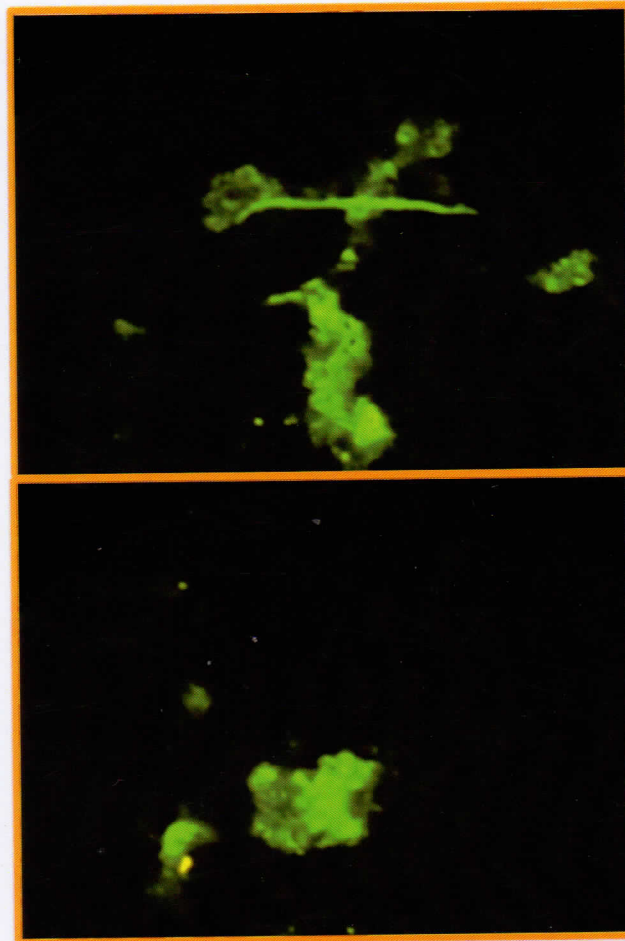


ISSN 2302-6820

Journal of Basic Medical Veterinary



JBMV	Vol. 6	No. 1	Hal. 1-84	Surabaya, Juni 2017	ISSN 2302-6820
------	--------	-------	-----------	---------------------	----------------

Journal of Basic Medicine Veterinary

Vol.6, No.1, Juni 2017

**Jurnal Kedokteran Dasar Veteriner memuat tulisan ilmiah dalam bidang
Kedokteran Hewan dan Peternakan**

Terbit pertama kali tahun 2012 dengan frekuensi terbit dua kali setahun pada bulan
Juni dan Desember

Susunan Dewan Redaksi

Ketua Penyunting	:	Sri Agus Sudjarwo
Sekretaris	:	Rahmi Sugihartuti
Bendahara	:	Kadek Rahmawati
Penyunting Pelaksana	:	Rochmah Kurnijasanti Dewa Ketut Meles Iwan Syahrial Hamid Retno Bijanti Retno Sri Wahyuni M. Gandul Atik Yuliani Moch. Lazuardi Lilik Maslachah
Penyunting Teknis	:	Nove Hidajati Kuncoro Puguh Santoso Ratna Damayanti

Alamat : Sekretariat Journal of Basic Medical Veterinary
Departemen Kedokteran Dasar Veteriner
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
Kampus C Unair – Mulyorejo, Surabaya
Email : jbmvnair@gmail.com

Journal of Basic Medicine Veterinary

Vol.6, No.1, Juni 2017

Ketentuan Umum Penulisan Naskah

1. Ketentuan Umum

- a. Jurnal Kedokteran Dasar Veteriner memuat tulisan ilmiah dalam bidang Kedokteran Hewan dan Peternakan terutama tentang Kedokteran Dasar berupa hasil penelitian, artikel ilmiah, ulasan (review) dan laporan kasus baik dalam bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris.
- b. Naskah harus orisinal, belum pernah diterbitkan, apabila diterima dan diterbitkan oleh Jurnal Kedokteran Dasar Veteriner tidak boleh diterbitkan dalam majalah ataupun media lain.

2. Standar Penulisan

- a. Naskah diketik dengan jarak 2 spasi, kecuali judul, abstrak, judul tabel, judul gambar, daftar pustaka dan lapiran diketik menurut ketentuan tersendiri.
- b. Alinea baru dimulai 3 (tiga) ketukan ke dalam atau (First line 0.3")
- c. Huruf standar untuk penulisan adalah Times New Roman 12
- d. Memakai kertas HVS ukuran A4
- e. Menggunakan bahasa Indonesia atau bahasa Inggris
- f. Tabel/Iluatrasi/gambar harus amat jelas dengan menyertakan *file scanning* (foto) terpisah dengan naskah dengan format JPG, keterangan tabel, gambar atau penjelasan lain dalam lampiran diketik 1 (satu) spasi.

