pencegahan penyakit. Permasalahan yang masih dihadapi dalam hal produksi IgY hingga saat ini adalah jumlah produk IgY yang dihasilkan dari setiap butir telur masih rendah sehingga belum menguntungkan dari segi komersial. Ayam yang diimunisasi empat kali dengan 25-100  $\mu$ g antigen hanya mampu menghasilkan 40-100 mg IgY per butir telur [4]. Selanjutnya, tidak adanya metode atau cara praktis

yang murah dan efektif untuk meningkatkan dan mengoptimalkan jumlah produksi IgY tersebut merupakan masalah yang masih belum terpecahkan hingga saat ini.

Salah satu upaya alternatif yang diduga dapat meningkatkan produksi antibodi dalam kuning telur adalah dengan cara suplementasi piridoksin pada ayam petelur. Piridoksin atau vitamin B<sub>6</sub> sebagai salah satu vitamin yang larut dalam air, merupakan vitamin yang sangat penting dalam proses metabolisme. Piridoksal posfat (PLP) sebagai bentuk aktif dari vitamin B<sub>6</sub> merupakan koenzim yang serbaguna yang berperan untuk mengkatalisis berbagai reaksi metabolisme asam amino dan protein seperti reaksi-reaksi transaminasi, dekarboksilasi, resemisasi, dan transulfurasi. Salah satu peranan piridoksin yang paling menarik adalah adanya fakta-fakta bahwa vitamin ini berperan dalam aspek pembentukan sistem pertahanan tubuh terhadap invasi mikroorganisme. Dari berbagai hasil penelitian telah diketahui bahwa kondisi defisiensi piridoksin pada manusia dan berbagai spesies hewan menunjukkan adanya kelainan-

kelainan dalam sistem pertahanan tubuh yang diantaranya adalah total sel-sel pembentuk antibodi lebih sedikit dibandingkan dengan keadaan normal [5], jumlah limfosit lebih sedikit [6], fungsi sistem imun menurun [7]. Selanjutnya hasil studi terdahulu menunjukkan bahwa kadar IgG dan IgM pada subjek yang mengalami defisiensi piridoksin lebih rendah dibandingkan dengan subjek yang diberi piridoksin dengan dosis normal dan berlebih [8]. Suplementasi piridoksin dengan dosis 3,0 mg/kg ransum dan diberi suntikan antigen sebanyak 3 kali memberikan kadar IgG1, IgG2 dan IgG3 yang paling tinggi dibandingkan dengan kondisi normal dan defisiensi piridoksin [9]. Dengan fakta-fakta tersebut di atas, diduga bahwa rendahnya produksi IgY dalam kuning telur diakibatkan oleh terganggunya proses biosintesis immunoglobulin sebagai dampak kurangnya masukan piridoksin yang dikonsumsi oleh ayam petelur. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dimaksudkan untuk menemukan metode yang mudah dan praktis dalam meningkatkan seoptimal mungkin produksi IgY kuning telur dengan cara suplementasi piridoksin. Pada tahun I penelitian ini (tahun 2013) telah diperoleh bahwa suplementasi piridoksin dapat meningkatkan produksi IgY kuning telur sekitar 6% dibandingkan hasil penelitian terdahulu, dimana kadar IgY kuning telur yang diperoleh adalah  $2,122 \pm 0,05$  gr/100mL atau 106,1 mg/ butir telur [10]. Penelitian tahun II ini secara khusus bertujuan untuk mengetahui kemampuan IgY yang terkandung dalam kuning telur mencegah kelainan yang diakibatkan oleh toksin tetanus pada tikus putih. Melalui penelitian ini

diharapkan akan diperoleh metode praktis yang dapat digunakan untuk meningkatkan dan mengoptimalkan jumlah produksi IgY untuk berbagai jenis penyakit.

## METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam dua tahap yaitu: (1) Memproduksi IgY kuning telur dengan cara memberi perlakuan suplementasi piridoksin pada ayam petelur dengan dosis 3 mg/kg ransum, dan (2) Melakukan Uji kemanjuran IgY kuning telur pada tikus putih.

