

**LITERATURE REVIEW: KERUSAKAN ORGAN  
SISTEM EKSKRESI PADA TIKUS DENGAN  
PEMBERIAN FORMALIN SEBAGAI ZAT  
TOKSIK**

**SKRIPSI**



**Disusun oleh:  
Vivi Shendika  
1611304072**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS 'ASIYIYAH  
YOGYAKARTA  
2020**

**LITERATURE REVIEW: KERUSAKAN ORGAN  
SISTEM EKSREKSI PADA TIKUS DENGAN  
PEMBERIAN FORMALIN SEBAGAI ZAT TOKSIK**

**SKRIPSI**

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat Mencapai Gelar  
Sarjana Terapan Kesehatan  
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
di Universitas 'Aisyiyah  
Yogyakarta**



**Disusun oleh:  
Vivi Shendika  
1611304072**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS 'ASIYIYAH  
YOGYAKARTA  
2020**

**KERUSAKAN ORGAN SISTEM EKSKRESI PADA TIKUS DENGAN  
PEMBERIAN FORMALIN SEBAGAI ZAT TOKSIK**

**NASKAH PUBLIKASI**

**Disusun oleh:  
VIVI SHENDIKA  
1611304072**

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Dipublikasikan

Program Studi Teknologi Laboratorium Medis  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Oleh:

Pembimbing : YUYUN NAILUFAR, S.Si., M.Biomed  
14 November 2020 13:29:06



# **LITERATURE REVIEW: KERUSAKAN ORGAN SISTEM EKSKRESI PADA TIKUS DENGAN PEMBERIAN FORMALIN SEBAGAI ZAT TOKSIK**

Vivi Shendika<sup>1,2)</sup> Yuyun Nailufar<sup>3)</sup>

## **INTISARI**

**Latar Belakang:** Formalin adalah larutan yang tidak berwarna dan baunya sangat menusuk. Paparan formalin yang berlebihan dapat menyebabkan berbagai kerusakan dalam tubuh salah satunya organ sistem ekskresi. **Tujuan Penelitian:** Mengetahui dosis formalin yang mampu merusak organ sistem ekskresi pada tikus dan mengetahui tingkat kerusakan organ sistem ekskresi pada tikus dengan pemberian formalin sebagai zat toksik. **Metode Penelitian:** Skripsi ini menggunakan metode *literature review*, yaitu dengan cara mengumpulkan informasi dari berbagai media seperti buku, jurnal, dan lain-lain. Jurnal biasanya ditemukan dengan cara mencari di internet dengan menggunakan metode PICO. **Hasil Penelitian:** Kerusakan organ sistem ekskresi pada tikus dengan pemberian formalin sebagai zat toksik dengan menggunakan 10 jurnal didapatkan hasil yaitu degenerasi parenkimatososa, degenerasi hidropik, dan nekrosis. **Simpulan:** Semakin besar/ banyaknya dosis maka kerusakan akan semakin parah. Kerusakan pada organ yang didapatkan yaitu degenerasi parenkimatososa (kerusakan ringan), degenerasi hidropik (kerusakan sedang/ lebih berat dari kerusakan parenkimatososa, dan nekrosis (kerusakan berat/ kematian sel). **Saran:** Selanjutnya yang melakukan tugas akhir dengan metode *literature review* diharapkan melakukan penelitian lanjutan terhadap organ sistem ekskresi lainnya seperti kulit dan atau bisa melanjutkan penelitian dengan menggunakan organ sistem pencernaan.

**Kata Kunci:** Formalin, degenerasi parenkim, degenerasi hidropik, nekrosis.

---

<sup>1)</sup> Judul Skripsi

<sup>2)</sup> Mahasiswa Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3)</sup> Dosen Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

