# PENGARUH PAPARAN BERULANG IKAN NILA (Oreochromis niloticus) BERFORMALIN SECARA ORAL SELAMA SATU BULAN TERHADAP PERUBAHAN FISIOLOGI MENCIT (Mus musculus)

#### **ARTIKEL SKRIPSI**

TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN

Oleh:

**REDY YUNIARTO** 

0210830059



**FAKULTAS PERIKANAN** 

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

**MALANG** 

2007

# BRAWIJAYA

#### PENGARUH PAPARAN BERULANG IKAN NILA (Oreochromis niloticus) BERFORMALIN SELAMA SATU BULAN TERHADAP PERUBAHAN FISIOLOGI MENCIT (Mus musculus)

Artikel Skripsi Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Fakultas Perikanan

> Oleh: REDY YUNIARTO 0210830059

Mengetahui, Ketua Jurusan Menyetujui, Dosen Pembimbing I

Ir. Maheno Widodo, MS Tanggal: Ir. Dwi Setjawati, M.kes Tanggal:

**Dosen Pembimbing II** 

<u>Ir. Hartati Kartikaningsih, MP</u> Tanggal:

### PENGARUH PAPARAN BERULANG IKAN NILA (Oreochromis niloticus) BERFORMALIN SECARA ORAL SELAMA SATU BULAN TERHADAP PERUBAHAN FISIOLOGI MENCIT (Mus musculus)

Redy Yuniarto 1) Ir. Dwi Setjawati, M.kes 2) Ir. Hartati Kartikaningsih, MP 2)

#### Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan di Labilatoriun Biomolekuler, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Brawijaya mulai bulan September sampai November 2006. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh paparan berulang ikan berformalin secara oral selama satu bulan terhadap perubahan fisiologi mencit.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam kali ulangan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa paparan berulang ikan nila berformalin selama satu bulan berpengaruh terhadap perubahan fisiologi mencit. Hasil pengamatan observasi menunjukkan gejala klinis rambut berdiri 6.25% dan gerak memutar 2.08%, kematian 4.17%, dan kerusakan organ hati 2.08%. Perlakuan juga berpengaruh terhadap nilai SGOT, SGPT, albumin, globulin, kreatinin, formaldehid dalam darah dan urin, namun tidak memberikan pengaruh terhadap berat lambung, usus, dan ginjal mencit.

Kata kunci: Nila, Formalin, Mencit

## THE EFFECT OF THE REPEATED ORAL CONSUMTION OF NILE (Oreochromis niloticus) THAT CONTAINS FORMALDEHYDE FOR ONE MONTH PERIOD ON MICE'S (Mus musculus) PHYSIOLOGY

#### **Abstract**

This study was held in biomolecular Laboratory, Faculty of Mathematics and Natural Science, Brawijaya University from September to November 2006. The aims of the study were to observe and know the of the repeated oral consumption of nile that contains formaldehyde for 1 month period on mice's physiology.

The method of this study was experimental using completely randomized design with six replications. The result of the study showed that the repeated oral consumption of nile that contains formaldehyde gave effect on mice's physiology. There were some clinical symptoms on mice and lethality. It was 6.25% spiky hair, 2.08% circular movement, 4.17% lethality, and 2.08% broken in lever. The treatment also gave effect on the SGOT, SGPT, albumin, globulin, creatinine, formaldehyde in blood and urine, but it didn't gave effect on the intestine, lever, and kidney.

Keyword: Nile, Formaldehyde, Mice

#### 1 PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Dewasa ini pemakaian formalin semakin meluas di masarakat. Survei BRKP tahun 2004 menunjukkan, formalin ditemukan pada berbagai jenis ikan, dan residu yang tinggi ditemukan pada cumi asin kering. Dari 43 jenis ikan segar yang diambil sampelnya, 79% positif mengandung residu formalin. Dari 43 sampel ikan olahan, 95% mengandung residu formalin. Residu yang ditemukan pada ikan segar bervariasi dengan konsentrasi 2-10 mg per kg ikan, sedangkan pada produk olahan residunya jauh lebih tinggi (Ciptapangan, 2006). Menurut BPPOM Surabaya, ikan segar yang mengandung formalin antara lain ikan dorang, ikan kuniran, ikan nila, dan cumi-cumi (Kompas, 2005).

Efek Paparan berulang formaldehid dapat dideteksi dari perubahan fisiologis. Hal ini terjadi bila zat toksik telah mencapai konsentrasi tinggi yang melebihi ambang batas yang dapat diterima tubuh. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai efek paparan berulang ikan berformalin. Ikan nila dapat dipakai sebagai bahan toksikan ikan berformalin. Paparan 0,2 ppm ikan nila berformalin selama satu bulan dapat dipakai sebagai pendekatan untuk menggambarkan efek paparan berulang ikan formalin terhadap perubahan fisiologis hewan uji mencit.

#### 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh paparan berulang ikan berformalin 0,2 ppm secara oral selama satu bulan terhadap perubahan fisiologi mencit.

#### 1.3 Kegunaan

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan kepada pengusaha pengolahan ikan untuk memilih bahan pengawet ikan yang aman bagi kesehatan, sebagai informasi kepada masyarakat, lembaga, dan institusi lain mengenai efek toksikologi ikan berformalin dan dasar pertimbangan kepada peneliti untuk penelitian selanjutnya.