### Produksi IgY pada Telur Ayam

Sebanyak 12 ekor ayam betina dewasa (jenis *Isa brown*) siap bertelur dimasukkan dalam kandang yang berbentuk sangkar empat persegi panjang, setiap sangkar diisi oleh satu ekor ayam. Pemeliharaan dilakukan selama 12 minggu termasuk masa adaptasi selama 11 hari. Selama percobaan, semua ayam diberi air minum secara *ad libitum* dan ransum komersil standar yang telah mengandung piridoksin dengan dosis normal. Proses produksi IgY dalam kuning telur pada ayam percobaan dilakukan sesuai prosedur [11]. Pada minggu pertama setelah pemberian perlakuan suplementasi piridoksin, semua ayam percobaan diimunisasi dengan antigen *toksoid tetanus* dosis 100 Lf yang diemulsikan dalam *Freund's adjuvant complete* dan diberikan secara intramuscular. Pada minggu kedua dan ketiga imunisasi ulang dilakukan dengan menggunakan *Freund's adjuvant incomplete*. Imunisasi ulang selanjutnya dilakukan setelah empat minggu kemudian dengan dosis 300 Lf yang

diemulsikan dalam *Freund's adjuvant incomplete*. Sampel telur dikoleksi setelah 7 minggu injeksi antigen toksoid terakhir untuk digunakan pada uji kemanjuran pada tikus percobaan.

### **Uji Kemanjuran IgY kuning Telur Ayam pada Tikus Putih**

Digunakan 12 ekor tikus putih dewasa berumur 2-3 bulan dengan berat badan 140-200 gram, terdiri dari 6 ekor betina dan 6 ekor jantan. Percobaan dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan masing-masing perlakuan diberi tiga ulangan. Tikus dibagi menjadi empat kelompok yaitu K1, K2, K3 dan K4. Pemeliharaan dilakukan dalam kandang yang telah disediakan sebelumnya. Selama percobaan semua tikus putih diberi ransum berupa pelet standar produksi PT Biofarma-Bandung yang diberikan sebanyak 6 gram/ekor/hari, air minum diberikan secara *ad libitum*. Perlakuan yang diberikan adalah tikus putih diberi kuning telur ayam yang telah memperoleh suplementasi piridoksin selama waktu yang bervariasi. Kelompok K1, K2, dan K3 diberi perlakuan kuning telur per oral sebanyak 1 mL/ekor/hari berturut-turut selama dua, empat dan enam hari kemudian disuntik dengan toksin tetanus 0,2 IU/0,5mL/ekor. Kelompok K4 digunakan sebagai kontrol dimana tikus putih tidak diberi kuning telur tetapi disuntik dengan toksin tetanus 0,2 IU/0,5 mL/ekor. Setelah pemberian perlakuan kuning telur pada tikus putih selesai, maka tikus putih disuntik dengan toksin tetanus dosis 0,2 IU/0,5 mL/ekor. Beberapa jam setelah injeksi toksin dilakukan pengamatan terhadap setiap tikus yang menyangkut tingkat kematian dan gejala khas yang

ditimbulkan oleh tetanus yaitu kejang, punggung melengkung (*opistotomus*), lumpuh (*spatic paralysis*). Pengamatan dilakukan selama lima hari. Pada hari kelima pasca suntikan toksin tetanus, dilakukan pengambilan darah untuk pengamatan gangguan metabolisme yang terjadi khususnya gangguan terhadap metabolisme protein yang diukur dari kadar hemoglobin darah, kadar albumin dan globulin serum tikus putih. Kadar hemoglobin darah tikus putih ditentukan dengan metode sianomethemoglobin, Kadar albumin serum dengan metode Bromo Cresol Green (BCG), selanjutnya kadar globulin serum diperoleh setelah mengukur kadar protein total serum lebih dahulu dengan metode biuret dimana kadar globulin merupakan selisih kadar protein total dengan kadar albumin [12]. Data kadar hemoglobin darah, albumin dan globulin serum masing-masing perlakuan ditabulasi, lalu dianalisis secara statistik untuk pengujian hipotesis.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **1. Gejala Klinis dan Tingkat Kematian**

Sebagaimana dijelaskan sebelumnya, uji kemanjuran dilakukan untuk mengetahui kemampuan IgY antitetanus yang terkandung dalam kuning telur ayam yang telah memperoleh suplementasi piridoksin dalam menetralsasi toksin atau mencegah kelainan yang diakibatkan oleh toksin tetanus pada tikus putih. Kemampuan menetralsasi toksin yang masuk pada tikus putih dilihat dari ada tidaknya gejala khas yang ditimbulkan oleh tetanus yaitu kejang, punggung melengkung (*opistotomus*), lumpuh (*spatic paralysis*) dan tingkat kematian.