## A LITERATURE REVIEW: EXCRETION SYSTEM ORGAN DAMAGE IN MICE WITH FORMALINE AS A TOXIC SUBSTANCE

Vivi Shendika<sup>1,2)</sup>, Yuyun Nailufar<sup>3)</sup>

### ABSTRACT

**Background of the study:** Formalin is a solution which is colorless and has a very strong odor. Excessive exposure to formalin can cause various damages in the body, one of which is the excretory system organs. **Objectives:** The aim of the study was to determine the dosage of formalin which can damage the excretory system organs in mice and to determine the level of damage to the excretory system organs in mice by administering formalin as a toxic substance. **Research Method:** This thesis used the literature review method, which was by collecting information from various media such as books, journals, and others. Journals were usually found by searching the internet using the PICO method. **Result:** Damage to the excretory system organs in mice by administering formalin as a toxic substance using 10 journals obtained results, which were *parenchymatous* degeneration, hydropic degeneration, and necrosis. **Conclusion:** The bigger the number of doses, the more damage will be worse. The damage to the organs obtained is parenchymal degeneration (minor damage), hydropic degeneration (moderate/more severe damage than parenchymal damage, and necrosis (severe damage/cell death). **Suggestion:** Furthermore, those who conduct the final project using the literature review method are expected to administer further research on other excretory system organs such as skin and/or can continue research using the digestive system organs.

**Keywords:** Formalin, Parenchymal Degeneration, Hydropic Degeneration, Necrosis.

---

<sup>1)</sup> Title

<sup>2)</sup> Student of Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3)</sup> Lecturer of Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

## PENDAHULUAN

Formalin adalah larutan yang tidak berwarna dan baunya sangat menusuk. Formalin mengandung sekitar 37% formaldehid dalam air. Formalin dapat masuk ke dalam tubuh dengan jalan inhalasi uap, kontak langsung dengan larutan yang mengandung formalin, atau dengan jalan memakan atau meminum bahan makanan yang mengandung formalin. Apabila formalin tercampur dalam makanan dengan dosis yang rendah contohnya 5 mg/kgBB dapat menyebabkan keracunan. Namun, apabila termakan dalam dosis yang tinggi contohnya 100 mg/kgBB atau lebih akan membahayakan karena kandungan formalin yang tinggi di dalam tubuh tinggi akan menyebabkan formalin bereaksi secara kimia dengan hampir semua zat di dalam sel sehingga menekan fungsi sel dan menyebabkan kematian sel (Syamsul, 2013).

Formalin sering digunakan sebagai disinfektan, dan bersifat toksik karena apabila terhisap dapat menyebabkan iritasi kepala serta keluar air mata, dan pusing. Apabila terminum, maka mulut, tenggorokan dan perut terasa terbakar, sakit menelan, mual, muntah, dan diare, kemungkinan terjadi pendarahan, sakit perut yang hebat, sakit kepala, hipotensi (tekanan darah rendah), kejang, tidak sadar hingga koma, dapat menyebabkan kematian. Selain itu juga dapat terjadi kerusakan hati, jantung, otak, limpa, pankreas, sistem susunan saraf pusat dan ginjal. Formalin di dalam jaringan tubuh bisa menyebabkan terikatnya DNA oleh formalin, sehingga

mengganggu ekspresi genetik yang normal (Syamsul, 2013).

Formaldehid yang diberikan secara oral dalam konsentrasi tinggi dapat dengan segera menyebabkan perdarahan sistem pencernaan, kerusakan sistem persarafan pusat, kolaps kardiovaskular, metabolik asidosis yang berat, sindrom distress pernafasan akut hingga menyebabkan kematian. Penggunaan senyawa ini bersamaan dengan makanan diketahui memiliki efek berbahaya terhadap kesehatan manusia dan hewan. Keracunan akut akibat formaldehid dalam jumlah tertentu memberikan efek pada saluran cerna dan kerusakan pada hati. Selain itu, kerusakan juga terjadi pada ginjal akibat efek toksik dari formaldehid yang masuk ke dalam tubuh (BPOM, 2013).

Hewan coba merupakan hewan yang dikembangkan untuk digunakan sebagai hewan uji coba. Hal ini dikarenakan tikus memiliki karakteristik dan fisiologi yang hampir sama dengan manusia. Tikus perkembangbiakannya cepat dan memiliki jumlah keturunan yang banyak (Chaqiqi, 2013).

Penelitian sebelumnya menggunakan organ hepar tikus wistar (*Rattus norvegicus*), didapatkan hasil penelitian setelah pemberian formalin sebelumnya selama dua minggu cukup membuat kerusakan pada hepar. Berdasarkan uraian diatas maka muncul permasalahan formalin dapat merusak organ tubuh tikus.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian *literature/systematic review*. *Literature review* adalah sebuah metode sistematis, eksplisit, dan reproduibel untuk melakukan identifikasi, evaluasi dan sintesis terhadap karya-karya hasil penelitian dan hasil pemikiran yang sudah dihasilkan oleh para peneliti dan praktisi (Okoli & Schabram; Ring, Ritchie, Mandava & Jepson, 2011). Data yang diperoleh dari metode ini dikompilasi, dianalisis, dan disimpulkan sehingga mendapatkan kesimpulan mengenai *literature review*.

