

PENGARUH PEMBERIAN TAWAS DENGAN DOSIS BERTINGKAT DALAM PAKAN SELAMA 30 HARI TERHADAP GAMBARAN HISTOPATOLOGI GINJAL TIKUS WISTAR

Thoyyibatun Nisa¹, Akhmad Ismail²

¹Mahasiswa Program Pendidikan S-1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro.

²Staf Pengajar Ilmu Histologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. 02476928010

ABSTRAK

Latar Belakang : Tawas banyak digunakan sebagai bahan tambahan dalam pangan. Tawas termasuk salah satu macam logam berat. Logam berat dalam bentuk ion sangat toksik dapat menyebabkan kerusakan organ detoksifikasi yaitu hati dan ginjal. Logam berat menyebabkan nekrosis sel-sel epitel tubulus ginjal.

Tujuan : Mengetahui Perbedaan pengaruh pemberian Tawas dalam pakan dosis bertingkat selama 30 hari terhadap perubahan gambaran histopatologi ginjal tikus wistar.

Metode : Penelitian eksperimental dengan *post test only control group design*. Sampel sebanyak 20 ekor tikus wistar diadaptasi selama 7 hari lalu dibagi secara acak menjadi 4 kelompok. Kelompok kontrol (K) hanya diberi pakan standar. P1 diberi Tawas dalam pakan 2400mg/kgBB/hari; P2 diberi 1600mg/kgBB/hari; dan P3 diberi 800mg/kgBB/hari. Setelah 30 hari, dilakukan pemeriksaan histopatologi

Hasil: Rerata degenerasi sel tubulus ginjal tertinggi pada Kelompok P3 sedangkan rerata nekrosis tertinggi pada Kelompok P1. Pada Degenerasi, terdapat perbedaan signifikan antar Kelompok Kontrol dengan Kelompok P1, P2 dan P3, Sedangkan P1 terhadap P2 dan P3, P2 terhadap P3 tidak signifikan. Pada Nekrosis, terdapat perbedaan antar Kelompok Kontrol dengan Kelompok P1, P2 dan P3. Kelompok P1 signifikan dengan kelompok P3, Sedangkan P1 terhadap P2 dan P2 terhadap P3 tidak signifikan

Simpulan : Pemberian tawas dalam pakan dosis bertingkat selama 30 hari menyebabkan terjadinya perubahan histopatologi ginjal tikus wistar.

Kata kunci : *Tawas, Ginjal, Degenerasi, Nekrosis.*

ABSTRACT

Background: Tawas widely used as additives in food. Tawas is one kind of heavy metal. Heavy metals in ionic form highly toxic can cause organ damage, liver and kidney detoxification ie. Heavy metals cause necrosis of the epithelial cells of the renal tubules.

Objective: To determine the effect of Tawas in feed with graded dose for 30 days on Wistar rat renal histopathology differences.

Methods: This is the experiment with post test only control group design. 20 Wistar rats adapted for 7 days and divided randomly into 4 groups. The control group (K) only standard food. P1 Tawas given 2400mg / kg / day in its food; P2 given 1600mg / kg / day; and P3 given 800mg / kg / day. After 31 days, renal histopathology examination was done.

Results: The mean renal tubular cell degeneration is highest in P3 group while the highest average necrosis in Group P1. There are significant differences between the control group with group P1, P2 and P3, while P1 to P2 and P3, P2 to P3 not significant on degeneration. There is a difference between the control group with group P1, P2 and P3. P1 significant group with group P3, while P1 to P2 and P2 to P3 not significant on necrosis.

Conclusion: Graded doses of Tawas in feed for 30 days resulted in renal histopathology changes in Wistar rats.