#### 1.4 Hipotesa

Paparan berulang ikan berformalin pada konsentrasi 0,2 ppm secara oral selama 1 bulan berpengaruh terhadap perubahan fisiologi mencit.

#### 1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biomolekuler Fakultas MIPA Universitas Brawijaya Malang pada bulan September-November 2006.

#### 2 METODE PENELITIAN

#### 2.1 Materi Penelitian

#### 2.1.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan nila, formalin, aquadest, hewan percobaan mencit (*Mus musculus*) betina umur 2 bulan (8 minggu) diperoleh dari Labolatorium PUSVERMA Surabaya. Pemeliharaan dilakukan di Labolatorium Biomolekuler Fakultas MIPA Universitas Brawijaya. Pakan standar dan air minum berupa air ledeng diberikan secara *ad libitum*.

#### 2.1.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam pemeliharaan adalah kandang pemeliharaan, botol minum mencit, dan penampung urin. Sedangkan alat yang digunakan untuk analisa adalah timbangan digital, pinset, gunting, jarum sonde, vortex, ependorf, autoklaf, oven, sentrifuse dingin, tabung reaksi, gelas ukur, beaker glass, mikropipet, bluetip, yellowtip, dan botol film.

#### 2.2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode eksperimen adalah kegiatan percobaan untuk melihat hasil atau hubungan kausal antara variabelvariabel yang diselidiki (Suryasubrata, 1989). Tujuan dari penelitian eksperimen adalah untuk menyelidiki ada tidaknya hubungan sebab akibat dengan cara memberikan perlakuan tertentu pada kelompok eksperimen (Nazir,1988). Menurut Singarimbun dan Effendi (1983), penelitian eksperimental lebih mudah dilakukan di labolatorium karena alat-alat yang khusus dan lengkap dapat tersedia dimana pengaruh luar dapat dengan mudah dicegah selama eksperimen. Penelitian dapat dilakukan tanpa atau dengan kelompok pembanding. Selain pengamatan observasi juga dilakukan sebagai data pendukung.

#### 2.2.1 Variabel

Variabel merupakan segala sesuatu yang akan menjadi obyek penelitian. Variabel dibedakan menjadi variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang dipilih sebagai variabel yang sengaja dipelajari pengaruhnya terhadap variabel terikat, sedangkan variabel terikat adalah variabel yang menjadi pusat persoalan (Suryasubrata, 1989).

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah konsentrasi formalin, ikan nila berformalin, dan ikan nila masing-masing 0,2 ppm. Sedangkan variabel terikatnya adalah berat organ, kimia darah yang meliputi kadar SOGT, SGPT, albumin dan globulin (tes fungsi hati), kadar kreatinin (tes fungsi ginjal), kadar formaldehid dalam darah, kadar formaldehid dalam urin, dan pengamatan observasi meliputi gejala klinis mencit dan kelainan secara makroskopis organ mencit.

#### 2.2.2 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan tujuh unit perlakuan dan enam kali ulangan. Setiap perlakuan sebanyak 48 ekor. Empat unit perlakuan yang dicobakan adalah unit perlakuan A = tanpa perlakuan (Kontrol), perlakuan B = 0.2 ppm ikan, perlakuan C = 0.2 ppm formalin, perlakuan D = 0.2 ppm ikan berformalin.

#### 2.2.3 Analisis Data

Analisis data dapat memberikan jawaban apakah gugus data mempunyai atau mengikuti sebaran tertentu atau bisas mempunyai dua atau lebih contoh, maka dapat menunjukkan apakah data tersebut berasal dari populasi yang sama atau tidak (Yitnosumarno, 1993). Analisis statistik diberikan pada data yang tidak diamati visual, namun secara analitis di laboratorium. Pengolahan data statistik hasil penelitian menggunakan program bantu Genstat Discovery Edition 2. Menggunakan metode rancangan Analisis Ragam (one-way ANOVA no blocking). Hasil pengolahan data Genstat Discovery Edition 2 meliputi Analisis Ragam (Analysis of Variance), Tabel rerata (Tables of means), dan Least significant differences (LSD).

#### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil Observasi

#### 3.1.1 Observasi Klinis Mencit

Adanya respon biologi hewan uji terhadap toksikan dapat berguna untuk memperkirakan efek senyawa-senyawa itu dalam diri manusia (Loomis, 1978). Gejala klinis dapat digunakan sebagai petunjuk adanya respon terhadap toksikan. Berdasarkan hasil observasi klinis ejala rambut berdiri tertinggi terdapat pada mencit yang diperlakuan C (0.2 ppm Formalin) sebanyak 8.33%. Gejala badan gemetar dan badan tak seimbang terdapat pada mencit yang diperlakuan C (0.2 ppm Formalin) masing-masing sebanyak 2.08 %. Sedangkan gejala gerak memutar terdapat pada mencit yang diperlakuan D (0.2 ppm Ikan Berformalin) sebesar 2.08 %. Adanya gejala tersebut diduga bahwa formaldehid merupakan senyawa neurotoksik.