## HASIL PENELITIAN

Skripsi ini menggunakan metode literature review, dengan

Tabel 1.1 Matriks Sintesis *Literature Review*

Judul Penelitian/Penulis/Tahun	Tujuan Penelitian	Responden & Jumlah Sampel	Hasil Penelitian
Efek toksik formalin terhadap gangguan fungsi hepar /Rohmani, dkk/ 2015	Mengetahui adanya gangguan fungsi hepar pada tikus putih ( <i>Rattus norvegicus</i> ) galur <i>wistar</i> yang diberikan formalin peroral dan diperiksa dengan indikator kadar SGOT dan SGPT.	Jumlah sampel setiap kelompok perlakuan adalah 9 ekor tikus tiap kelompok, oleh karena terdapat 2 kelompok maka dibutuhkan 18 ekor tikus.	Terdapat pengaruh pemberian formalin terhadap kadar SGOT/SGPT hepar tikus <i>wistar</i> dengan uji <i>T Test</i> ( $p=0,00$ ).
Pengaruh formalin peroral dosis bertingkat selama 12 minggu terhadap gambaran histopatologis hepar tikus <i>wistar</i> / Pramono/ 2012	Membuktikan pengaruh fomaln peroral dosis bertingkat selama 12 minggu terhadap perubahan gambaran histopatologi tikus <i>wistar</i> .	Sampel sebanyak 20 tikus, kemudian diadaptasi selama 7 hari.	Perubahan histopatologi berupa degenerasi parenkimatosa, degenerasi hidropik, dan nekrosis.

mengumpulkan 10 jurnal tentang formalin dan kerusakan organ sistem ekskresi. Untuk memperoleh 10 jurnal tersebut, menggunakan metode PICO pada aplikasi *Google, PubMed* dengan kata kunci organ sistem ekskresi (ginjal, paru-paru, dan hati), formalin, dan kerusakan/histopatologi. Jurnal yang didapatkan harus dalam kurung waktu 10 tahun, dimulai dari tahun 2011.

Hasil yang diperoleh dari beberapa jurnal yang diperoleh dengan menggunakan metode PICO pada aplikasi *Google, PubMed* dengan kata kunci organ sistem ekskresi (ginjal, paru-paru, dan hati), formalin, dan kerusakan/histopatologi.

Tabel 1.1 Lanjutan

Judul Penelitian/Penulis /Tahun	Tujuan Penelitian	Responden & Jumlah Sampel	Hasil Penelitian
Pengaruh pajanan akut formaldehid per oral terhadap gambaran histologis korteks ginjal tikus putih jantan galur <i>wistar</i> /Manurung,dkk/2017	Membuktikan pengaruh pajanan akut formaldehid per oral terhadap gambaran histologis korteks ginjal tikus putih jantan galur <i>wistar</i> .	Penelitian eksperimental ini dilakukan dengan menggunakan 25 tikus yang dibagi menjadi 5 kelompok.	Formaldehid menyebabkan tubulus proksimal mengalami kerusakan berupa hilangnya <i>brush border</i> , degenerasi vakuolar, <i>cast intratubulus</i> dan nekrosis.
Efek dari keracunan formaldehid pada hati tikus Swiss albino /Afrin,dkk/2016	Mengetahui perubahan teistopatologi pada hati yang disebabkan oleh pajanan formaldehid yang mencerminkan kesadaran dengan menghadirkan bahaya kesehatan yang nyata.	Kelompok oral dan <i>intraperitoneal</i> selanjutnya dibagi menjadi tiga sub kelompok yang terkena paparan formaldehid selama 30 dan 10 hari berturut-turut.	Kelompok oral, hanya hati tikus yang diberi perlakuan 10 mg/kgBB yang menunjukkan nekrosis <i>centrilobular</i> dan degenerasi sel parenkim.
Pengaruh formalin peroral dosis bertingkat selama 12 minggu terhadap gambaran histopatologis ginjal tikus <i>wistar</i> /Wibowo/2012	Membuktikan pengaruh pemberian formalin peroral dosis bertingkat selama 12 minggu terhadap perubahan gambaran histopatologis ginjal tikus <i>wistar</i> .	Sampel sebanyak 20 tikus <i>wistar</i> diadaptasi selama 7 hari. Setelah masa adaptasi, tikus <i>wistar</i> dibagi <i>secara simple random sampling</i> menjadi 4 kelompok.	Nilai rerata jumlah kerusakan sel ginjal tertinggi pada kelompok P3. Uji <i>Kruskal-Wallis</i> didapatkan perbedaan yang bermakna (p=0.002).