3. Tata cara Penulisan Naskah Ilmiah

- a. Tebal seluruh naskah maksimal 14 halaman
 - b. Penulisan topik (Judul, Nama Penulis, Abstrak, Pendahuluan, Metode, dst) tidak menggunakan huruf capital (sentence), tetapi menggunakan *title case* dan diletakkan dipinggir sebelah kiri, kecuali judul abstrak diletakkan ditengah.
 - c. Sistematika penulisan makalah adalah judul, nama penulis dan identitas, abstrak dengan *key word*, pendahuluan, materi dan metode, hasil dan pembahasan, kesimpulan, ucapan terima kasih, daftar pustaka, dan lampiran.
 - d. Judul harus pendek, spesifik, tidak boleh disingkat, dan informatif yang ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris
 - e. Nama penulis di bawah judul, identitas dan instansi penulis harus jelas tidak boleh disingkat dan ditulis di bawah nama penulis.
 - f. Abstrak maksimal terdiri dari 200 (dua ratus) kata, diketik 1 (satu) spasi dalam bahasa Indonesia dan Inggris.
 - g. Kata kunci (*key word*) maksimum 5 (lima) kata setelah abstrak
 - h. Materi dan metode memuat peralatan/ bahan yang digunakan terutama yang spesifik.
 - i. Daftar Pustaka disusun secara alfabetik tanpa nomor urut. Singkatan majalah/jurnal berdasarkan tatacara yang dipakai oleh masing-masing jurnal. Diketik 1 (satu) spasi dengan paragraph hanging 0.3" dan before 3.6 pt. Proporsi daftar pustaka, jurnal/ majalah Ilmiah (60%) dan *textbook* (40%). Berikut contoh penulisan daftar pustaka berturut-turut untuk *textbook* dan jurnal.
 - j. Tabel, Keterangan Gambar atau penjelasan lain dalam lampiran diketik 1(satu) spasi dengan huruf *times new roman* 12.
4. Pengiriman naskah dapat dilakukan setiap saat dalam bentuk cetakan print out sebanyak 3 (tiga) eksemplar ke alamat redaksi Departemen Kedokteran Dasar Veteriner FKH Universitas Airlangga Kampus C Mulyorejo Surabaya 60115, telepon 031-5993016, Fax. 031-5993015, e-mail : jbmvmunair@gmail.com.
5. **Ketentuan akhir**
Terhadap naskah yang dikirim redaksi berhak untuk
- a. Memuat naskah tanpa perubahan.
 - b. Memuat naskah dengan perubahan.
 - c. Menolak naskah.
6. Redaksi tidak bertanggung jawab atas isi naskah.
7. Naskah yang telah dimuat dikenai biaya penerbitan dan biaya pengiriman dengan mengirimkan ke rekening
8. Harga langganan Rp. 150.000,- / tahun
9. Seluruh keputusan redaksi tidak dapat diganggu gugat dan tidak diadakan surat menyurat untuk keperluan itu.

Journal of Basic Medicine Veterinary**Vol.6, No.1, Juni 2017****Terbit setiap 6 bulan pada bulan Juni dan Desember****DAFTAR ISI**