Manifestasi rambut berdiri diduga bahwa formaldehid diserap oleh sel jaringan rambut. Menurut Lu (1995), suatu zat kimiadapat diserap lewat folikel rambut atau kelenjar-kelenjar keringat disekitar rambut sehingga mempengaruhi sistem saraf. Susunan saraf terdiri dari susunan saraf pusat yang meliputi otak dan sumsum tulang belakang, dan susunan saraf perifer yng mencakup saraf tengkorak dan saraf spinal, yang berupa saraf motorik atau sensorik. Badan sel neuron dalam sistem saraf dapat dipengaruhi oleh toksikan secara langsung. Aksi suatu zat kimia atas suatu sel terjadi dengan cara bereaksi dengan suatu komponen yang spesifik dan diperlukan untuk berlangsungnya fungsi sel tersebut. Apabila produk reaksinya tidak mampu mengganti peran komponen asli dari sel yang dimaksud maka fungsi sel tersebut akan rusak (Loomis, 1978). Formaldehid dapat bereaksi dengan

DNA protein (Schulte, *el.al.*, 2006). Hal ini diduga dapat menyebabkan kekacauan dalam sistem saraf.

Sedangkan badan gemetar, gerak memutar, dan badan tak seimbang merupakan gangguan dari fungsi neuraon motorik. Menurut Lu (1995) badan gemetar (tremor) dan kelainan gaya jalan merupakan manifestasi penyakit serebelum. Ditambahkan oleh Amiruddin (2006), formaldehid dapat menimbulkan efek depresi, gangguan memori dan keseimbangan.

#### 3.1.2 Kematian Mencit

Prosentase kematian mencit merupakan petunjuk tingkat toksisitas suatu toksikan. prosentase kematian bekisar antara 0-6.25%. Prosentase terendah ditunjukkan pada perlakuan A (Kontrol) dan B (0.2 ppm Ikan), sedangkan prosentase kematian terbesar pada perlakuan 6.25% C (0.2 ppm Formalin). Prosentase kematian perlakuan D (0.2 ppm Ikan Berformalin) lebih rendah dari pada formalin. Hal ini menunjukkan efek formalin lebih toksik dibandingkan ikan berformalin.

#### 3.1.3 Observasi Makroskopis Organ

Sedangkan prosentase hasil observasi menunjukkan bahwa makroskopis secara makroskopis organ lambung dan ginjal tidak menunjukkan suatu kelainan. Sedangkan kelainan usus terdapat pada perlakuan C (0.2 ppm Formalin) sebesar 4.17 %. Kelainan usus berupa pembesaran dan timbul gelembung-gelembung pada organ usus. Formaldehid menimbulkan iritasi dan dapat menghasilkan banyak gas dalam saluran cerna (Schulte, et. al., 2006). Selain itu menurut Price dan Wilson (1984), banyak gas yang dihasilkan oleh usus terdiri atas amonia, CO2, H2, H2S, dan CH4. Sebagian dari zat-zat ini dikeluarkan dalam feses,

sedangkan yang lainnya diabsorbsi dan diangkut ke hati untuk diubah menjadi senyawa yang kurang toksik dan diekskresikan dalam urin. Selain itu, menurut (Loomis, 1978) paparan yang terus menerus dapat menimbulkan efek nekrosis pada sel mukosa saluran cerna sehingga menimbulkan kelainan.

Hati memegang peranan yang sangat penting dalam fungsi fisiologis tubuh. Hati merupakan tempat pembentukan lipid, albumin, dan beberapa protein plasma. Selain itu juga merupakan organ penting dalam proses biotransformasi senyawa endogen maupun senyawa eksogen, misalnya amonia, hormon steroid, dan obat. Metabolisme karbohidrat, protein, dan lipid juga terjadi di hati. Demikian pula proses detoksifikasi atau inaktivasi obat atau senyawa beracun lainnya dilakukan oleh hati, sehingga dapat dikatakan hati mempunyai fungsi pertahanan dan perlindungan bagi tubuh (Linawati, dkk.,2006). Kelainan hati organ mencit ditunjukkan perlakuan D (0.2)ppm Berformalin) sebanyak 2.08 %. Kelainan ini yaitu organ hati menghitam dan ada berecak-bercak putih. Menurut Lu (1995) Patologi makroskopis warna dan penampilan organ sering menunjukkan sifat toksisitas, seperti perlemakan hati atau sirosis.

#### 3.2. Berat Organ

Menurut Lu (1995), pemeriksaan berat organ merupakan salah satu pemeriksaan pascamati dan harus diukur karena merupakan indikator yang berguna untuk mengetahui toksisitas toksikan.

#### 3.2.1. Lambung

Lambung merupakan organ pencernaan yang terletak melintasi abdomen bagian atas antara hati dan diafragma. Lapisan mukosa lambung tersusun dalam lipatan-lipatan longitudinal yang memungkinkan merenggang. Fungsi utama lambung adalah memcerna makanan menjadi partikel-partikel yang kecil dan menyampurnya dengan getah lambung melalui kontraksi otot yang meliputinya (Price dan Wilson, 1984).

Toksikan dapat masuk kesaluran cerna bersama makanan dan air minum atau secara sendiri sebagai zat kimia lain. Zat kimia yang amat merangsang mukosa sebagian besar toksikan tidak menimbulkan efek tosik kecuali kalau mereka diserap. Lambung merupakan tempat penyerapan yang penting, terutama untuk asam-asam lemah yang akan berada dalam bentuk non ion yang larut lipid dan mudah berdifusi (Lu, 1995). Kerusakan organ lambung dapat ditandai dengan perubahan secara makroskopis. Perubahan tersebut secara makroskopis dapat ditandai dengan adanya perubahan berat organ.