Tabel 1.1 Lanjutan

Judul Penelitian/Penulis /Tahun	Tujuan Penelitian	Responden & Jumlah Sampel	Hasil Penelitian
Pengaruh pajanan akut formalin per oral terhadap gambaran histopatologis hati tikus putih ( <i>Rattus norvegicus</i> ) galur <i>wistar</i> /Amiralevi/2016	Mengetahui jenis gambaran histopatologis serta nilai kerusakan hati tikus putih ( <i>Rattus norvegicus</i> ) galur <i>wistar</i> yang dipajan akut formalin per oral pada berbagai dosis (25, 50, 100, dan 200 mg/kgBB).	25 tikus yang dibagi menjadi 5 kelompok. Perlakuan yang dilakukan terhadap hewan uji pada penelitian ini adalah dilakukan pemajanan formaldehid dengan dosis bertingkat, yaitu 25, 50, 100, dan 200 mg/kgBB selama 14 hari.	Pajanan oral formalin menunjukkan gambaran kerusakan hepatosit berupa degenerasi parenkim, degenerasi hidropik, dan nekrosis.
Efek Paparan Formaldehid Oral Akut pada Histologi Hati Tikus Wistar Jantan /Amiralevi,dkk/ 2017	Mengetahui gambaran kerusakan hati tikus yang disebabkan oleh paparan formaldehid oral.	25 tikus yang dibagi menjadi 5 kelompok. Perlakuan yang dilakukan terhadap hewan uji pada penelitian ini adalah dilakukan pemajanan formaldehid dengan dosis bertingkat, yaitu 0, 25, 50, 100, dan 200 mg/kgBB selama 14 hari	Pajanan oral formaldehid menunjukkan gambaran kerusakan hepatosit berupa degenerasi parenkim, degenerasi hidropik, dan nekrosis.
Histopatologi hati tikus putih ( <i>Rattus novergicus</i> ) yang diinjeksi formalin /Oktarian/2017	Mengetahui gambaran histopatologi hati tikus putih yang diinjeksi formalin dengan dosis bertingkat.	Penelitian ini menggunakan hati 24 ekor tikus putih strain Wistar jantan umur 4-5 bulan dengan berat 180-200 gram.	Pemberian formalin dengan dosis bertingkat selama 14 hari pada tikus putih menyebabkan perubahan histopatologi sel hati berupa degenerasi parenkim, degenerasi hidropis, dan nekrosis.

Tabel 1.1 Lanjutan

Judul Penelitian/Penulis/Tahun	Tujuan Penelitian	Responden & Jumlah Sampel	Hasil Penelitian
Anatomi dan efek histologis inhalasi formaldehida pada paru tikus albino /Yaseen/2012	Mengevaluasi toksisitas seluler gas formaldehid pada paru tikus albino.	Enam puluh tikus albino dewasa dibagi menjadi lima kelompok. Tikus kelompok (I) sebagai kontrol, sedangkan tikus kelompok (II, III, IV & V) dipaparkan dengan inhalasi gas formaldehid.	Formaldehid menyebabkan efek karsinogenik toksik iritasi pada paru tikus dan perubahan histologis berhubungan langsung dengan lama paparan uap formaldehid.
Histopatologi ginjal tikus putih ( <i>Rattus norvegicus</i> ) yang diinjeksi formalin /Almunawati/ 2017	Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian formalin secara intraperitoneal terhadap ginjal tikus putih ( <i>Rattus norvegicus</i> ).	Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan pola searah dengan 4 kelompok perlakuan. Masing-masing kelompok perlakuan terdiri atas enam ekor tikus.	Pemberian formalin dengan dosis bertingkat 1,0; 2,5; dan 5,0 mg/kg BB secara <i>intraperitoneal</i> selama 14 hari pada tikus putih menyebabkan perubahan histopatologi sel tubulus ginjal berupa degenerasi parenkim, degenerasi hidropik, dan nekrosis.