	Halaman
01 Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>) Terhadap Gambaran Histopatologi Sel Hepar Mencit Jantan yang Dipapar Metil Merkuri (Puruh Renzy Amdalia, Chairul Anwar, Rochmah Kurnijasanti).....	1 - 7
02 Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Dalam Suspensi Tepung Biji Sirsak (<i>Annona muricata</i> Linn) Terhadap Jumlah Kematian <i>Rhipichepalus sanguineus</i> Jantan (Siti Aflah Azizah, Anwar Ma'ruf, Agus Sunarso)	8 - 13
03 Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>) Sebagai Hepatoprotektif pada Mencit (<i>Mus musculus</i>) yang Terpapar Metil Merkuri (Wahyu Agung Nurdewantoro, Eka Pramyrtha Hestianah, Dadik Rahardjo).....	14 - 21
04 Immunomodulator Effect of Mangosteen (<i>Garcinia mangostana</i> L.) Pericarp Extract on Macrophage Through Expression of TLR2 in Newcastle Disease Vaccinated Mice (Hendri Budiysansah, Rahaju Ernawati, Ngakan Made Rai Widjaja)	22 - 29
05 Efek Serbuk Buah Terong Ungu (<i>Solanum melongena</i> L) Terhadap Kadar SGPT dan SGOT Darah Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Pasca Pemberian Diet Tinggi Lemak (Barizah Lu'ay Widyana, Pudji Sianto, M. Gandul Atik Yuliani)	30 - 35
06 Uji Efektivitas Daya Antelmintik Ekstrak Etanol Buah Pare (<i>Momodica charantia</i> L.) Terhadap Cacing <i>Mecistocirrus digitatus</i> Secara In Vitro (Samirah Usman Balbeid, Sri Mumpuni Sosiawati, Budiarto)	36 - 43
07 Prevalensi Helminthiasis pada Burung Merpati (<i>Columbia livia</i>) di Surabaya Melalui Bedah Saluran Pencernaan (Arjuna Muqorobin, Muchammad Yunus, Sri Mumpuni Sosiawati)	44 - 50
08 Pengaruh Ekstrak Umbi Gadung (<i>Dioscorea hispida</i> Dennst) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk <i>Culex fatigans</i> Secara In Vitro (Faza Firda Apsari, Nunuk Dyah Retno Lastuti, Iwan Sahrial Hamid)	51 - 55
09 Efek Pemberian Infusum Meniran (<i>Phyllanthus niruri</i> Linn) pada Gambaran Histopatologi Hepar Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>) yang Diinfeksi <i>Aeromonas hydrophila</i> (Hetu Kristina Pujiastutik, Emy Koestanti Sabdoningrum, Ratna Damayanti)	56 - 63

- 10 Pengaruh Ekstrak Daun *Polygonum minus* pada Gambaran Histopathologi Hepar Mencit (*Mus musculus*) yang Diinduksi Merkuri Klorida (Ribby Ansharieta, Thomas Valentinus Widiyatno, Rahaju Ernawati) 64 - 70
- 11 Pengaruh Pemberian Vaksin Subunit Lipopolisakarida *Brucella abortus* dalam Adjuvan Montanide ISA 70 pada Domba Terhadap Pembentukan Interleukin-2 (Fina Fransiska Sagala, Suwarno, Thomas V. Widiyatno) 71 - 76
- 12 Penetapan Harga Persentase Kritis Penambahan Asam Format 0,001N Terhadap Krim (Putri Dea Damara Tambunan, Moch. Lazuardi, Ira Sari Yudaniayanti)..... 77 - 84

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)
TERHADAP GAMBARAN HISTOPATOLOGI SEL HEPAR MENCIT
JANTAN YANG DIPAPAR METILMERKURI**

**EFFECT OF *Moringa oleifera* LEAF EXTRACT ON THE HISTOPATHOLOGICAL
FEATURES LIVER CELL OF MALE MICE (*Mus musculus*)
EXPOSED BY METHYLMERCURY**

Puruh Renzy Amdalia¹⁾, Chairul Anwar²⁾, Rochmah Kurnijasanti²⁾

¹⁾Mahasiswa, ²⁾Dosen

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

Kampus C UNAIR, Jl. Mulyorejo-Surabaya 60115

Telp. 031-5992785, Fax. 031-5993015

Email : jbmvmunair@gmail.com

ABSTRACT

This research aimed to demonstrate the effect of *Moringa oleifera* leaf extract on the histopathological features of hepatosit in zone 3 liver of mice (*Mus musculus*) exposed to methylmercury. Twenty five male mice which sixteen week ages with 20-40 g everage of body weight were used. The member of treatment were five groups (K-, K+, P1, P2, P3), each group was divided into five mice were treat for 21 days and adopt for seven days. The treatment were given on 8th days. Group K- and K+ were given CMC Na 0,5% and after one hour +0,1 ml/g bw aquadest for K- and +0,4 ml/kg methylmercury for K+. Group P1, P2, and P3 were given 200, 400, and 800 mg/kg by of *Moringa oleifera* leaf extract respectively, and after one hour +0,4 ml/kg methylmercury for each group. On the 22th days, male mice was dissected and the liver was taken to made histopathological preparation. The data was analyze with ANOVA test and Duncan's Multiple Range test. The analysis result showed that K+ significant to K-, P1, and P2, and K+ significant to K-, P1, P2, and P3. The result showed that *Moringa oleifera* leaf extract reduced the damage of hepatosit in zone 3 liver of mice exposed to methylmercury. The dose of 800 mg/kg bw *Moringa oleifera* leaf extract could provide the best protective effect compared to dose of 200 mg/kg bw and 400 mg/kg bw.