Berdasarkan hasil penelitian rerata berat lambung mencit setelah perlakuan berkisar antara 0.01850 g/bb sampai 0.02330 g/bb. Apabila dibandingkan dengan kontrol, perlakuan C (0.2 ppm Formalin) dan D (0.2 ppm Ikan Berformalin) relatif mengalami kenaikan berat organ. Hal ini diduga zat kimia yang ada di dalam saluran cerna dapat menimbulkan efek pada permukaan sel mukosa yang melapisi saluran tersebut. Selain itu pada kadar yang memadai dapat menyebabkan terjadinya iritasi pada mukosa saluran cerna (Loomis, 1978). Sedangkan berdasarkan hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh (p=0.211) terhadap berat lambung.

#### 3.2.2. Usus

Usus merupakan tabung yang kompleks dan berlipat-lipat. Usus memiliki struktur yang

menambah luas permukaan dan membantu fungsi absorbsi yang merupakan fungsi utamanya. Lapisan mukosa dan submukosa tersusun dari lipatanlipatan sirkular (Price dan Wilson, 1984). Usus merupakan organ penyerapan makanan penting tubuh (Loomis, 1978). Penembusan toksikan-toksikan kedalam sel-sel tergantung pada penyerapan gastro intestinal (Mansyur, 2002). Pertambahan berat organ merupakan indikator kerusakan organ (Lu, 1995). Menurut hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan paparan selama satu bulan terhadap mencit tidak memberikan pengaruh (p=0. 0.605) terhadap berat usus mencit.

Berdasarkan hasil penelitian berat usus terbesar ditunjukkan oleh perlakuan C (0.2 ppm Formalin) yaitu sebesar 0.1482 g/bb dan berat usus terkecil ditunjukkan oleh perlakuan A (Kontrol) sebesar 0.1384 g/bb. Formaldehid vaitu menimbulkan iritasi dan dapat menghasilkan banyak gas dalam saluran cerna sehingga menimbulkan pembengkakan (Schulte, et. al., 2006). Kelainan usus tersebut terdapat pada perlakuan C (0.2 ppm Formalin) sebesar 4.17 %. Kelainan usus berupa pembesaran dan timbul gelembung-gelembung pada organ usus.

#### 3.2.3. Hati

Lever atau hati merupakan organ vital yang memiliki peran besar dalam sistem pencernaan, biosintesis, metabolisme energi, pembersihan sampah tubuh, dan pengatur sistem kekebalan tubuh. (Susanto, 2005). Menurut Lu (1995) menyebutkan bahwa berat organ merupakan petunjuk yang sangat peka efek pada hati. Meski suatu efek tidak selalu menunjukkan toksisitas,

dalam kasus tertentu peningkatan berat hati merupakan kriteria paling peka untuk toksisitas.

Rerata berat hati mencit setelah perlakuan berkisar antara 0.0484 g/bb sampai 0.0492 g/bb. Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan satu bulan terhadap mencit memberikan pengaruh (p=0.996)terhadap perubahan berat hati. Hati mempunyai banyak Kadar sistem pengikatan. enzim yang memetabolisme xenobiotik dalam hati juga tinggi. Hal ini membuat sebagian besar toksikan menjadi kurang toksik dan lebih mudah larut air dan karenanya lebih mudah diekskresikan (Lu, 1995).

#### 3.2.4. Ginjal

Fungsi ginjal normal ditandai dengan 3 hal pokok yaitu: ultrafiltrasi glomerulus, reabsorpsi air dan solut yang difiltrasi dalam tubulus, serta sekresi ion-ion organik dan non organik tubulus. Selain itu ginjal juga mengatur kemih yang membawa bahanbahan limbah hasil proses metabolisme tubuh. Dengan mengendalikan kecepatan filtrasi dari zatzat yang diekskresi ginjal mampu menjaga lingkungan internal (Noer, 2006).

Akibatnya, ginjal mempunyai volume aliran darah yang tinggi, mengkonsentrasi toksikan pada filtrat, membawa toksikan melalui sel tubulus, dan menonaktifkan toksikan tertentu. Karenanya, ginjal adalah organ sasaran utama dari efek toksik (Lu, 1995).

Beradasarkan hasil penelitian berat ginjal terkecil ditunjukkan pada perlakuan B (0.2 ppm Ikan) yaitu sebesar 0.01139 g/bb dan berat ginjal terbesar ditunjukkan pada perlakuan C (0.2 ppm Formalin) 0.01203 g/bb. Perubahan berat organ, bila dibandingkan dengan hewan pembanding sering menunjukkan adanya kerusakan ginjal (Lu,

1995). Berdasarkan hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan paparan ikan berformalin selama satu bulan terhadap mencit tidak memberikan pengaruh (p=0.703) terhadap berat ginjal.

#### 3.3. Kimia Darah

#### 3.3.1. SGOT (Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase)

SGOT merupakan salah satu uji kimia darah terhadap sel jaringan rusak (Loomis, 1978). Pemakaian utama dari pemeriksaan kadar transaminase serum adalah untuk mengetahui adanya nekrosis dari sel hati. Kenaikan kadar transaminase serum merupakan petunjuk yang paling peka dari nekrosis sel-sel hati (Soemoharjo, dkk., 1983). Berdasarkan analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pangaruh (p=0.001) terhadap kadar SGOT darah. Rerata kadar SGOT darah mencit yang dihasilkan setelah perlakuan berkisar antara 185.7 U/l sampai 234.7 U/l.