## PEMBAHASAN

### 1. Kerusakan Sel

Kerusakan sel atau cedera sel adalah berbagai perubahan stres yang dialami sel karena perubahan lingkungan eksternal dan internal. Penyebab lainnya, ini dapat disebabkan oleh faktor fisik, kimia, infeksi, biologis, nutrisi atau imunologi (Amiralevi, 2017). Kerusakan sel yang ditemukan pada skripisi ini yaitu degenerasi parenkim,

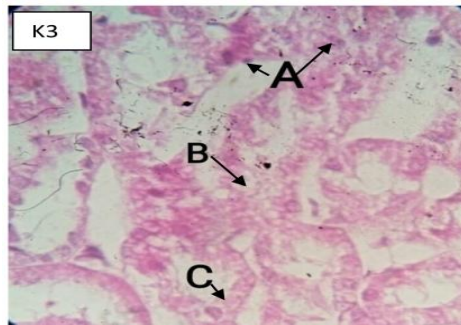
degenerasi hidropik, dan nekrosis.

#### a. Ginjal

Ginjal merupakan komponen utama penyusun sistem ekskresi manusia yaitu urin. Ginjal berfungsi untuk menyaring zat-zat sisa metabolisme dari dalam darah, mempertahankan keseimbangan cairan tubuh, mengekskresikan gula darah yang melebihi kadar normal dan mengatur keseimbangan

kadar asam, basa, dan garam di dalam tubuh (Karina, 2018).

Berikut merupakan gambar mikroskopis dari organ ginjal:



Gambar 1.1 Histopatologi Ginjal (Almunawati, dkk., 2017)

Keterangan :

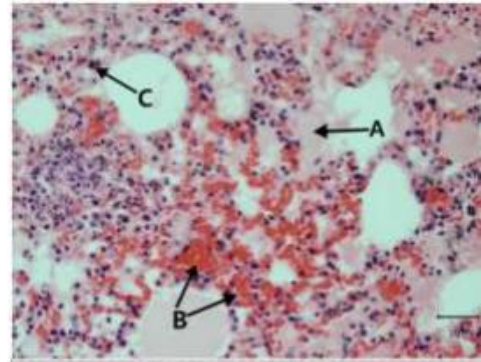
- A. Nekrosis
- B. Degenerasi hidropik
- C. Degenerasi parenkim

Kerusakan sistem ekskresi dengan organ ginjal pada jurnal di dapatkan berbagai tingkat kerusakan yaitu degenerasi parenkim, degenerasi hidropik dan nekrosis. Formaldehid menyebabkan organ ginjal mengalami perubahan histologis korpuskulum berupa atrofi dan hiperselularitas glomerulus sedangkan tubulus proksimal mengalami kerusakan berupa hilangnya *brush border*, degenerasi vakuolar, *cast intratubulus* dan nekrosis.

#### b. Paru-paru

Paru-paru juga merupakan organ ekskresi yang berfungsi mengeluarkan gas-gas sisa proses pernapasan yaitu gas

CO<sub>2</sub> (karbon dioksida) dan H<sub>2</sub>O (uap air) (Karina, 2018).



Gambar 1.2 Histopatologi Paru-paru (Almunawati, dkk., 2017)

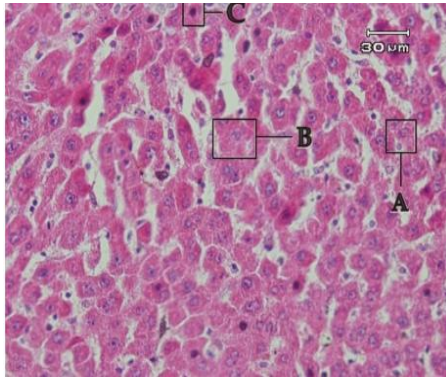
Keterangan:

- A. Degenerasi parenkim
- B. Degenerasi hidropik
- C. Nekrosis

Kerusakan pada organ paru-paru yang didapatkan sesuai dengan jurnal yaitu kerusakan histologi, degenerasi parenkim dan nekrosis. Hasil anatomi menunjukkan perubahan morfologi yang besar, yaitu kongesti dan perdarahan petekie pada hati. Secara histologis, hepar menunjukkan infiltrasi limfositik yang tersebar, dilatasi sinusoid, nekrosis dan degenerasi sel parenkim.