Keywords: *Tawas, Kidney, Degeneration, Necrosis.*

PENDAHULUAN

Tawas banyak digunakan sebagai bahan tambahan dalam pangan dengan tujuan untuk mengawetkan makanan termasuk menjadikan tekstur makanan menjadi lebih baik yaitu putih dan kenyal. Tawas biasanya digunakan sebagai pengering sekaligus membersihkan sumur, bahan kosmetik, zat warna tertentu, zat penyamak kulit dan digunakan oleh beberapa produsen untuk bubuk kue,^{1,2,3}

Penggunaan tawas yang berlebihan akan menimbulkan kelebihan Aluminium (Al) dan perubahan pH bagi air yang dikonsumsi.² Pada hasil penelitian sebelumnya tawas dengan konsentrasi 0%, 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,5% dan 1% selama paparan 4 minggu, 6 minggu, dan 8 minggu menyatakan bahwa tidak ada pengaruh pada hewan coba yang diberi suplementasi tawas pada pakan.³

Tawas mempunyai rumus molekul aluminium sulfat ($Al_2(SO_4)_3 \cdot 14 H_2O$). Aluminium (Al) merupakan salah satu unsur yang terdapat dalam senyawa tawas dan termasuk salah satu macam logam berat. Logam berat menyebabkan nekrosis sel-sel epitel tubulus ginjal.¹ Hal ini dapat dinilai berdasarkan jumlah sel epitel tubulus ginjal yang mengalami degenerasi dan nekrosis akibat paparan logam berat. Penelitian sebelumnya, suplementasi tawas dalam pakan dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8% selama paparan 2, 4, 6 dan 8 minggu pada tikus *Rattus norvegicus* mengakibatkan kerusakan jaringan pada organ hati dan ginjal.³

Ginjal merupakan organ ekskresi utama bagi cairan yang tidak digunakan lagi oleh tubuh, dan disalurkan lewat pembuluh darah, seperti urea, kreatinin, asam urat dan lain-lain. Ginjal sangat peka terhadap logam berat, karena pada ginjal logam tersebut membentuk kompleks dengan ligan organik. Sebagai organ ekskresi, ginjal mudah terpapar zat-zat kimia asing seperti logam berat, yang mungkin saja merusak jaringannya.⁴ Melalui penelitian ini peneliti ingin mengkaji lebih lanjut tentang pengaruh pemberian tawas dengan konsentrasi 4%, 8% dan 12% terhadap gambaran histopatologi ginjal tikus wistar.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratorik dengan rancangan *Post Test Only Control Group Design* yang menggunakan 20 ekor tikus wistar sebagai objek penelitian yang dibagi secara acak menjadi 4 kelompok yaitu kelompok kontrol (K), P1 (perlakuan 1), P2 (perlakuan 2), dan P3 (perlakuan 3). Tikus diberikan bersama dengan pakan standart tikus dengan konsentrasi 4%, 8% dan 12% selama 30 hari. Hari ke 31, tikus diterminasi, diambil ginjalnya lalu di buat preparat histologi dan dibaca dengan perbesaran 400x

HASIL

Analisa Deskriptif

Tabel 1 menunjukkan degenerasi dan nekrosis yang terjadi untuk setiap kelompok perlakuan berbanding terbalik. Rerata tertinggi perubahan gambaran histopatologi ginjal tikus wistar untuk degenerasi terdapat pada kelompok perlakuan 3 (dosis 800mg/kgBB/hari), sedangkan rerata tertinggi perubahan gambaran histopatologi ginjal tikus wistar untuk nekrosis terdapat pada kelompok P1 (dosis 2400mg/kgBB/hari). pada degenerasi didapatkan peningkatan rerata jumlah sel tubulus proksimal ginjal tikus wistar yang mengalami perubahan degenerasi dari kelompok kontrol sampai dengan kelompok perlakuan P3. Sebaliknya, pada nekrosis terdapat penurunan rerata jumlah sel tubulus proksimal ginjal tikus wistar yang mengalami perubahan nekrosis dari kelompok perlakuan sampai dengan kelompok kontrol.

Tabel 1. Analisa Deskriptif Degenerasi dan Nekrosis

Kelompok	Mean		SD	
	D	N	D	N
Kontrol	0.8800	0.8800	10954	10954
2400mg/kgBB/hari	3.0800	2.0800	48166	30332
1600mg/kgBB/hari	2.6400	1.7200	65422	57619
800mg/kgBB/hari	3.4400	1.3200	40988	36332

Keterangan : D : degenerasi

N : Nekrosis

Analisa Analitik

- **Degenerasi**

Data hasil skoring perubahan histopatologi ginjal tikus wistar berupa degenerasi diuji normalitasnya menggunakan *Shapiro-Wilk* dan hasilnya dapat disimpulkan data berdistribusi tidak normal dan homogen, karena syarat uji parametrik tidak terpenuhi maka uji selanjutnya dengan menggunakan uji non parametrik Kruskal Wallis dan dilanjutkan dengan Mann Whitney.