Kadar SGOT terendah terdapat pada kontrol dan kadar SGOT tertinggi terdapat pada perlakuan C (0.2 ppm Formalin). Selain itu, kadar SGOT mencit perlakuan D (0.2 ppm Ikan Berformalin) lebih kecil dibandingkan perlakuan mencit yang terpapar C (0.2 ppm Formalin). Hal ini menunjukkan tingkat toksisitas ikan berformalin lebih rendah dari pada toksisitas formalin.

Berdasarkan uji lanjut LSD menunjukkan bahwa paparan ikan berformalin berbeda nyata terhadap kontrol dan ikan. Sedangkan bila dibandingkan dengan perlakuan formalin tidak memberikan perbedaan. Menurut Linawati, *dkk.* (2006), perubahan biokimiawi karena kerusakan hati diwujudkan dengan adanya kenaikan aktivitas glutamat oksaloasetat transaminase (SGOT) sebesar

10-150 kali harga normal. Berdasarkan hasil penelitian kadar SGOT mencit yang terpapar 0.2 ppm ikan berformalin mengalami peningkatan. Namun, peningkatannya belum berada pada taraf yang berbahaya.

#### 3.3.2. SGPT (Serum Glutamic Piruvat Transaminase)

SGPT merupakan salah satu uji kimia darah yang menggambarkan fungsi hati (Loomis, 1978). Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa nilai SGPT terendah terdapat pada perlakuan A (Kontrol), yaitu sebesar 52.0 U/l dan nilai SGPT tertinggi terdapat pada serum mencit yang terpapar pada perlakuan C (0.2 ppm Formalin), yaitu sebesar 76.3 U/l. Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan paparan ikan berformalin selama satu bulan terhadap mencit memberikan pengaruh (p<0.001) terhadap kadar SGPT serum mencit.

Berdasarkan uji lanjut LSD paparan ikan berformalin berbeda nyata terhadap kontrol dan perlakuan ikan. Sedangkan bila dibandingkan dengan perlakuan formalin tidak memberikan perbedaan. Hal ini diduga toksisitas berformalin relatif sama dengan toksisitas formalin. Menurut Linawati, dkk. (2006), Perubahan biokimiawi karena kerusakan hati diwujudkan dengan adanya kenaikan aktivitas glutamat piruvat transaminase (GPT) sebesar 20-200 kali. Enzim GPT terdapat dalam sel berbagai jaringan tubuh, namun sumber utamanya adalah sel-sel hati. Kenaikan kadar transaminase serum disebabkan oleh enzim yang terlepas karena sel yang bersangkutan mengalami nekrosis atau karena enzim yang bocor dari dalam sel (Soemoharjo, dkk., 1983).

#### 3.3.3. Albumin

Albumin adalah protein penting dalam darah. Protein ini mengatur keseimbangan air dalam sel, memberi gizi pada sel, serta mengeluarkan produk buangan (Spiritia, 2007). Menurut Mansyur (2002), zat-zat kimia asing yang terikat ke protein-protein plasma adalah diikat oleh albumin. Ikatan-ikatan itu melibatkan ikatan-ikatan yang reversible seperti ikatan-ikatan hydrogen, van der Wall's dan ikatan-ikatan ion.

Hasil analisa ragam menujukkan bahwa perlakuan paparan terhadap mencit berpengaruh (p=0.037) terhadap kadar albumin dalam darah mencit. Rerata kadar albumin dalam serum mencit dari hasil penelitian berkisar antara 3.223 g/dl sampai 3.850 g/dl.

Kadar albumin serum terendah terdapat pada perlakuan C (0.2 ppm Formalin), yaitu sebesar 3.390 g/dl dan kadar albumin tertinggi terdapat pada perlakuan mencit yang diberi B (0.2 ppm Ikan) sebesar 3.793 g/dl. Hal ini dikarenakan mencit yang diberi 0.2 ppm ikan mendapat asupan protein lebih sehingga meningkatkan kadar albuminnya. Albumin di sintesis oleh sel hati yang kemudian di distribusikan kedalam sirkulasi darah. Untuk mensintesis albumin dibutuhkan asam amino yang berasal dari luar tubuh dan dari recycle protein tubuh (Taslim, 2007). Hasil uji lanjut LDS menunjukkan bahwa perlakuan A (Kontrol), B (0.2 ppm Ikan) dan D (0.2 ppm Ikan Berformalin) berbeda nyata dengan perlakuan C (0.2 ppm Formalin). Sedangkan kadar mencit yang terpapar formalin menunjukkan nilai yang terendah diduga terganggunya sintesis albumin karena memerlukan asam-asam amino. Sintesa albumin terjadi di hati. Albumin dibentuk dari 8 asam amino esensial dan beberapa asam amino non esensial

terutama histidin (Tandra dkk, 1988). Meskipun demikian, kadar albumin semua perlakuan masih pada taraf normal. Menurut Kusumawati (2004), kadar albumin mencit normal berkisar antara 2,52-4,84 g/dl.

#### 3.3.4. Globulin

Globulin disebut (juga sebagai imunoglobulin) mengukur protein dalam antibodi yang dibuat oleh sistem kekebalan tubuh (Spartia, 2007). Globulin dibagi menjadi tiga bagian besar yaitu; globulin alfa, beta, dan gama. Globulin alfa dan beta melakukan bermacam-macam fungsi di dalam sirkulasi, seperti mengangkut zat-zat tertentu yang bergabung dengannya, bekerja sebagai substrat pembentukan zat lain, dan mengangkut protein dari bagian tubuh kebagian tubuh yang lain. Globulin gama memegang peranan khusus melindungi tubuh dari infeksi, karena globulin ini yang merupakan antibodi utama yang melawan infeksi dan keracunan menjadi sistem imun tubuh (Guyton, 1989).