Pada hari pertama pasca injeksi toksin, gejala klinis khas tetanus muncul pada tikus putih kelompok kontrol (kelompok yang tidak diberi kuning telur ayam). Gejala klinis yang pertama muncul adalah punggung bengkok dan kaki pincang. Gejala ini semakin parah hingga hari kelima pasca injeksi toksin namun tidak sampai menimbulkan kematian. Pada kelompok tikus yang diberi perlakuan kuning telur ayam yang telah memperoleh suplementasi piridoksin, gejala klinis khas tetanus seperti diatas muncul pada hari kedua, kemudian berangsur berkurang bahkan hilang pada hari kelima dan tidak ada menimbulkan kematian. Berdasarkan temuan ini dapat disimpulkan bahwa pemberian IgY antitetanus yang terkandung dalam kuning telur ayam cukup efektif mencegah kelainan yang diakibatkan oleh toksin tetanus yang diinjeksikan pada tikus putih tersebut. Dengan kata lain IgY yang di diproduksi cukup efektif mencegah timbulnya kelainan /penyakit akibat serangan antigen/ toksin tetanus. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Coleman yang mengemukakan bahwa pemberian IgY per oral memberikan dampak sistemik sehingga mampu menggerak sistem imun humoral dan selular pada sapi penderita mastitis [13]. Selanjutnya peneliti lainnya juga menemukan bahwa immunisasi pasif memlalui pemberian oral IgY sangat efektif dalam pencegahan karies gigi dan diare [14]. Namun hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian Suarhadimana dinyatakan bahwa IgY anti tetanus tidak efektif diberikan secara oral untuk tujuan immunoterapi pasif pencegahan penyakit secara sistemik pada hewan dewasa [15]. Tidak

terjadinya kematian pada semua kelompok hewan percobaan dalam penelitian ini diduga terjadi karena dosis toksin yang digunakan masih rendah, sehingga masih perlu kajian lebih lanjut pemberian kuning telur secara per oral dengan menggunakan dosis toksin yang lebih tinggi.

## 5.2. Kadar Hemoglobin Darah Tikus Putih

Hasil analisis kadar hemoglobin darah tikus putih yang diberi kuning telur ayam yang telah memperoleh suplementasi piridoksin disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Kadar Haemoglobin Darah Tikus Putih Yang Diberi Kuning Telur Ayam yang telah memperoleh suplementasi piridoksin

Peubah	Lama Pemberian Kuning Telur			
	2 Hari	4 Hari	6 Hari	Kontrol
Kadar Hb Darah (gr/dL)	12,20 ± 0,32 <sup>a</sup>	13,30 ± 0,25 <sup>a</sup>	13,96 ± 0,12 <sup>a</sup>	9,56 ± 0,404 <sup>b</sup>

Ket : Superskrip yang berbeda pada baris yang

sama, menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,01$ ).

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa pemberian kuning telur produk ayam yang telah memperoleh suplementasi piridoksin pada tikus putih selama 2 hari, 4 hari, dan 6 hari memberikan rata-rata kadar hemoglobin darah berturut-turut sebesar  $12,20 \pm 0,316$  ;  $13,30 \pm 0,255$  dan  $13,96 \pm 0,122$  g/dL, sementara tikus putih yang tidak diberi kuning telur ayam memberikan rata-rata