Keywords: *Moringa oleifera*, Methylmercury, Liver, Hepatosit.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan efek dari ekstrak daun kelor pada gambaran histopatologi dari hepatosit di zona 3 hati mencit (*Mus musculus*) dipapar oleh metilmerkuri. Dua puluh lima mencit jantan yang digunakan berumur enam belas minggu dengan berat badan 20-40 g. Perlakuan dibagi menjadi lima kelompok (K-, K+, P1, P2, P3), masing-masing kelompok terdapat lima mencit, perlakuan dilakukan selama 21 hari dan diadaptasi selama tujuh hari. Perlakuan dilakukan pada hari ke-8. Kelompok K- dan K+ diberi CMC Na 0,5% dan setelah satu jam diberi 0,1 ml/g bb *aquadest* untuk K- dan 0,4 mg/kg metilmerkuri untuk K+. Kelompok P1, P2, dan P3 berturut-turut diberi ekstrak daun kelor sebesar 200, 400, dan 800 mg/kg, dan setelah satu jam diberi 0,4 ml/kg metilmerkuri. Pada hari ke-22, mencit jantan dibedah dan organ hati diambil untuk dibuat sediaan histopatologi. Data hasil penelitian dianalisis dengan ANOVA dan jarak berganda Duncan. Hasil analisis menunjukkan bahwa K+ signifikan terhadap K-, P1, dan P2, dan K+ signifikan terhadap K-, P1, P2, dan P3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor mengurangi kerusakan hepatosit di zona 3 hati mencit yang dipapar oleh metilmerkuri. Dosis 800 mg/kg bb ekstrak daun kelor bisa memberikan efek perlindungan terbaik dibandingkan dengan dosis 200 mg/kg bb dan 400 mg/kg bb.

Kata Kunci: *Moringa oleifera*, Methylmercury, Liver, Hepatosit.

PENDAHULUAN

Kemajuan dalam bidang industri di Indonesia meningkat dari tahun ke tahun. Suatu kenyataan yang perlu disadari bahwa perkembangan kegiatan industri secara umum juga merupakan sektor yang sangat potensial sebagai sumber pencemaran yang akan merugikan bagi kesehatan dan lingkungan (Riyanto, 2010).

Pencemaran lingkungan oleh logam berat dapat terjadi jika industri yang menggunakan logam tersebut tidak memperhatikan keselamatan lingkungan, terutama saat pembuangan limbah. Logam-logam tertentu dalam konsentrasi tinggi akan sangat berbahaya bila ditemukan di dalam lingkungan (air, tanah dan udara) (Agustina, 2010).

Metilmerkuri dalam jaringan hewan mudah diserap tetapi tidak mudah dihilangkan dari tubuh sehingga kadar metilmerkuri pada jaringan hewan akan semakin tinggi bila terkontaminasi terus menerus. Metilmerkuri yang mencemari makanan dapat dengan mudah diserap oleh tubuh melalui saluran pencernaan. Setelah diserap metilmerkuri akan dibawa oleh darah menuju seluruh jaringan tubuh (Paterson and Talcott, 2006).

Keracunan metilmerkuri pada manusia mengakibatkan kerusakan sel jaringan faal dalam tubuh seperti hepar, ginjal, saluran pencernaan atau metabolisme dari jaringan tubuh sehingga mempengaruhi fungsi fisiologis dari organ dan dapat menyebabkan kematian (Sudarmaji dkk., 2004). Dampak lain dari metilmerkuri berupa gangguan neurologis, kekebalan tubuh, dermatologis, reproduksi dan gangguan tumbuh kembang janin (Risher and Amler, 2005), sehingga tubuh membutuhkan zat yang dapat melindungi dari radikal bebas salah satunya yaitu antioksidan.

Antioksidan adalah zat kimia yang membantu melindungi tubuh dari kerusakan sel oleh radikal bebas. Ekstrak daun kelor memiliki aktivitas antioksidan mencapai 66,8% (Ezejindu *et al.*, 2014). Kandungan *quercetin* dan *kaempferol* merupakan kandungan yang paling berperan sebagai antioksidan. *Quercetin* dan *kaempferol* memiliki peran untuk menangkap radikal bebas, berikatan dengan ion logam seperti besi dan tembaga yang dapat mengkatalisis produksi radikal bebas dan juga mengkatalisis peroksidase lipid (Muhartono dkk., 2013).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-Juni 2016. Penelitian ini dilakukan di kandang hewan coba dan Laboratorium Patologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Bahan dan alat penelitian

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah mencit jantan berat badan 20-40 gram yang diperoleh dari PUSVETMA metilmerkuri (*Sigma-Aldrich*, 44253, Singapore) , *sterile aquadest*, daun kelor, etanol 96 %, pakan ayam, air mineral, CMC Na 0,5%, formalin, hepar, alkohol 70, 80, 90 dan 96% , xylol, paraffin dan Hematoxylin Eosin.