Dari tabel uji Kruskal Wallis didapatkan nilai $p < 0,05$ ($p = 0,004$) atau signifikan, maka untuk mengetahui perbedaan antar kelompok dilakukan uji Mann Whitney dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Uji Mann Whitney Degenerasi Sel Tubulus Ginjal Tikus Wistar

Kelompok	P1	P2	P3
Kontrol	0,008*	0,008*	0,008*
P1	–	0,292	0,202
P2		–	0,058

Keterangan : * Signifikan $p < 0,05$

Dari tabel uji Mann Whitney didapatkan kelompok P1, P2 dan P3 signifikan terhadap kelompok Kontrol, Sedangkan P1 terhadap P2 dan P3, P2 terhadap P3 tidak signifikan.

- **Nekrosis**

Data hasil skoring perubahan histopatologi ginjal tikus wistar berupa nekrosis diuji normalitasnya menggunakan *Saphiro-Wilk* dan hasilnya dapat disimpulkan data berdistribusi tidak normal dan homogen, karena syarat uji parametrik tidak terpenuhi maka uji selanjutnya dengan menggunakan uji non parametrik Kruskal Wallis dan dilanjutkan dengan Mann Whitney.

Dari tabel uji Kruskal Wallis didapatkan nilai $p < 0,05$ ($p = 0,004$) atau signifikan, maka untuk mengetahui perbedaan antar kelompok dilakukan uji Mann Whitney dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Tabel Mann Whitney Nekrosis Sel Tubulus Ginjal Tikus Wistar

Kelompok	P1	P2	P3
Kontrol	0,008*	0,008*	0,022*
P1	–	0,246	0,020*
P2		–	0,163

Keterangan : * Signifikan $p < 0,05$

Dari tabel uji Mann Whitney didapatkan kelompok P1, P2 dan P3 signifikan terhadap kelompok Kontrol dan P1 signifikan terhadap P3. Sedangkan P1 terhadap P2 dan P2 terhadap P3 tidak signifikan.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh pemberian tawas dalam pakan dosis bertingkat selama 30 hari terhadap gambaran degenerasi sel tubulus ginjal tikus wistar. Hasil uji beda menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

Hasil analisa deskriptif didapatkan nilai rerata degenerasi sel tubulus ginjal tertinggi pada kelompok perlakuan P3. Rerata perubahan sel tubulus ginjal yang mengalami degenerasi lebih sedikit pada kelompok perlakuan P1 dengan dosis perlakuan lebih besar dibanding kelompok lainnya dapat diakibatkan oleh perubahan sel yang mengalami degenerasi tersebut menjadi sel yang nekrosis. Pada kelompok perlakuan 3 dengan dosis tawas 4%, kerusakan sel tubulus lebih dominan pada tahap awal yaitu terjadinya perubahan degenerasi yang masih bersifat reversibel dan belum banyak mencapai nekrosis.

Penelitian ini juga menemukan adanya pengaruh dari pemberian tawas dalam pakan bertingkat selama 30 hari terhadap gambaran nekrosis sel tubulus ginjal tikus wistar. Dalam analisis deskriptif didapatkan rerata setinggi perubahan gambaran histopatologi ginjal tikus wistar untuk nekrosis terdapat pada kelompok perlakuan P1 daripada kelompok perlakuan lain.

Hasil uji beda menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol yang tidak diberi tawas dengan kelompok perlakuan P1 yang diberi tawas dosis 12%, antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan P2 yang diberi tawas dosis 8%, dan antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan P3 yang diberi tawas dosis 6%, dan antara kelompok perlakuan P1 signifikan terhadap P3. Sedangkan kelompok perlakuan P1 terhadap kelompok perlakuan P2 dan kelompok perlakuan P2 terhadap kelompok perlakuan P3 tidak signifikan.

