

## PROFIL BIOKIMIA DARAH ITIK (ANAS SP) YANG DIPELIHARA DI SEKITAR LINGKUNGAN INDUSTRI TEKSTIL

Andi Mushawwir, Elvia Hernawan, Ronnie Permana

Universitas Padjadjaran Sumedang Jawa Barat

Email : [andi\\_mh@unpad.ac.id](mailto:andi_mh@unpad.ac.id)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil biokimia (kolesterol, low density lipoprotein/LDL, high density lipoprotein/HDL, trigliserida, dan kreatinin) darah itik yang dipelihara di sekitar lingkungan industri tekstil. Penelitian ini menggunakan 60 ekor itik tegal, masing-masing 30 ekor itik yang tidak tercemar limbah tekstil dan 30 ekor itik yang tercemar limbah tekstil yang berumur 10-12 bulan dengan berat badan awal 1,6 kg. penentuan sampel itik dengan teknik sampling purposif. Pengambilan darah dilakukan melalui vena pectoralis eksterna, kemudian disentrifuge dan diukur profil biokimianya dengan menggunakan teknik spektrofotometrik Cobas C-111. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji T student sampel tidak berpasangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa profil biokimia darah itik yang tercemar limbah timbal (Pb) meliputi kadar kolesterol  $69,35 \pm 0,86$  mg/100 ml; LDL  $175,34 \pm 0,56$  mg/100 ml; HDL  $132,34 \pm 1,03$  mg/100 ml, Trigliserida  $22,08 \pm 1,07$  mg/100 ml; dan Kreatinin 0,85/250 mg, hasil ini nyata lebih rendah dibanding dengan itik yang tidak tercemar limbah Pb dari industri tekstil.

**Kata Kunci** : Biokimia darah, Itik, limbah tekstil

### Pendahuluan

Logam berat merupakan unsur yang dikategorikan sebagai bahan berbahaya dan beracun (B3). Umumnya logam berat dihasilkan dari limbah industri seperti logam timbal (Pb), merkuri (Hg), kadmium (Cd), arsenicum (As), dan chromium (Cr). Timbal (Pb) adalah logam berat yang paling tinggi konsentrasinya ditemukan dalam limbah tekstil. Timbal dalam jumlah berlebihan akan bersifat racun. Logam berat ini dapat terkonsumsi oleh ternak baik secara langsung ataupun tidak langsung misalnya melalui air minum, rantai makanan, pernapasan dan kulit, yang akan terakumulasi dalam tubuh, terutama dalam hati dan ginjal.

Hati memegang peranan yang sangat penting dalam fungsi fisiologis tubuh. Hati merupakan tempat metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak. Hati juga melakukan proses detoksifikasi logam berat dalam tubuh, dengan kata lain hati juga berperan sebagai pertahanan dalam tubuh. Bahaya yang ditimbulkan akibat toksisitas logam berat pada hati unggas adalah terganggunya metabolisme lipid dan protein, terutama karena terhambatnya proses vitellogenesis di hati.

Itik yang dipelihara secara semi intensif dengan sistem pengumbaran di daerah yang kondisi airnya tercemar logam-logam berat, akan mengkonsumsi air tersebut, bila hal tersebut terus berlanjut dalam jangka waktu lama akan terjadi akumulasi logam berat dalam hati yang menimbulkan kerusakan sel-sel hati akibat detoksifikasi logam berat terus-menerus, dan rusaknya sel-sel hati menyebabkan terganggunya proses vitellogenesis, sehingga kondisi biokimia darah akan mengalami penurunan.

### Metode

Jumlah itik yang dijadikan sampel sebanyak 260 ekor itik, terdiri dari 30 ekor kelompok itik yang tercemar dan 30 ekor kelompok itik yang tidak tercemar logam berat. Penelitian ini menggunakan metode survey. Data yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan uji perbandingan rata-rata yaitu uji T – Student tidak berpasangan.

### Prosedur Penelitian

#### 1. Tahap Persiapan

- Menentukan kelompok-kelompok peternak yang itiknya tercemar logam berat, dan yang tidak tercemar logam berat.
- Menentukan kelompok-kelompok itik yang akan diambil darahnya sebagai sampel.

## 2. Tahap Pengumpulan Data

Pengambilan sampel darah pada sampel itik yang tercemar dan yang tidak tercemar logam berat dilakukan sekali seminggu selama satu bulan. Darah diambil melalui vena pectoralis eksterna dexter dan sinister dengan menggunakan tabung venojette. Darah yang telah ditampung kemudian dicentrifuge, selanjutnya dianalisis dengan menggunakan teknik spektrofotometrik.