kadar hemoglobin sebesar  $9,56 \pm 0,404$  g/dL. Dari hasil analisis statistik dengan sidik ragam diperoleh bahwa pemberian kuning telur produk ayam yang telah memperoleh suplementasi piridoksin pada tikus putih selama 2 hari, 4 hari, dan 6 hari memberikan rata-rata kadar hemoglobin darah yang tidak berbeda tetapi berbeda nyata dengan kadar hemoglobin darah kelompok tikus putih yang tidak diberi kuning telur ayam. Pada keadaan normal, kadar haemoglobin darah tikus putih adalah 12,48-14,63 gr/dL [16] Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pada semua kelompok tikus putih yang diberi kuning telur produk ayam yang telah memperoleh suplementasi piridoksin ditemukan bahwa kadar hemoglobin darah tetap dalam keadaan normal walaupun telah disuntik dengan toksin tetanus. Dengan kata lain, pemberian kuning telur yang kaya akan IgY anti tetanus pada tikus putih telah mampu mencegah terjadinya gangguan terhadap metabolisme hemoglobin

pada tikus putih. Disisi lain, data yang diperoleh menunjukkan bahwa tikus putih yang tidak diberi kuning telur ayam memberikan rata-rata kadar hemoglobin sebesar  $9,56 \pm 0,404$  g/dL. Keadaan ini sangat jauh dari kondisi normal, masuknya virus tetanus dalam tubuh tikus putih yang tidak diberi kuning telur ayam tersebut telah mengganggu proses metabolisme hemoglobin sehingga terjadi penurunan kadar hemoglobin darah yang drastis. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Ig Y kuning telur yang diproduksi dengan pemberian suplementasi piridoksin pada ayam cukup efektif mempertahankan kadar haemoglobin darah tikus putih sebagaimana pada kondisi normal.

## 2. Kadar Albumin dan Globulin Serum Tikus Putih

Hasil analisis kadar albumin dan globulin serum tikus putih yang diberi kuning telur ayam yang telah memperoleh suplementasi piridoksin disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Kadar Albumin dan Globulin Tikus Putih Yang Diberi Kuning Telur Ayam yang telah memperoleh suplementasi piridoksin

Peubah	Lama Pemberian Kuning Telur			
	2 Hari	4 Hari	6 Hari	Kontrol
Kadar Albumin Serum (gr/dL)	4,36 ± 0,172 <sup>a</sup>	4,34 ± 0,07 <sup>a</sup>	4,39 ± 0,225 <sup>a</sup>	4,52 ± 0,338 <sup>a</sup>
Kadar Globulin Serum (gr/dL)	3,31 ± 0,093 <sup>a</sup>	4,06 ± 0,729 <sup>a</sup>	4,01 ± 0,602 <sup>a</sup>	6,11 ± 0,205 <sup>b</sup>

Ket : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama, menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,01$ ).

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa pemberian kuning telur produk ayam yang telah memperoleh suplementasi piridoksin pada tikus putih selama 2 hari, 4 hari, dan 6 hari memberikan rata-rata kadar albumin serum berturut-turut  $4,36 \pm 0,1724$  ;  $4,34 \pm 0,07$  ;  $4,39 \pm 0,2251$  g/dL, sementara tikus putih yang tidak diberi kuning telur ayam memberikan rata-rata kadar albumin serum sebesar  $4,52 \pm 0,338$  g/dL. Dari hasil analisis statistik dengan sidik ragam diperoleh bahwa pemberian kuning telur produk ayam yang telah memperoleh suplementasi piridoksin pada tikus putih selama 2 hari, 4 hari, dan 6 hari memberikan rata-rata kadar albumin serum yang tidak berbeda dengan tikus putih yang tidak diberi kuning telur ayam. Pada keadaan normal, kadar albumin serum tikus putih adalah 2,70 – 5,10 gr/dL [12]. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pada semua kelompok tikus putih ditemukan bahwa kadar albumin serum tetap dalam keadaan normal walaupun telah disuntik dengan toksin tetanus. Pada dasarnya, jika suatu virus penyakit masuk ke dalam tubuh maka akan menurunkan kadar albumin dan meningkatkan kadar globulin dalam tubuh [17]. Akan tetapi pada penelitian ini kadar albumin tidak mengalami penurunan sama sekali. Hal ini mungkin terjadi karena dosis toksin yang digunakan masih rendah sehingga tidak mengakibatkan gangguan yang sangat berbahaya terhadap metabolisme albumin. Sehingga masih perlu kajian lebih lanjut pemberian kuning telur secara per oral dengan menggunakan dosis toksin yang lebih tinggi. Selanjutnya, dari Tabel 2 juga terlihat bahwa pemberian kuning telur produk ayam yang telah memperoleh suplementasi piridoksin pada tikus