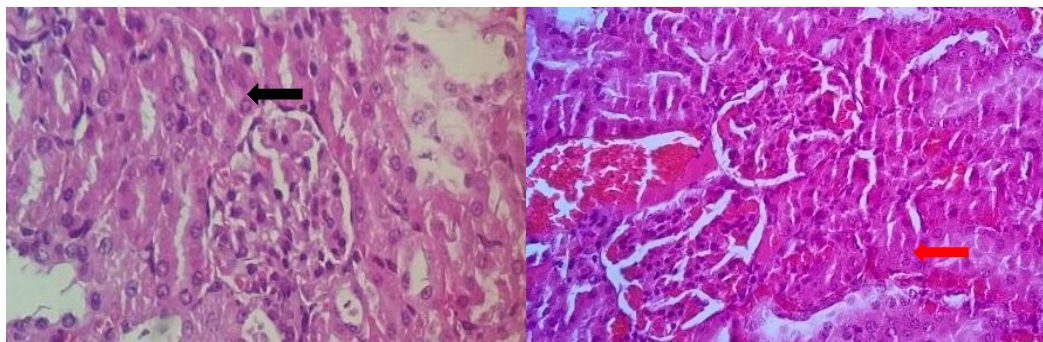
Perubahan struktur histologi dapat menjadi patokan terdapatnya kerusakan ginjal oleh karena Tawas, yaitu *nekrosis tubular akut (NTA)* yang secara morfologi ditandai dengan dekstruksi epitel tubulus proksimal. Sel epitel tubulus proksimal peka terhadap anoksia dan mudah hancur karena akibat kontak dengan bahan-bahan yang diekskresi melalui ginjal.

Kerusakan yang dilihat pada sel epitel tubulus proksimal dapat berupa degenerasi dan nekrosis.^{20,21}

Bahan kimia termasuk aluminium yang terdapat didalam tawas termasuk bahan yang dapat menimbulkan jejas sel sehingga dapat menyebabkan degenerasi sel epitel tubulus ginjal. Degenerasi sel merupakan peristiwa perubahan morfologi sel akibat cedera dan bisa bersifat reversibel dan ireversibel. Cidera sel reversibel meliputi perubahan membran plasma, perubahan mitokondrial, dilatasi retikulum endoplasma dan perubahan nuklear. Perubahan morfologik tersebut dapat dikenali dengan mikroskop cahaya yaitu adanya pembengkakan sel dan degenerasi lemak.²²

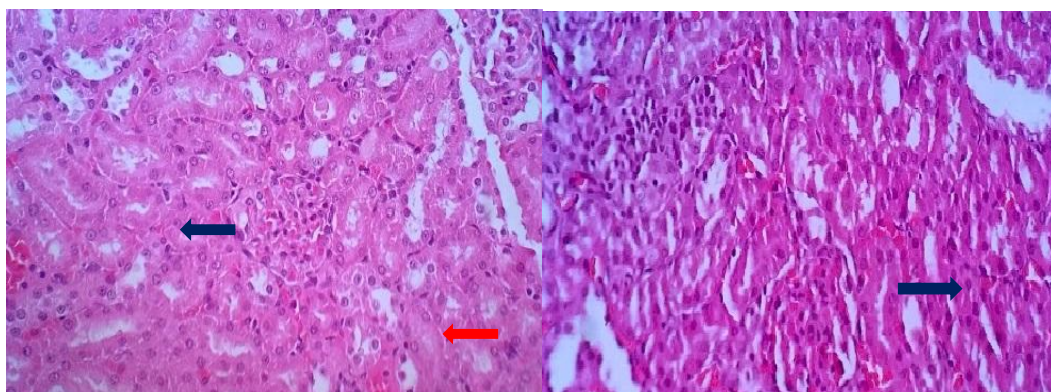
Degenerasi dan nekrosis yang terjadi pada penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Haribi, 2006 bahwa suplementasi tawas 2%, 4%. 6% dan 8% dalam waktu paparan 3 hingga 8 minggu berpengaruh terhadap kerusakan tubulus ginjal, pada penelitian budi santoso juga ditemukan kerusakan pada tubulus ginjal.^{2,24}

Hasil Gambaran Histopatologi Ginjal



Kelompok Kontrol

Kelompok P1



Kelompok P2Kelompok P3

Keterangan :

-  Sel Normal
-  Sel Degenerasi
-  Sel Nekrosis

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan gambaran histopatologis ginjal tikus wistar antara kelompok pemberian tawas dalam seluruh kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