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah kandang, sonde, gunting bedah, scapel, *petri disk*, pinset, *objects glass*, *cover glass*, mikroskop Nikon Eclipse E100, *microtome*, *water bath*, dan cetakan parafin.

Persiapan hewan coba

Hewan coba di adaptasikan terlebih dahulu selama 7 hari dalam dengan pemberian pakan dan minum secara ad libitum. Kemudian hewan coba dibagi

kedalam 5 kelompok, yaitu: kelompok K+, K-, P1, P2 dan P3.

Penetapan dosis metilmerkuri

Berdasarkan penelitian Sugianto *et al.*, 2013 dosis metilmerkuri menggunakan dosis 0,4 mg / kg bb / hari dan diberikan sebanyak 0,2 ml/ 20 g bb/ per oral/ hari selama 21 hari.

Penetapan dosis CMC Na

Konsentrasi dosis CMC Na sebagai suspensor yang digunakan adalah 0,5%.

Penetapan dosis ekstrak daun kelor

Berdasarkan penelitian Paliwal *et al.*, 2011 dosis ekstrak daun kelor menggunakan dosis 200 mg kg bb, 400 mg/kg bb dan 800 mg /kg bb selama 21 hari. Pemberian ekstrak daun kelor pada kelompok P1 dengan dosis 200 mg/kg bb, kelompok P2 dengan dosis 400 mg/kg bb dan Kelompok P3 dengan dosis 800 mg/kg bb.

Perlakuan hewan coba

Hewan coba sejumlah 25 ekor dibagi menjadi 5 kelompok, tiap kelompok terdiri atas lima mencit dengan lama waktu percobaan 21 hari, pengelompokkan hewan coba sebagai berikut :

Kontrol Negatif (K-) :

Mencit diberi CMC Na 0,5% sebanyak 0,2 ml/ 20 g bb/ per oral/ hari dan aquadest 0,2 ml/ 20 g bb/ per oral/ hari dan selama 21 hari.

Kontrol Positif (K+) :

Mencit diberi CMC Na 0,5% sebanyak 0,2 ml/ 20 g bb/ per oral/ hari dan metilmerkuri 0,4 mg/kg bb sebanyak 0,2 ml/ 20 g bb/ per oral/ hari selama 21 hari.

Kelompok I (P1) :

Mencit diberi ekstrak daun kelor 200 mg/kg bb sebanyak 0,2 ml/ 20 g/ per oral/ hari dan metilmerkuri 0,4 mg/kg

bb sebanyak 0,2 ml/ 20 g bb/ per oral/ hari selama 21 hari.

kelompok II (P2) :

Mencit diberi ekstrak daun kelor 400 mg/kg bb sebanyak 0,2 ml/ 20 g/ per oral/ hari dan metilmerkuri 0,4 mg/kg bb sebanyak 0,2 ml/ 20 g bb/ per oral/ hari selama 21 hari.

Kelompok III (P3) :

Mencit diberi ekstrak daun kelor 800 mg/kg bb sebanyak 0,2 ml/ 20 g/ per oral/ hari dan metilmerkuri 0,4 mg/kg bb sebanyak 0,2 ml/ 20 g bb/ per oral/ hari selama 21 hari.

Pada K (+), P (1), P (2), dan P (3), pemberian metilmerkuri 1 jam setelah perlakuan.

Prosedur Pemeriksaan

Pengambilan sampel dilakukan pada hari ke-22. Sampel diambil melalui metode *cervico dislocatio*. Mencit jantan dibedah dan organ hepar diambil untuk dibuat sediaan histopatologi.

Pengamatan preparat hepar mencit jantan secara mikroskopis menggunakan mikroskop cahaya dengan pembesaran 400 kali. Pengamatan preparat dengan melihat 5 lapang pandang. Jumlah nekrosis sel hepar dapat dilihat dengan cara menghitung jumlah sel hepar yang mengalami nekrosis (karyopiknotis, karyoreksis dan karyolisis) dari tiap 500 sel hepar pada zona III (daerah sentrolobularis) (Hestianah *et al.*,2014).

Analisis data

Penelitian ini termasuk dalam penelitian eksperimental laboratorik. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan uji *One Way Analysis of Variance* (ANOVA) jika ditemukan adanya perbedaan maka dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan taraf signifikansi 0,05% (Kusriningrum, 2012).