putih selama 2 hari, 4 hari, dan 6 hari memberikan rata-rata kadar globulin serum berturut-turut  $3,31 \pm 0,0933$  ;  $4,06 \pm 0,7286$  ;  $4,01 \pm 0,6018$  g/dL, sementara tikus putih yang tidak diberi kuning telur ayam memberikan rata-rata kadar globulin serum sebesar  $6,11 \pm 0,2052$  g/dL. Dari hasil analisis statistik dengan sidik ragam diperoleh bahwa pemberian kuning telur produk ayam yang telah memperoleh suplementasi piridoksin pada tikus putih selama 2 hari, 4 hari, dan 6 hari memberikan rata-rata kadar globulin serum yang tidak berbeda tetapi berbeda nyata dengan kadar globulin serum kelompok tikus putih yang tidak diberi kuning telur ayam. Pada keadaan normal, kadar globulin serum tikus putih adalah 2,00 – 3,79 g/dL [16]. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pada semua kelompok tikus putih yang diberi kuning telur produk ayam yang telah memperoleh suplementasi piridoksin ditemukan bahwa kadar globulin serum yang relatif tetap dalam keadaan normal walaupun telah disuntik dengan toksin tetanus. Dengan kata lain, pemberian kuning telur yang kaya akan IgY anti tetanus pada tikus putih telah mampu mencegah terjadinya gangguan terhadap metabolisme globulin pada tikus putih. Disisi lain, data yang diperoleh menunjukkan bahwa tikus putih yang tidak diberi kuning telur ayam memberikan rata-rata kadar globulin serum sebesar sebesar  $6,11 \pm 0,2052$  sebesar  $6,11 \pm 0,2052$  g/dL. Keadaan ini sangat jauh dari kondisi normal, masuknya virus tetanus dalam tubuh tikus putih yang tidak diberi kuning telur ayam tersebut telah mengganggu proses metabolisme globulin sehingga terjadi perubahan kadar globulin serum yang drastis.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh melalui penelitian ini maka diambil kesimpulan bahwa suplementasi piridoksin pada ayam petelur dapat diaplikasikan sebagai suatu metode praktis, murah dan efektif untuk meningkatkan produksi IgY spesifik dalam kuning telur ayam. IgY antitetanus yang terkandung dalam kuning telur ayam yang diproduksi dengan suplementasi piridoksin, cukup efektif mencegah kelainan yang diakibatkan oleh toksin tetanus pada tikus putih. dan efektif mempertahankan kadar hemoglobin darah dan globulin serum sebagaimana pada kondisi normal. Pemberian kuning telur produk ayam yang telah memperoleh suplementasi piridoksin pada tikus putih selama 2 hari, 4 hari, dan 6 hari memberikan rata-rata kadar hemoglobin darah berturut-turut sebesar  $12,20 \pm 0,316$  ;  $13,30 \pm 0,255$  dan  $13,96 \pm 0,122$  g/dL, kadar albumin serum berturut-turut  $4,36 \pm 0,1724$  :  $4,34 \pm 0,07$  :  $4,39 \pm 0,2251$  g/dL dan rata-rata kadar globulin serum berturut-turut  $3,31 \pm 0,0933$  ;  $4,06 \pm 0,7286$  ;  $4,01 \pm 0,6018$  g/dL. Sementara tikus putih yang tidak diberi kuning telur ayam memberikan rata-rata kadar hemoglobin sebesar  $9,56 \pm 0,404$  g/dL, albumin serum sebesar  $4,52 \pm 0,338$  g/dL dan rata-rata kadar globulin serum sebesar  $6,11 \pm 0,2052$  g/dL. Metode suplementasi yang digunakan dalam penelitian ini dirasakan masih kurang praktis karena pemberian piridoksin secara oral / cekok membutuhkan tenaga dan waktu yang masih relatif besar. Dengan demikian, masih perlu dilakukan penelitian lanjutan yang dimaksudkan untuk menemukan metode suplementasi piridoksin yang lebih mudah dan sederhana.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Rektor Unimed dan Pimpinan DP2M-Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, atas bantuan biaya penelitian ini melalui Proyek Penelitian Hibah Bersaing.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Li X., T. Nakano., HH. Sunwoo., BH. Paek., HS. Chae and JS. Sim. 1998. Effects of egg and yolk weight on yolk antibody (IgY) production in laying chickens. *Poult Sci.* **77**: 266-270
- [2] Soejoedono, RD., Z. Hayati dan IWT. Wibawan. 2005. Pemanfaatan Telur Ayam Sebagai Pabrik Biologis: Produksi Yolk Immunoglobulin (IgY) anti plaque dan diare dengan Titik Berat pada Anti *Streptococcus mutan*, *Escherichia coli* dan *Salmonella Enteridis*. Laporan RUT XII Kerjasama Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat IPB dengan Kementerian Riset dan Teknologi RI
- [3] Suartha, IN., IWT. Wibawan., dan IBP. Darmono. 2006. Produksi imunoglobulin Y spesifik antitetanus pada ayam. *J. Vet.* **7** (1) : 21-28
- [4] Carlander, D. 2002. Avian IgY antibody, invitro and invivo. Dissertation. Acta Universitatis Upsaliensis. Upsala