*Peubah yang Diamati*

## 1. Kadar Kolesterol

Diukur dengan menggunakan Teknik teknik Photometric dan Elektrolit. Alat yang digunakan adalah Cobas tipe C-111

## 2. Kadar HDL (High Density Lipoprotein)

Diukur dengan menggunakan Teknik teknik Photometric dan Elektrolit. Alat yang digunakan adalah Cobas tipe C-111.

## 3. Kadar LDL (Low Density Lipoprotein)

Diukur dengan menggunakan Teknik teknik Photometric dan Elektrolit. Alat yang digunakan adalah Cobas tipe C-111.

## 4. Kadar kreatinin, diukur dengan menggunakan Teknik teknik Photometric dan Elektrolit. Alat yang digunakan adalah Cobas tipe C-111.

Analisis data hasil penelitian dilakukan menggunakan analisis T – Student dengan populasi tidak berpasangan.

**Hasil dan Pembahasan**

Profil biokimia darah itik yang tercemar dan tidak tercemar limbah tekstil (Pb) berdasarkan hasil penelitian ditampilkan pada Tabel 1.

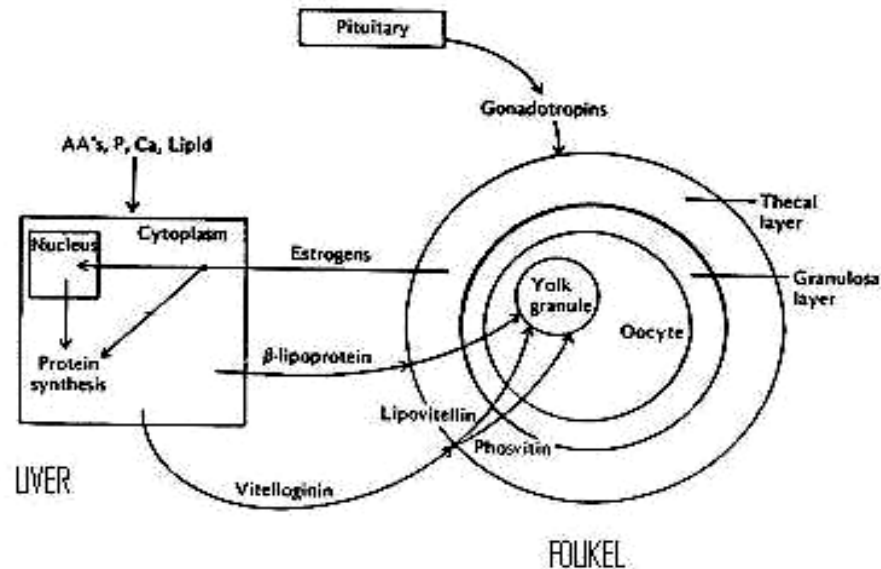
Tabel 1. Profil biokimia darah itik yang tercemar dan tidak tercemar limbah tekstil (Pb)

Profil Biokimia Darah	Level		Hasil Uji-T
	Tercemar	Tidak Tercemar	
Kolesterol (mg/100 ml)	69,35± 0,86	150,62± 0,75	Berbeda pada $\alpha$ 0,99
LDL (mg/100 ml)	175,34±0.56	208,72±0.84	Berbeda pada $\alpha$ 0,99
HDL (mg/100 ml)	132,34±1,03	157,52±1,85	Berbeda pada $\alpha$ 0,99
Trigliserida (mg/100 ml)	22,08±1,07	57,12±1,23	Berbeda pada $\alpha$ 0,99
Kreatinin (mg/250 mg)	0,85±0,05	1.05±0,06	Berbeda pada $\alpha$ 0,99

Pada Tabel 1 tampak bahwa seluruh parameter biokimia darah pada penelitian ini menunjukkan profil yang nyata lebih rendah konsentrasinya pada kondisi itik tercemar logam timbal (Pb) dibandingkan dengan itik yang tidak tercemar. Fenomena ini merupakan sebagai dampak kerusakan jaringan hati melalui penurunan fungsinya sebagai akibat pertukaran ion mineral penting seperti K, Na, P dan yang lainnya menjadi ion Pb serta terbentuknya formasi kompleks sebagaimana Suhendrayatna (2008) mengemukakan bahwa dalam jaringan tubuh, kontaminasi ion  $Pb^{2+}$  mengikat membran sel dengan dua cara yang berbeda, pertama pertukaran ion-ion monovalen dan divalen seperti Na, Mg, dan Ca pada membran sel digantikan oleh ion-ion logam berat Pb; dan kedua adalah formasi kompleks antara ion Pb dengan *functional groups* seperti karbonil, amino, tiol, hidroksil, fosfat, dan hidroksil-karboksil yang berada pada membran sel, fenomena ini menyebabkan fungsi sel menurun sampai kepada kematian sel (hepatosit).