Berdasarkan analisa ragam menujukkan bahwa paparan ikan berformalin memberikan pengaruh (p<0.001) terhadap kadar globulin darah mencit. Rerata kadar globulin dalam serum mencit dari hasil penelitian berkisar antara 1.943 g/dl sampai 3.757 g/dl. Kadar globulin dalam darah tertinggi terdapat pada perlakuan C (0.2 ppm Formalin) dan kadar terendah terdapat pada A (Kontrol). Paparan ikan berformalin menunjukkan kadar yang lebih rendah bila dibandingkan dengan kontrol. Sedangkan hasil uji lanjut LSD paparan ikan berformalin berbeda nyata terhadap perlakuan kontrol, dan 0.2 ppm ikan. Sedangkan perlakuan 0.2 ppm ikan berformalin juga menunjukkan pengaruh berbeda nyata 0.2 ppm formalin. Peningkatan kadar globulin ini diduga disebabkan

adanya infeksi dalam tubuh yang memacu pembentukan sistem imun. Menurut Soemoharjo (1983), perubahan fraksi protein pada penyakit hati ditandai dengan peningkatan kadar globulin darah. Perubahan tersebut tergantung pada parah dan lamanya penyakit hati.

#### 3.4. Kadar Kreatinin (Tes Fungsi Ginjal)

Fungsi ginjal dapat dievaluasi dengan berbagai uji laboratorium secara mudah. Berbagai informasi penting mengenai status fungsi ginjal dapat diperoleh dengan tes fungsi ginjal. Kadar kreatinin merupakan salah satu tes fungsi ginjal. Kreatinin secara eksklusif diekskresi melalui ginjal, terutama melalui proses filtrasi glomerulus dan sedikit sekali melalui sekresi tubulus. Umumnya kecepatan sintesis kreatinin tetap konstan dan kadar dalam serum mencerminkan kecepatan eliminasi ginjal. Setiap 1 gram daging yang dimakan akan menghasilkan 3.5 sampai 5.0 mg kreatin. Proses cooking merubah sekitar 65% kreatin menjadi kreatinin, yang akan diabsorbsi dari saluran cerna. Sebailknya kadar kreatinin serum akan turun akibat malnutrisi (Noer, 2006).Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan bahwa kadar kreatinin darah berkisar antara 0.2567 mg/dl sampai 0.4267 mg/dl. Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh (p<0.001) terhadap kadar kreatinin darah mencit.

Kadar kreatinin terendah ditunjukkan pada perlakuan mencit yang terpapar ikan nila berformalin dan kadar kreatinin tertinggi terdapat pada mencit yang diberi ikan nila. Menurut Mitruka (1981) dan Loeb (1989) dalam Kusumawati (2004) kadar kreatinin mencit normal berkisar antara 0,30-1,00 mg/dl. Dari hasil penelitian menunjukkan kadar kreatinin perlakuan D (0.2 ppm ikan

berformalin) dan C (0.2 ppm formalin) dibawah kadar normal. Hal ini diduga bahwa paparan ikan berformalin menurunkan kadar kreatinin dalam darah. Berdasarkan uji lanjut LSD mencit yang terpapar ikan berformalin menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap perlakuan kontrol dan perlakuan ikan. Sedangkan perlakuan D (0.2 ppm ikan berformalin) dan C (0.2 ppm formalin) tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda terhadap kadar kreatinin mencit.

#### 3.5. Formaldehid dalam Darah

Rerata hasil analisa terhadap kadar formaldehid dalam serum berkisar antara 0.00000 ppm sampai 0.00283 ppm. Nilai kadar formaldehid terendah terdapat pada perlakuan A (Kontrol). Sedangkan nilai formaldehid tertinggi terdapat pada perlakuan C (0.2 ppm Formalin).

Berdasarkan analisa ragam menunjukkan bahwa paparan ikan berformalin memberikan pengaruh terhadap kadar formaldehid dalam darah (p=0.005). Sedangkan hasil uji lanjut LSD perlakuan D (0.2 ppm Ikan Berformalin) berbeda nyata dengan perlakuan A (Kontrol) dan B (0.2 ppm Ikan). Sedangkan dibandingkan dengan perlakuan C (0.2 ppm Formalin) tidak berbeda nyata. Menurut Loomis (1978), zat kimia yang masuk ke dalam badan akan mengalami transformasi kimia. Proses ini biasanya disebut transformasi metabolik atau biotransformasi. Menurut, Heck dan Casanova (1984) dalam IARC (2005), glutation diperlukan untuk megoksidasi formaldehid menjadi asam format. Selanjutnya asam format akan diubah menjadi CO2 dan H2O yang akan diekskresikan keluar tubuh. Dalam kondisi jenuh formaldehid yang masuk ke dalam peredaran darah setelah

penyerapan dari usus belum mengalami transformasi kimia sepenuhnya.