#### c. Hati

Hati berada di dalam rongga perut sebelah kanan di bawah diafragma yang dilindungi oleh selaput tipis bernama kapsula hepatis. Hati berfungsi untuk mengeksresikan getah empedu zat sisa dari perombakan sel darah merah yang telah rusak dan



Gambar 1.3 Histopatologi Hati  
(Oktarian, dkk., 2017)

Keterangan:

- A. Degenerasi parenkim
- B. Degenerasi hidropis
- C. Nekrosis

Nilai kerusakan histopatologis meningkat sesuai dengan peningkatan dosis formaldehid yang dipajankan. Kerusakan pada organ hati sesuai dengan jurnal didapatkan 3 macam kerusakan yaitu degenerasi parenkim, degenerasi hidropik, dan nekrosis. Degenerasi parenkim merupakan bentuk degenerasi yang paling ringan dan bersifat reversibel. Gambaran mikroskopis degenerasi parenkim berupa pembengkakan sel dan kekeruhan sitoplasma.

Degenerasi hidropik merupakan suatu jejas reversibel yang terjadi sebagai respon terhadap cedera nonletal. Gambaran mikroskopis dari degenerasi hidropik berupa vakuola kecil yang terdapat di sitoplasma sel. Bahan-bahan toksik dapat menyebabkan degenerasi hidropik.

dihancurkan di dalam limpa (Karina, 2018).

Gambaran mikroskopis dari nekrosis berupa inti sel kecil berwarna gelap (piknotik), fragmentasi inti sel menjadi beberapa bagian (karioreksis) dan inti sel menghilang (kariolisis).

## 2. Dosis

Dosis atau takaran obat adalah banyaknya suatu obat reagen tertentu yang dapat dipergunakan atau diberikan, baik untuk obat dalam maupun obat luar. Dosis diberikan untuk menghasilkan efek yang diinginkan, tergantung banyak faktor, antara lain: umur, berat/bobot tubuh, luas permukaan tubuh, jenis kelamin, dan lain-lain. Dosis dalam skripsi ini digunakan untuk melihat efek pemberian formalin berupa kerusakan terhadap organ sistem ekskresi pada tikus.

Formalin di dalam dunia industri digunakan untuk produksi *resin urea-formaldehid* dan *resin phenol-formaldehid*. Ambilan sehari-hari formalin sulit untuk dievaluasi, tetapi ada penilaian kasar dari data yang tersedia yaitu 1,5–14 mg/hari untuk makanan dan 0,1 mg/liter dalam air minum. Jika *intake* formalin melebihi dari batas yang sudah ditetapkan tersebut maka tentu saja dapat menyebabkan efek toksisitas bagi tubuh manusia (Goldfrank, 2009).

Lamanya paparan dan besarnya dosis formalin akan berefek terhadap kerusakan yang

terjadi pada sel, dosis yang tinggi menyebabkan semakin banyaknya zat yang beredar, apabila formalin masuk ke tubuh secara rutin dan terus menerus akan mengakibatkan penumpukan pada tubuh. Penumpukan ini antara lain akan mengakibatkan nekrosis, penciutan selaput lendir, terjadi kelainan pada jantung, hati, ginjal, otak, serta mengakibatkan kegiatan sel terhenti (Kusumawati, 2004).

#### a. Ginjal

Efek formalin terhadap sistem ekskresi yaitu organ ginjal memberikan

dampak berupa kerusakan sel. Dosis yang digunakan dalam skripsi ini pada organ ginjal yaitu mulai dari 1,0; 2,5; 5,0; 25; 50; 100; 200 mg/kgBB. Berdasarkan hasil dari beberapa penelitian pada jurnal yang didapat adalah sebagai berikut:

Tabel 1.2 Pengaruh Pemberian Dosis Formalin pada Organ Ginjal

Nama Penulis, Tahun	Dosis	Waktu Pemberian Dosis	Macam Kerusakan
Manurung, dkk., 2017	25 mg/kgBB, 50 mg/kgBB, 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB	2 minggu	Degenerasi Hidropik dan Nekrosis
Wibowo, 2012	50 mg/kgBB, 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB	12 minggu	Kerusakan tertinggi yaitu Nekrosis
Almunawati, 2017	1,0 mg/kgBB, 2,5 mg/kgBB, 5,0 mg/kgBB	2 minggu	Degenerasi Parenkim, Degenerasi Hidropik dan Nekrosis

Semakin besar dosis yang diberikan, maka kerusakan yang terjadi juga semakin besar. Hal ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh dari pemberian

formalin peroral dosis bertingkat terhadap gambaran histopatologis ginjal tikus.