Seluruh komponen lipid yolk (kuning telur) disintesis di hati melalui proses vitellogenesis Bell dan Freeman (1971) dan Sturkie (2000). Terjadinya kematian sel hati (hepatosit) menyebabkan laju sintesis ini menurun atau bahkan berhenti. Mengenai proses ini, ditampilkan pada Gambar 1. Pada Gambar 1 ditunjukkan bahwa vitellogenin disintesis di hati kemudian ditranspor melalui darah dari sel-sel hati menuju ovary, kemudian protein yolk dipecah menjadi dua yaitu lipovitellin (HDL) dan fosvitin. Trigliserida diangkut menuju ovary (yolk) dalam bentuk  $\beta$ -lipoprotein, kemudian bergabung ke dalam yolk bentuk globula-globula lemak. Ganong (1980) menyatakan bahwa kolesterol disintesis oleh sel-sel tubuh sebagian besar dalam hati. Harper (1995), Barron, dkk, (1999) dan Sugeng (2008)

mengemukakan pula bahwa organ lain yang ikut mensintesis kolesterol adalah usus halus, korteks adrenal, kulit dan aorta. Biosintesis kolesterol di dalam tubuh berasal dari Asetil Ko-A yang diubah menjadi asam mevalonat dan kemudian diubah lagi menjadi squalene baru berakhir menjadi kolesterol.



Sumber : Anni MUSNAWWIR, 2009

Gambar 1. Vitellogenesis oleh Sel-sel Hati Unggas

Penurunan laju vitellogenesis ini menyebabkan penurunan profil biokimia darah yang mencakup kolesterol, LDL, HDL, dan trigliserida darah. Penurunan profil biokimia darah ini, telah dilaporkan oleh Cheshmedzhieva dan Dimov (1989); Wieringa (1998); Herde dan Vakaet (2002), ditunjukkan bahwa kadar lipoprotein pada sel-sel granulosa yolk mengalami penurunan dengan terhambatnya transpor prekursornya sebagai dampak penurunan vitellogenesis.

Mengenai penurunan kadar kreatinin darah dapat dijelaskan bahwa kreatin menjadi indikator representasi metabolisme protein untuk pembentukan otot dan pemeliharaan jaringan. Kreatin, sesudah dikonversi menjadi fosfokreatin, menjalankan fungsinya bersama enzim Kreatin kinase (Wallimann, dkk.,1992; Schlattner, dkk., 2006 dan Salomons, dkk., 2007).

Sistem fosfokreatin atau kreatin kinase juga berfungsi sebagai sistem transpor energi dari tempat di mana ATP dihasilkan (mitokondria dan proses glikolisis) menuju tempat di mana energi dibutuhkan (misalnya myofibril untuk kontraksi otot atau retikulum sarkoplasma untuk memompa kalsium), sehingga kreatinin menjadi indikator pertumbuhan dan dan pemeliharaan jaringan terutama organ reproduksi baik ovarium maupun oviduct (Wallimann, dkk., 2007; dan Anders, dkk., 2008).

Terjadinya penurunan fungsi hati oleh kematian sel menyebabkan kadar kreatinin darah menurun, karena kebutuhan asam-asam amino tertentu untuk pemeliharaan jaringan hati tidak maksimal. Selain alasan ini, dapat pula dijelaskan bahwa kreatinin juga terkait dengan metabolisme asam-asam amino di hati melalui transaminasi. Lehninger (1990) dan Pilliang (2000) mengemukakan bahwa pemindahan gugus amino seperti yang dikemukakan sebelumnya dikatalis oleh enzim transaminase atau amino transferase, proses ini disebut transaminasi.