- [5] Kumar, M., and A.E. Axelrod. 1988. Cellular antibody synthesis in vitamin B6-deficient rats. *J. Nutr.* **96**: 53-59.
- [6] Debes, S.A., and A. Kirksey. 1999. Influence of dietary pyridoxine on selected immune capacities of rat dams and pups. *J. Nutr.* **109**: 744-250.
- [7] Chen, H., K.May, W.Zang, Z. Liufu, W.Xu, and B.Tan. 2005. Effects of dietary pyridoxine on immune responses in abalone, *Haliotis discus hannai* Ino. *Fish & shellfish immunology.* 19 (3) :241-52
- [8] Silitonga, P.M., dan M.Silitonga. 2008. Pengaruh piridoksin terhadap biosintesis immunoglobulin G (IgG) dan immunoglobulin M (IgM), *Jurnal Sains Indonesia*, **32** (42) 1-7
- [9] Silitonga, P.M., dan M.Silitonga. 2009. *Pengaruh Piridoksin Terhadap Biosintesis Immunoglobulin G (IgG) dan Immunoglobulin M (IgM)*, Laporan Hasil Penelitian Fundamental Tahun II, Dikti-Depdiknas.
- [10] Silitonga, P.M., dan M.Silitonga. 2009. Upaya Meningkatkan Produksi Immunoglobulin (IgY) Kuning Telur dengan Suplementasi Piridoksin. Laporan Tahun I Penelitian Hibah Bersaing, FMIPA Universitas Negeri Medan.
- [11]Suartini, IGAA., IWT. Wibawan., MT.Suhartono., Supar dan IN.Suerta. 2007. Aktivitas IgY dan IgG antitetanus setelah perlakuan pada berbagai pH, suhu dan enzim proteolitik. *J.Vet.* 8 (4): 160-166
- [12]Grindra, A. 1989. *Petunjuk Praktikum Biokimia Patologi P.A.U Ilmu Hayati*. IPB Bogor.
- [13] Coleman,M.A. 2000. Using eggs antibodies to treat disease. In Eggs nutrition and technology. Sim JS, Nakai S and Gueter W (Eds). CABI Publishing Wallingford, UK.
- [14] Juneja,L.R. 2000. Biological Characteristics of Eggs Components, Specifically Sialyloligosaccharides in Egg Yolk. *Egg Nutrition and Biotchnology*, Pp.234-242.
- [15]Suartha,I.N. 2006. Karakteristik Immunoglobulin Y Antitetanus yang Diisolasi dari Telur Ayam Sebagai Pengganti Antitetanus Serum Kuda. Disertasi-Sekolah Pascasarjana IPB Bogor.
- [16]Hayden, A.R. 1981. *Use of Antisera to Heat Stable Antigen for Species Identification in Troughly Cooked Beef Sausages.* *J. Food sci.*46;1810-1913.
- [17]Barkin, S.A. and Wilson, D.H. 1977. *Epidermiology.* *Br. Med. J.:* 1 – 179