## b. Paru-paru

Pemberian dosis pada organ paru-paru sesuai dengan jurnal yaitu 0,5 mg/kgBB yang mengalami perubahan histologi dan 10 mg/kgBB mengalami kerusakan degenerasi parenkim dan nekrosis

Organ paru-paru setelah diberi formalin memiliki dampak berupa kerusakan sel. Hasil yang diperoleh dari jurnal yang didapatkan yaitu dengan pemberian dosis formalin sebesar 0,5 mg/kgBB selama 4 jam sehari selama 4 minggu menyebabkan efek karsinogenik toksik iritasi paru paru tikus dan perubahan histologis.

Semakin tinggi dosis yang diberikan, semakin banyak kerusakan sel paru-paru yang ditemukan.

Organ paru-paru pada sistem ekskresi berfungsi untuk mengeluarkan karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan uap air (H<sub>2</sub>O), pada pemberian formalin terhadap organ paru-paru dalam jangka panjang dapat menyebabkan radang paru-paru dan tergantung dosis yang diberikan.

## c. Hati

Formalin dapat menyebabkan kerusakan pada sistem ekskresi, salah satunya adalah organ hati. Dosis yang diberikan pada organ hati sesuai dengan jurnal yaitu mulai dari 0; 1,0; 2,5; 5,0; 25; 50; 100 dan 200 mg/kgBB. Hasil yang didapat dari beberapa jurnal, dosis dan macam kerusakan sel pada organ hati adalah:

Tabel 1.3 Pengaruh Pemberian Dosis Formalin pada Organ Hati

Nama Penulis, Tahun	Dosis	Waktu Pemberian Dosis	Macam Kerusakan
Rohmani, dkk., 2015	100 mg/kgBB	2 minggu	Mengalami kerusakan dan kenaikan kadar SGOT & SGPT.
Pramono, 2012	50 mg/kgBB, 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB	12 minggu	Degenerasi Parenkim, Degenerasi Hidropik dan Nekrosis. Kerusakan sel tertinggi pada dosis 200 mg/kgBB.
Amiralevi, 2016	25 mg/kgBB, 50 mg/kgBB, 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB	2 minggu	Degenerasi Parenkim, Degenerasi Hidropik dan Nekrosis.

Tabel 1.3 Lanjutan

Nama Penulis, Tahun	Dosis	Waktu Pemberian Dosis	Macam Kerusakan
Amiralevi, 2017	0 mg/kgBB, 25 mg/kgBB, 50 mg/kgBB, 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB	2 minggu	Mengalami kerusakan Degenerasi Parenkim, Degenerasi Hidropik dan Nekrosis pada dosis 25 mg/kgBB- 100 mg/kgBB.
Oktarian, dkk., 2017	1,0 mg/kgBB, 2,5 mg/kgBB, 5,0 mg/kgBB	2 minggu	Degenerasi Parenkim, Degenerasi Hidropik dan Nekrosis.
Afrin, dkk., 2016	10 mg/kgBB	1 bulan	Degenerasi Parenkim.

Pemberian dosis 0 mg/kg BB tidak mengalami kerusakan. Kerusakan hati yang paling tinggi yaitu dengan dosis yang tinggi pula yaitu 200 mg/kgBB. Nilai kerusakan histopatologis meningkat sesuai dengan peningkatan dosis formaldehid yang dipajankan. Lamanya paparan dan besarnya dosis formalin akan berefek terhadap kerusakan yang terjadi pada sel, dosis yang tinggi menyebabkan semakin banyaknya zat yang beredar, apabila formalin masuk ke tubuh secara rutin dan terus menerus akan mengakibatkan penumpukan pada tubuh.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi kerusakan sel antara lain selain variasi dosis yaitu lamanya waktu pemberian dosis yang diberikan. Semakin pendek jangka waktu pemberian dosis, maka kerusakan akan semakin

ringan sedangkan semakin lama jangka waktu pemberian dosis, maka kerusakan akan semakin berat.