Dalam rangka mempertahankan jumlah atau kebutuhan asam amino non esensial tersebut maka proses sintesis endogenous melalui proses transaminasi tetap dipertahankan dalam kondisi tanpa hepatosit, namun dengan akumulasi Pb yang berlebihan dan menyebabkan hepatost maka transaminasi ini tidak berlangsung normal sehingga kadar kreatinin darah menunjukkan penurunan.

## Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa profil biokimia darah itik yang tercemar limbah timbal (Pb) meliputi kadar kolesterol  $69,35 \pm 0,86$  mg/100 ml; LDL  $175,34 \pm 0,56$  mg/100 ml; HDL

132,34±1,03 mg/100 ml, Triglicerida 22,08±1,07 mg/100 ml; dan Kreatinin 0,85/250 mg, hasil ini nyata lebih rendah dibanding dengan itik yang tidak tercemar limbah Pb dari industri tekstil.

#### Daftar Pustaka

- Anders RH, Ducray AD, Schlattner U, T. Wallimann. 2008. Widmer HR. Functions and effects of creatine in the central nervous system Brain Research Bulletin.
- Andi Mushawwir, 2009. Fisiologi Produksi Telur. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Barron L. G., R. L. Walzem, and R. J. Hansen. 1999. Plasma lipoprotein changes in hens (*Gallus domesticus*) during an induced molt. *Comparative biochemistry and physiology. Part B, Biochemistry & Molecular Biology* 123B(1): 9-16. University of California, Davis, California
- Bell, O.J. and B.M. Freeman. 1971. *Physiology and Biochemistry of The Domestic Fowl*. Vol. 3. Academic Press London.
- Cheshmedzhieva, S. and V. Dimov. 1989. Cholesterol metabolism during induced moulting in laying hens. *Zhivotnov'dni Nauki*. 26 : 57-62.
- Ganong, W. F. 1980. Fisiologi Kedokteran (terjemahan "Review of Medical Physiology") edisi 9. CV. EGC Jakarta
- Harper. 1995. Biokimia. Penerbit BUKU Kedokteran EGC, Jakarta.
- Herde, K.D. and L.Vakaet, 2002. Study of Yolk Precursor Transportation in the Avian Ovary with the Use of Horseradish Peroxidase. *Int.J. Dev. Biol.* 36: 435-438.
- Lehninger, L.A. 1990. *Dasar-dasar biokimia* (jilid 2). Diterjemahkan oleh Maggy Thenawidjaja. IPB Press.
- Piliang, W. G. dan S. D. Al Haj. 2000. *Fisiologi Nutrisi Volume 1*. Penerbit Institut Pertanian Bogor.
- Salomons, S.Gajja, Wyss, Markus. 2007. Creatine and Creatine Kinase in Health and Disease. 2007. Series: Subcellular Biochemistry , Vol. 46, XVIII, 352 p., Hardcover . ISBN 978-1-4020-6485-2
- Schlattner U, Tokarska-Schlattner M, Wallimann T. 2006. Mitochondrial creatine kinase in human health and disease. *Biochim Biophys Acta*. 1762(2):164-80. Review.
- Sugeng. 2008. *Kolesterol*. Agribiz, 6 Februari 2008
- Suhendrayatna, 2008. *Mekanisme Toksisitas Logam Berat*. Institute for Science and Technology Studies (ISTECS) – Chapter Japan Department of Applied Chemistry and Chemical Engineering Faculty of Engineering, Kagoshima University 1-21-40 Korimoto, Kagoshima 890-0065, Japan
- Sturkie, P.D. 2000. *Avian Physiology*. 4<sup>th</sup> Ed. Spinger-Verlag. New York.
- Wallimann, T, M. Tokarska-Schlattner, D. Neumann, R.M. Epan, R.F. Epan, R.H. Andres, H.R. Widmer, T. Hornemann T, V.A.Saks, I. Agarkova, U. Schlattner. 2007. The phospho-creatine circuit: molecular and cellular physiology of creatine kinases, sensitivity to free radicals and enhancement by creatine supplementation. In: *Molecular Systems Bioenergetics: Energy for Life, Basic Principles, Organization and Dynamics of Cellular Energetics* (Saks, V.A., Editor), Wiley-VCH, Weinheim, Germany, pp. 195-264.
- Wieringa, B, J. Mudder, A.V.D. Ende, A. Bruggeman, Geert, and M. Gruber, 1998. Purification of Vitellogenin mRNA and serum Albumin mRNA from Avian Liver by Preparative Gel Electrophoresis. *Eur.J.Biochem.* 89:67-79.