#### 3.6. Formaldehid dalam Urin

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa kadar formaldehid dalam urin mencit berkisar antara 0 ppm sampai 0.000433 ppm. kadar formaldehid dalam urin tertinggi terdapat pada perlakuan formalin, yaitu sebesar 0.000433 ppm dalam urin. Sedangkan nilai kadar formaldehid dalam urin terendah terdapat pada perlakuan A (Kontrol) dan B (0.2 ppm Ikan), yaitu sebesar 0 ppm. Dari hasil analisa ragam menunjukkan bahwa paparan ikan berformalin selama 1 bulan memberikan pengaruh yang berbeda nyata (p<0.001) terhadap kadar formaldehid dalam urin mencit. Sedangkan pada uji lanjut LSD menunjukkan bahwa mencit yang terpapar ikan berformalin berbeda nyata terhadap perlakuan (Kontrol) dan B (0.2 ppm Ikan), namun tidak menunjukkan pengaruh yang berdeda nyata terhadap perlakuan C (0.2 ppm Formalin). Hal ini menunjukkan bahwa biotrnsfomasi mencit yang terpapar ikan berformalin tidak sempurna. Menurut, Heck dan Casanova (1984) dan IARC (2005), glutation diperlukan untuk megoksidasi formaldehid menjadi asam format. Selanjutnya asam format akan diubah menjadi CO2 dan H2O yang akan diekskresikan keluar tubuh. Dalam kondisi jenuh formaldehid yang masuk ke dalam peredaran darah tidak mengalami transformasi kimia sepenuhnya dan akhirnya diekskresikan ke luar tubuh dalam bentuk yang utuh.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

#### 4.1. Kesimpulan

Paparan berulang ikan nila berformalin selama satu bulan berpengaruh terhadap perubahan

fisiologi mencit. Hasil pengamatan observasi menunjukkan menunjukkan gejala klinis rambut berdiri 6.25 % dan gerak memutar 2.08%, kematian 4.17% dan kerusakan organ hati 2.08%. Hasil analisa kuantitatif menunjukkan pengaruh berbeda yang nyata (P<0.05) terhadap SGOT, SGPT, albumin, globulin, kreatinin, formaldehid dalam darah dan urin mencit. Namun tidak memberikan pengaruh yang nyata (P>0.05) terhadap berat lambung, usus, hati dan ginjal terhadap berat ginjal.

#### 4.2. Saran

Beradasarkan hasil penelitian yang dilakukan, disarankan formalin tidak digunakan dalam pengaolahan ikan serta perlunya penelitian lebih lanjut tentang efek paparan ikan berformalin terhadap histopatologi organ mencit.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Adiseno, P. 2005. Makanan Ikan Berformalin Bisa Sebabkan Keracunan. Semarang CyberNews. Diakses 14 Desember 2006.
- Amiruddin, M. D. 2006. Formalin dalam Makanan.
  Fakultas Kedokteran Unhas.
  <a href="http://www.freelists.org">http://www.freelists.org</a>. Diakses 28
  Maret 2007.
- Baron, D.N. 1984. Kapita Selekta Patologi Klinik. Alih bahasa dr. Petrus Andrianto dan dr. Johannes Gunawan. Edisi 4. ECG Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta. Hal 211.
- Budiono, B dan Zainul K. 2006. Gambaran Histologik Hepar dan Aktivitas SGPT serta SGOT Tikus Putih Setelah Diet Protein dan Pemberian *Chlorella*. <a href="http://www.digilibUGM.ac.id"><u>Http://www.digilibUGM.ac.id</u></a>. Diakses 1 Desember 2006.
- Cahyadi, W. 2006. Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. Edisi 1. PT. Bumi Aksara. Jakarta. Hal 4, 230-237.
- Ciptapangan. 2006. Biji Picung Untuk Awetkan Ikan. Ciptapangan. <a href="http://www.ciptapangan.com/files">http://www.ciptapangan.com/files</a>. Diakses tanggal 20 Oktober 2006.

- Cook, M. J. 2005. The Anatomy of the Laboratory Mouse. M.R.C. Laboratory Animals Centre Carshalton, Surrey. England.
- Crowther, G.N. 2004. Methylotrops. Micro 412. Fundamentals of General Microbiology III. <u>Crowther@u.washington.edv.</u> Diakses tanggal 17 Mei 2006.
- DKP. 2005. Dalam Rangka Program Aksi 100 Hari, DKP Panen Raya INBUDKAN Nila di Kabupaten Subang. Ditjen Perikanan Budidaya. <a href="http://www.dkp.go.id">http://www.dkp.go.id</a>. Diakses tanggal 28 November 2006.
- Guyton, A.C. 1989. Fisiologi Kedokteran. ECG Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.
- Heck, H.D dan Casanova. M. 1984. Toxicol Appl Pharmacol 89(1): 122-134. Library of Medicine's TOXET System on August 18. 2000. http//toxnet.nlm.nih.gov. Diakses tanggal 12 Februari 2006.
- Hemiminki, K. 1984. Chem-Biol Interact 48 (2): 243-8. Library of Medicine's TOXET System on August 18. 2000. http://toxnet.nlm.nih.gov. Diakses tanggal 12 Februari 2006.
- IARC. 2005. Formaldehyde. http://www.cie.iarc./fr/htdocs/announcements/vol88.html Diakses tanggal 13 Mei 2006.
- Judarwanto, W. 2006. Pengaruh Formalin Bagi Sistem Tubuh. Rumah Sakit Bunda Jakarta. <a href="www.Puterakembara.com">www.Puterakembara.com</a>. Diakses tanggal 19 September 2006.
- Kiernan, J. A. 2000. Formaldehyde, Formalin, Paraformaldehyde dan Glutaraldehyde: What they are and what they do. Departement of Anatomy & Cell Biology. The University of Western Ontario. Canada. <a href="http://publish.uwo.ca.htm">http://publish.uwo.ca.htm</a>. Diakses tanggal 21 Februari 2007.
- Kompas. 2005. Masyarakat Sendiri Suka Formalin. http://www.kompas.com. Diakses 14 Desember 2006.
- Kusumawati, D. 2004. Bersahabat Dengan Hewan Coba. Gajah Mada University Press. Hal 5-7
- Linawati,Y., Antonius A, Erly S, Imelda W, dan Imono A.D. 2006. Efek Hepatoprotektif Rebusan Herba Putri-malu (*Mimosa pigra*, L.) Pada Tikus Terangsang Parasetamol.