Hasil dan Pembahasan

Hasil pengambilan data semua preparat histopatologi dilakukan menggunakan mikroskop Nikon Eclipse E100 perbesaran 400x. Hasil data dianalisis menggunakan pro-gram

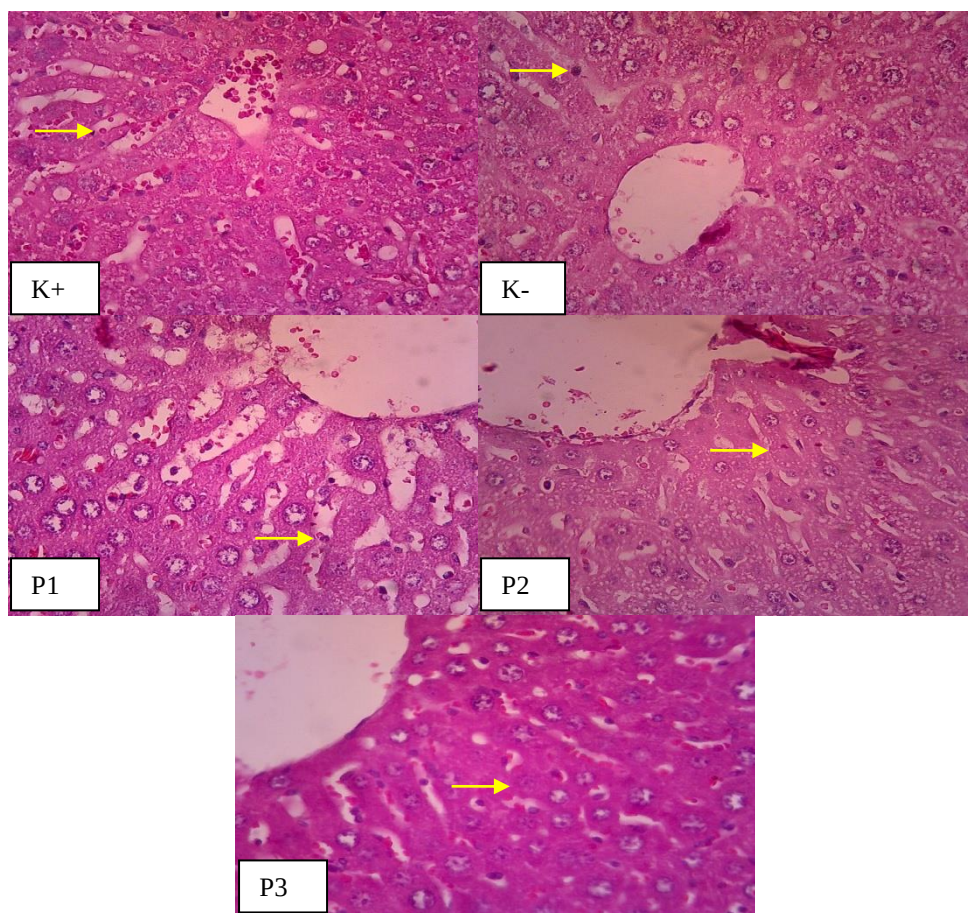
Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Nilai rerata jumlah nekrosis sel hepar dari data penelitian dapat dilihat pada Tabel 1. Gambaran pada masing-masing perlakuan terhadap kerusakan sel hepar yang mengalami nekrosis dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Rerata dan simpangan baku jumlah nekrosis sel hepar

Perlakuan	Jumlah Nekrosis Sel Hepar (mean $\pm$ SD)
K-	159.60 ^a $\pm$ 55.37870
K+	475.80 ^c $\pm$ 16.25423
P1	288.60 ^b $\pm$ 42.20545
P2	257.20 ^b $\pm$ 27.73446
P3	160.20 ^a $\pm$ 31.79937

^{a,b,c} : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (signifikan) antara perlakuan ($p < 0,05$)

Gambar 1. Nekrosis sel hepar pada setiap perlakuan



Keterangan :  Menunjukkan nekrosis sel hepar

- K+ : Kelompok diberikan CMC Na 0,5% dan metilmerkuri 0,4 mg/kg bb
K- : Kelompok diberikan CMC Na 0,5% dan *aquadest*
P1 : Kelompok diberikan ekstrak daun kelor 200 mg/k g bb dan metilmerkuri 0,4 mg/kg bb.
P2 : Kelompok diberikan ekstrak daun kelor 400 mg/k g bb dan metilmerkuri 0,4 mg/kg bb.
P3 : Kelompok diberikan ekstrak daun kelor 800 mg/k g bb dan metilmerkuri 0,4 mg/kg bb.