### SIMPULAN

Formalin adalah zat beracun, jika tertelan dan masuk ke dalam tubuh dapat menyebabkan efek yang berbahaya salah satunya kerusakan pada organ sistem ekskresi. Semakin besar/ banyaknya dosis maka kerusakan akan semakin parah. Kerusakan pada organ yang didapatkan yaitu degenerasi parenkim (kerusakan ringan), degenerasi hidropik (kerusakan sedang/ lebih berat dari kerusakan parenkim, dan nekrosis (kerusakan berat/ kematian sel). Faktor lain yang mempengaruhi tingkat kerusakan yaitu waktu pemberian dosis formalin, semakin pendek jangka waktu pemberian dosis, maka semakin kecil atau ringan kerusakan yang terjadi sedangkan semakin lama jangka waktu pemberian dosis, maka semakin besar atau berat kerusakan yang terjadi.

## SARAN

Bagi skripsi selanjutnya yang melakukan tugas akhir dengan metode *literature review* diharapkan melakukan penelitian lanjutan terhadap organ sistem ekskresi lainnya seperti kulit dan atau bisa melanjutkan penelitian dengan menggunakan organ sistem pencernaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrin, M., Muhammad, R.K., Tanjina, A., & Rafiqul, I. (2016). *Effect of Formaldehyde Intoxication on Liver of Swiss Albino Mice*. Bangladesh: Faculty of Veterinary Science Bangladesh Agricultural University.
- Almunawati., Hamdani, B., & Dwinna, A. (2017). *Histopatologi Ginjal Tikus Putih (Rattus norvegicus) Yang Diinjeksi Formalin*. Banda Aceh: Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala.
- Amiralevi, S.H. (2016). *Pengaruh Pajanan Akut Formalin per Oral Terhadap Gambaran Histopatologi Hati Tikus Putih (Rattus norvegicus) galur wistar*. Pontianak: Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura.
- Amiralevi, S.H. (2017). *Efek Paparan Formaldehid Oral Akut pada Histologi Hati Tikus Wistar Jantan*. Pontianak: Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2013). *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI) Nomor: 36 tahun 2013 tentang batas maksimum penggunaan bahan tambahan Pangan pengawet*.
- Chaqiqi, F. (2013). *Efek Pemberian Ekstrak Etanol Daun Sisik Naga (Drymoglossum piloselloides (L.) Presl) Terhadap Berat Testis dan Histologi Testis Tikus Putih (Rattus norvegicus)*. Skripsi. UIN Malang.
- Goldfrank, L. R. (2009). *The clinical basic of medical toxicology*. New York: Informahealthcare.
- Karina, D. (2018). *Organ-organ Sistem Ekskresi pada Manusia*. Jakarta: Ruang Guru.
- Kusumawati, F. (2004). *Penetapan kadar formalin yang digunakan sebagai pengawet dalam bakmi di pasar wilayah kota Surakarta*. *Jurnal Penelitian Sains dan Teknoogi*. 5(1):131-140.
- Manurung, M.S., Heru, F.T., Muhammad, I.I., & Mitra, H. (2017). *Pengaruh Pajanan Akut Formaldehid per Oral Terhadap Gambaran Histologis Korteks Ginjal Tikus Putih Jantan Galur Wistar*. Pontianak: Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura.
- Okoli, C. & Schabran, K. (2011). *A Guide to Connducting a Systematic Literature Review of Information System Research*. Sprout: Working



- papers on Information System*, 10 (26). Diambil dari Sprouts: <http://sprouts.aisnet.org/10-26>. Diakses pada 8 Mei 2020 pukul 11:07.
- Oktarian, A., Hamdani, B., & Dwinna, A. (2017). *Histopatologi Hati Tikus Putih (Rattus norvegicus) yang diinjeksi Formalin*. Banda Aceh: Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala.
- Rohmani, A., Sri, L.D., & Ayu, R.I. (2015). *Efek Tosik Formalin terhadap Gangguan Fungsi Hepar*. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Sugeng, P. (2012). Pengaruh Formalin Peroral Dosis Bertingkat Selama 12 Minggu Terhadap Gambaran Histopatologis Hepar Tikus Wistar. *Skripsi*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Syamsul, B. (2013). *Ancaman Bahaya Formalin terhadap Kesehatan Kita*. Diambil dari Analisa Daily: [www.analisadaily.com](http://www.analisadaily.com). Diakses 8 Mei 2020 pukul 10:35.
- Wibowo, M. (2012). *Pengaruh Formalin per Oral Dosis Bertingkat Selama 12 Minggu Terhadap Gambaran Histologis Ginjal Tikus Wistar*. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Yaseen, O. (2012). *Anatomical and Histological Effects of Formaldehyde Inhalation on the Lung of Albino Rat*. Egypt: Faculty of Medicine Zagazig University.