- Universitas Soedirman. Purwokerto. <a href="http://www.usd.ac.id">http://www.usd.ac.id</a>. 21 Februari 2007.
- Loomis, T. A. 1978. Toksikologi Dasar. Penerjemah Drs. Imono Argo Donatus, Apt., S. U. IKIP Press. Semarang. Hal 235.
- Lu, F.C. 1995. Toksikologi Dasar : Asas, Organ Sasaran, dan Penilaian Resiko. Penerjemah Edi Nugroho, Zunilda S. B, dan Iwan Darmansyah. Universitas Indonesia Press. Jakarta. Hal 106, 208-215.
- Lyftle, C.F. 2000. General Zoology Labolatory Guide. Thirtheenh edition. North Carolina State University. Hal 331-333.
- Mansyur. 2002. Toksikologi dan Distribusi Agent Toksik. Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Hal 1-6.
- Naria, E. 2004. Resiko Pemajanan Formaldehid Sebagai Bahan Pengawet Tekstil Di lingkungan Kerja. Bagian Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara. USU digital library. Diakses tanggal 19 September 2006.
- Nazir, M. 1988. Metode Penelitian. PT Ghalia Indonesia Jakarta.
- Noer, M.S. 2006. Evaluasi fungsi ginjal secara laboratorik. Lab SMF Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Surabaya. <a href="https://www.pediatrik.com/buletin/20060220-795asc-buletin.doc">www.pediatrik.com/buletin/20060220-795asc-buletin.doc</a>
- Price, S.A dan L.M Wilson. 1984. Patofisiologi Konsep Klinik Proses-Proses Penyakit. ECG Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta. Hal 199-307.
- Prihatman, K. 2000. Budidaya Nila. Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. <a href="http://www.ristek.go.id">http://www.ristek.go.id</a>. Diakses tanggal 20 Oktober 2006.
- Schulte H. A., U. Bernauer, S. Madle, H. Mielke, U. Herbst, H.-B. Richter-Reichhelm, K.-E. Appel, and U. Gundert-Remy. 2006.

  Assessment of the Carcinogenicity of Formaldehyde [CAS No. 50-00-0].

  Bundesinstitut für Risikobewertung (BFR). Berlin. 156 hal
- Singarimbun, M dan S. Effendi. 1983. Metodologi Penelitian Survei. Lembaga Penelitian Peneranga Sosial. Matahari Bhakti. Jakarta.

- Soemoharjo, dkk.1983. Tes Vaal Hati. ECG
- Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.
- Spiritia. 2007. Tes Kimia Darah. Yayasan Spiritia. <a href="http://www.spiritia.or.id">http://www.spiritia.or.id</a>
- Sudarmadji, S. 1996. Teknik Analisa Biokimia. Liberty. Yogyakarta. Hal 168.
- Suryasubrata, S. 1989. Metodologi Penelitian. Rajawali. Jakarta.
- Susanto, A. 2005. Tanaman Pengusir Sakit Hati. <a href="http://www.seniornews.co.id">http://www.seniornews.co.id</a>. Diakses tanggal 1 Desember 2005.
- Tandra, H., Widawati Soemarto, Askandar Tjokroprawiro. 1988. Metabolisme Dan Aspek Klinik Albumin. Journal Medika No 3. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Tarigan, Djakobus. 2004. Efek Toxicosis Formalin Terhadap Tenaga Kerja Pada Labolatorium Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. USU digital library. Diakses tanggal 19 September 2006.
- Taslim, N.A. 2007. Penyuluhan Gizi, Pemberian Soy Protein dan Perbaikan Status Gizi Penderita Tuberculosis di Makassar. Bagian Gizi Fakultas Kedokteran. Pusat Studi Gizi, Pangan, dan Kesehatan, Universitas Hasanudin. Makasar.
- Widianarko, B., A. Rika Pratiwi, dan Ch. Retnaningsih. Jangan Gunakan Formalin untuk Pengawet. Seri Iptek Pangan Volume 1: Teknologi, Produk, Nutrisi & Kemanan Pangan, Jurusan Teknologi Pangan Unika Soegijapranata, Semarang. <a href="http://www.panganplus.com/artikel">http://www.panganplus.com/artikel</a>. Diakses tanggal 19 September 2006.
- Widjaja, K.A. 2006. Mengenal Formalin dan Bahayanya. <a href="http://www.wismamas.tk">http://www.wismamas.tk</a>. Diakses tanggal 19 September 2006.
- Wikipedia. 2006. Formaldehida. Wikipedia edisi bahasa Indonesia. <a href="http://id.wikipedia.org/wiki/Formalin.">http://id.wikipedia.org/wiki/Formalin.</a>
  Diakses 19 September 2006.

BRAWINAL