Hasil *Analysis of Variance* (ANOVA) menunjukkan perbedaan yang nyata 0.000 ($p < 0.05$). Selanjutnya dilakukan uji Jarak Berganda Duncan dengan taraf signifikansi 0,05% dengan hasil kontrol negatif tidak berbeda nyata dengan perlakuan 3 dan berbeda nyata dengan kontrol positif, perlakuan 1, dan perlakuan 2. Hasil kontrol positif berbeda nyata dengan kontrol negatif, perlakuan 1, perlakuan 2 dan perlakuan 3. Hasil perlakuan 1 berbeda nyata dengan kontrol negatif, kontrol positif, perlakuan 3 dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan 2. Hasil perlakuan 2 berbeda nyata dengan kontrol negatif, kontrol positif, perlakuan 3 dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan 1. Hasil perlakuan 3 tidak berbeda nyata dengan kontrol negatif dan berbeda nyata kontrol positif, perlakuan 1 dan perlakuan 2.

Jumlah nekrosis sel hepar tertinggi pada kelompok kontrol positif (K+) yang diberi *aquadest* dan metilmerkuri 0,4 mg/kg bb, dimana kontrol positif (K+) berbeda nyata dengan kontrol negatif (K-) yang diberi CMC Na 0,5% dan *aquadest*. Hal ini menunjukkan bahwa metilmerkuri dapat menyebabkan nekrosis sel dengan cara menginduksi terbentuknya ROS dan bereaksi dengan makromolekul sel (lipid, protein, DNA, RNA) kemudian membentuk radikal bebas yang akan menginisiasi asam lemak *polyunsaturated* dinding sel. Peroksidasi lipid akan mempengaruhi fluiditas membran, struktur dan fungsi membran (Birben *et*

al., 2012). Peroksidase lipid membran merupakan reaksi asam lemak tak jenuh ganda penyusun fosfolipid membran sel dengan senyawa oksigen reaktif (*Reactive Oxygen Species*) (Mc Gavin and James, 2007). Plasma membran hepatosit penting untuk keseimbangan ion antara sitoplasma dan lingkungan eksternal. Keseimbangan ion ini dapat dirusak oleh kerusakan yang terjadi di ion pump plasma membran atau oleh kehilangan integritas membran akibat keluar masuk ion pada gradient konsentrasi. Terjadinya pergeseran ion membran, sodium (Na^+) tertahan dalam sel sehingga sitoplasma lebih pekat, akibatnya akan menarik H_2O dan kalsium masuk kedalam sel secara meningkat sehingga terjadi pembengkakan sel (Mc Gavin and James, 2007 ; Williams *et al.*, 2000). Apabila keadaan tersebut tidak dapat diperbaiki atau tidak mampu kembali ke keadaan normal, maka akan menyebabkan nekrosis sel.

Pada perlakuan 1 (P1) tidak berbeda nyata dengan perlakuan 2 (P2) tetapi terdapat penurunan jumlah nekrosis sel hepar. Hasil nekrosis terendah terlihat pada perlakuan 3 (P3) yang menunjukkan perbedaan nyata terhadap perlakuan 1 (P1), perlakuan 2 (P2) dan kontrol positif (K+), sedangkan tidak berbeda nyata dengan kontrol negatif (K-). Hal ini menunjukkan pada perlakuan 1 (P1) dan perlakuan 2 (P2) dapat melindungi sel hepar dari kerusakan akibat paparan metilmerkuri tetapi tidak sebaik pada perlakuan 3

(P3). Hasil perlakuan 3 (P3) menunjukkan jumlah nekrosis mengalami penurunan signifikan hingga mendekati jumlah nekrosis kelompok kontrol negatif (K-), sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan 3 (P3) paling baik dalam melindungi sel hepar dari kerusakan akibat paparan metilmerkuri.