1. Winarno, F.G., Kimia Pangan dan Gizi. Gamedia Pustaka Utama, Jakarta. 2004.
2. Nurrahman dan Isworo J. pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Tawas terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Ikan Tongkol Asap. Dalam Proseding Seminar Teknotogi Pangan PATPI. Malang,2002
3. Haribi R, Kelainan Fungsi dan Histopatologi Hati dan Ginjal Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Akibat Suplementasi Tawas Dalam Pakan. Penelitian Hibah Bersaing Dirjen Dikti. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta, 2007
4. Antoniraj, how to purify muddy water, 2014 (online) Availabel from : www.instructables.com diakses 11 februari 2015
5. Cheung RCK, Chan MHM, CWK and Lau ELK.Ho CS, Lam Heavy metalpoisoning clinical sigificance and laboratory investigation.Asia pasific Analyte Notes. BD Indispensable to Human Health. Hong Kong.2001 7(t):22-34
6. Sumiwi YA, Sosrosuseno W, Soesatyo M. Uji hipersensitivitas kontak dan spesifrkasi terhadap merkuri (Hg) pada tikus Wistar. Berkala Ilmu Kedokteran. Fak. Kedokteran UGM Yogyakarta. Vol 30, 1998.
7. Gartner, L Hiatt. Color Textbook of histology 3rd Edition. 2007. Available from : www.studentconsult.com, diakses 7 desember 2013.
8. Susanto Hardono, Erie B.P.S Andar, R.M Suryo Adji. Systema Urogenitale. Semarang: Bagian Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. 2011 :5-8
9. Faradz Sultana MH, Soetedjo, Bambang Witjahjo, Neni Susilaningsih, Ratna Damma P, dkk. Lecture Notes Histologi 2. Semarang: Bagian Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. 2011 : 5-8.
10. Lauralee Sherwood, Buku Ajar Fisiologi Edisi 6. Jakarta: Penerbit Buku Indonesia EGC: 2009; 567-79
11. Sarjadi, Indra Wijaya, Bambang Endro Putanto, Udadi Sadhana. Panduan Praktikum Patologi Anatomi 1. Edisi IV. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro Semarang. 2014: 1-2

12. Soebowo, Sarjadi, Indra Wijaya, Siti Amarwati, Ika Pawitra Miranti, Awal prasetyo. Patologi Anatomi. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro. 2008: 125-47
13. Sumirat J. Toksikologi Lingkungan. Gadjalt Mada University Press, Yogyakarta 2003;107-36.
14. WHO Alih bahasa Suyono J. Deteksi Dini Penyakit Akibat Kerja. Penerbit Buku Kedokteran. EGC. Jakarta, 1995: ;256- 59
15. Lehninger AL. Principles of Biochemistry. Worth Publisher, Inc Sparks, Maryland, I 995.
16. Hoffbrand AV, Pettit JE and Moss PAH. Essensial Haematology. 4.Ed, Blackwell Science, Ltd. Oxford, 2005.
17. Laurance, B., Keith, P., Donald, B., and lain, B. *Goodman and Gildman's Manual of farmacology and Therapeutics*. Boston : McGraw-Hill; 2008
18. Macfarlane, Reid, and Callander. *Pathology illustrated 5th Edition*. Philandephia: Elsevier.
19. Kumar, Abbas, Fausto, and Mitchell. Basic Pathology 8th Editon. Jakarta: EGC. 2007: 595-97.
20. Richard N,Michel MD,Ramzi S, Cotran. Jejas, Adaptasi dan Kematian Sel. In: Robins Pathologic Basic of Disease. 7th ed.Alih Bahasa: Prasetyo A, Pendit UB, Priliono T. Vol1.Jakarta:EGC:2003:3-28
21. Alpers, C. E. And Fogo, A. B. 2007. *The kidney and is collecting system*. Kumar, V., Abbas, K., Fausto, N. And Mitchell, R. N., Robbins. *Basic pathology. 8th ed*. Philandelphia: Saunders Elsevie.
22. Budi Santoso, Pengaruh suplementasi seng terhadap kerusakan tubulus ginjal dan sistem hematopoesis tikus yang diberi tawas, ilmu biomedik, Universitas diponegoro, semarang:2009.