Ekstrak daun kelor memiliki kandungan antioksidan yang dapat melindungi sel hepar dari kerusakan yang diakibatkan oleh metilmerkuri. Kandungan antioksidan yang paling berperan adalah *quercetin* dan *kaempferol*, termasuk dalam senyawa flavonoid yaitu senyawa antioksidan yang didapat dari luar tubuh. Quercetin dan *kaempferol* berperan dalam mengaktifkan enzim antioksidan dalam tubuh dan menghambat proses oksidasi (Luqman *et al.*, 2012). Selain itu kemampuan senyawa ini juga dapat menangkap radikal bebas secara efektif seperti anion superoksida, radikal peroksil, hidrosil serta radikal alkohoksil, menghambat enzim-enzim oksidan atau produksi radikal bebas oleh sel dan dapat mengurangi peroksidasi lemak dan nitrit oksida (Muhartono dkk, 2013). Pemberian ekstrak daun kelor telah terbukti dalam meningkatkan antioksidan GSH baik intraseluler maupun ekstraseluler, dengan banyak fungsi biologis termasuk melindungi membran dari kerusakan, mencegah oksidasi yang dapat menyebabkan perubahan struktur selular dan fungsi (Luqman *et al.*, 2012). Adanya fungsi dari ekstrak daun kelor ini dapat melindungi hepar dari kerusakan yang diakibatkan oleh paparan metilmerkuri. Pemberian ekstrak daun kelor 800 mg/kg bb pada mencit yang telah dipapar metilmerkuri dapat melindungi hepar nekrosis sel. Pemberian ekstrak daun kelor 800 mg/kg bb pada mencit yang telah dipapar metilmerkuri merupakan dosis yang paling baik dalam melindungi nekrosis sel.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa pemberian ekstrak daun kelor dapat berpengaruh terhadap penurunan jumlah sel hepar yang mengalami nekrosis akibat paparan metilmerkuri.

Pemberian ekstrak daun kelor yang paling efektif terhadap penurunan jumlah sel hepar yang mengalami nekrosis akibat paparan metilmerkuri adalah ekstrak daun kelor dengan dosis 800 mg/ kg bb/ hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, T. 2010. Kontaminasi Logam Berat pada Makanan dan Dampaknya pada Kesehatan. TEKNUBUGA ; 2 (2).
- Ezejindu, D.N., O.O. Udemezue and K.C. Chinweife. 2014. Hepatoprctective Effects of *Moringa oleifera* Extract on Liver of Wistar Rats. International Journal of Research In Medical and Health Sciences. 3(5): 23-27.
- Hestianah, E. P., Idha, K., Lucia, T. S and Sri, S. 2014. Tocix Compound of Curcuma aeruginosa Cause Necrosis of Mice Hepatocytes. Universa Medicina. 33 (2).
- Kusriningrum, R.S. 2012. Perancangan Percobaan. Cetakan III. Airlangga University Press. Surabaya.
- Luqman, S., Suchita, S., Ritesh, K., Anil, K. M and Debabrata, C. 2012. Experimental Assessment of *Moringa oleifera* Leaf and Fruit for Its Antistress, Antioxidant, and Scavenging Potential Using In Vitro and In Vivo Assays. Hindawi Publishing Corporation. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. Volume 2012, Article ID 519084, 12 pages.
- Muhartono., Larasati, N. D., Rizki, H., Sutyarso. 2013. Khasiat Proteksi

- Madu terhadap Kerusakan Hepar Tikus yang Diinduksi Etanol. Bagian Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. 45 (1).
- Muhartono., Larasati, N. D., Rizki, H., Sutyarso. 2013. Khasiat Proteksi Madu terhadap Kerusakan Hepar Tikus yang Diinduksi Etanol. Bagian Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. 45 (1).
- Paliwal, R., V. Sharma, Pracheta, S. Sharma, S. Yadav and S. Sharma. 2011. Anti-Nephrotoxic Effect of Administration of *Moringa oleifera* Lam in Amelioration of DMBA-Induced Renal Carcinogenesis in Swiss Albino Mice. *Biology and Medicine*. 3(2): 27-35.
- Paterson, M and Talcott, A. P. 2006. *Small Animal Toxicology*. 2nd edition. Elsevier Saunders. United States of America.
- Risher JF and Amler SN. 2005. Mercury Exposure: Evaluation and Intervention, The Inappropriate use of Chelating Agents in Diagnosis and Treatment of Putative Mercury Poisoning. *Neurotoxicology*. 26(4): 691-699.
- Riyanto, S. 2010. Analisis Faktor - Faktor yang Berhubungan dengan Keracunan Merkuri pada Penambang Emas Tradisional di Desa Jendi Kecamatan Selogiri Kabupaten Wonogiri [Tesis]. Universitas Diponegoro Semarang.
- Sudarmaji., A.H. Sutomo dan A. Suwarni. 2004. Hubungan Tingkat Konsumsi Ikan Laut terhadap Kadar Mercury dalam Rambut dan Kesehatan Nelayan di Pantai Kenjeran Surabaya. *Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi*. 5 (1) : 17-24.
- Sugianto, P., Aulanni'am, M. A., Widodo and M.H. Machfoed. 2013. Neuroprotective Effect of Citicholine in Mercury Intoxication. *International Journal of Pharmaceutical Science Invention*. Vol 2(11): 38-44.