

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Terdapat pengaruh pendedahan pewangi ruangan gel dan spray, terhadap gambaran histologi alveolus bayi tikus putih *Rattus norvegicus*. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya penebalan septum interalveolaris, perubahan ukuran diameter alveolus dari ukuran normal, dan adanya peningkatan jumlah sel radang kronis pada kelompok perlakuan.
2. Terdapat perbedaan pengaruh pendedahan pewangi ruangan berbentuk gel dan spray terhadap gambaran histologi alveolus bayi tikus *Rattus norvegicus*, melalui pengamatan :
 - a. Ketebalan septum interalveolaris kelompok gel (P1) > spray (P2) > kontrol, dengan perbedaan statistik yang bermakna ($p < 0,05$).
 - b. Lebar diameter alveolus kelompok spray (P2) > kontrol (K) > gel (P1), dengan perbedaan statistik yang bermakna ($p < 0,05$).
 - c. Pada kelompok gel (P1) jumlah sel limfosit > PMN > sel plasma > eosinofil > histiosit. Kelompok spray (P2) memiliki jumlah sel limfosit > sel PMN > eosinofil > sel plasma > histiosit. Sedangkan kelompok kontrol (K) memiliki jumlah sel PMN > eosinofil > limfosit > sel plasma > histiosit.

- d. Perbandingan jumlah sel radang kelompok gel (P1) dan spray (P2) memiliki perbedaan statistik yang bermakna ($p < 0,05$), kecuali untuk jenis sel PMN, eosinofil, dan histiosit.
 - e. Jumlah sel radang (limfosit, PMN (*polymorphonuclear*), plasma, eosinofil, dan histiosit (makrofag)) pada perbandingan kelompok gel (P1) dengan kontrol (K), dan spray (P2) dengan kontrol (K), memiliki perbedaan statistik yang bermakna ($p < 0,05$).
3. Secara umum, uji histopatologi menunjukkan bahwa pewangi ruangan gel memiliki efek lebih buruk terhadap gambaran histologi alveoli daripada spray.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penggantian sekam dan pembersihan kotak pemeliharaan setiap hari, untuk menghindari efek inhalasi gas amoniak dari urin hewan uji yang dapat mempengaruhi penelitian.
2. Proses fiksasi organ sebaiknya menggunakan larutan formalin buffer, agar sel-sel radang tetap jelas terlihat secara mikroskopis.
3. Proses penghitungan sel-sel radang sebaiknya dilakukan oleh lebih dari satu orang pengamat, agar lebih terjamin tingkat validitasnya.
4. Perlu dilakukan analisis lebih lanjut mengenai kandungan zat kimia berbahaya yang terdapat dalam pewangi ruangan gel dan spray secara umum, dan khususnya kandungan zat kimia berbahaya bagi paru-paru.

5. Sebaiknya konsumen membatasi dosis dan lamanya waktu penggunaan pewangi ruangan berbahan dasar zat kimia dalam kehidupan sehari-hari.
6. Sebaiknya konsumen beralih dari penggunaan pewangi ruangan yang mengandung bahan kimia (*formaldehyde* dan ftalat) menjadi pewangi ruangan alami yang berasal dari bagian tumbuh-tumbuhan yang dapat mengeluarkan aroma wangi. Contoh tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai pewangi ruangan seperti bunga mawar, melati, lavender, daun pandan wangi, daun mint, batang kayu manis, akar wangi atau narwastu, kulit jeruk, atau irisan lemon yang dikeringkan, dll.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-gawad, S.K. & Atia, T. (2013) Histological and Ultrastructure Changes Induced by Di {2-ethylhexyl} Phthalate (DEHP) in the Alveolar Tissue of Adult Albino Rats and the Possibility of Recovery. *J Cell Science & Therapy* 4(141),2. Diakses 6 April 2014, dari <http://omicsonline.org/histological-and-ultrastructure-changes-induced-by-di-2-ethylhexyl-ftalat-dehp-in-the-alveolar-tissue-of-albino-rats-2157-7013.1000141.pdf>
- Aditama, T.Y. (2006). *Tuberkulosis, Rokok, dan Perempuan*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. hal. 80-81.
- Ali, R., Mittal, G., Sultana, S., & Bhatnagar, A. (2012). Ameliorative potential of alpha-ketoglutaric acid (AKG) on acute lung injuries induced by ammonia inhalation in rats. *Experimental lung research*, 38(9-10), 435- 444.
- Alsagaff, Hood dan A, Mukty.(2005). *Dasar – Dasar Ilmu Penyakit Paru*. Surabaya: Airlangga University Press. hal. 60-65.
- Anindyajati, EA. (2007). *Pengaruh Asap Pelelehan Lilin Batik (Malam) Terhadap Struktur Histologis Trakea dan Alveoli Pulmo, Jumlah Eritrosit Serta Kadar Hemoglobin Mencit (Mus musculus l.)*. Karya Tulis Ilmiah strata satu Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Caress, S.,M. Ph.D. & Steinemann, A.C, Ph.D. (2009). Prevalence of Fragrance Sensitivity in the American Population. *Journal of Enviromental Health*, 71(7). Diakses 11 April 2014, dari <http://www.drsteinemann.com/Articles/Caress%20and%20Steinemann%202009.pdf>
- Centers for Disease Control and Prevention.(2009). Phthalate. *CDC Journal*. Diakses 6 April 2014, dari http://www.cdc.gov/biomonitoring/pdf/Pthalates_FactSheet.pdf
- Corriher, Sarah C. (2011). How Air Fresheners are Killing You. *The Health Wyze Report*. Diakses 10 Februari 2014, dari <http://healthwyze.org/index.php/component/content/article/184-how-air-fresheners-are-killing-you.html>
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia.(2010). Parameter Pencemaran Udara dan Dampaknya Terhadap Kesehatan. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*. Diakses 8 Februari 2014, dari www.depkes.go.id

- De Vader, Christy L & Barker, Paxson. (2009). Fragrance in the Workplace is the New Second-Hand smoke. *ASBBS Annual Conference: Las Vegas*, 16(1). Diakses 9 Februari 2014, dari <http://asbbs.org/files/2009/PDF/D/De%20VaderC.pdf>
- Eroschenko V.P. (2010). *Atlas Histologi diFiore dengan Korelasi Fungsional*. Jakarta: EGC. hal. 345-367.
- Ezendam, J., De Klerk, A., Vermeulen, J., Fokkens, P. H. B., & Van Loveren, H. (2009). Immune effects of inhalation exposure to fragrance allergens. *RIVM letter report, 340301003*. Diakses 1 April 2014, dari <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/340301003.pdf>
- Fawcett.D.W. (2002). *Buku Ajar Histologi (edisi 12)* (Jon Tambayong, penerjemah). Jakarta : EGC. (Buku asli diterbitkan tahun 1994).hal. 629-645.
- Freed, L. & Wilson, D. (2009). The Science of Air Fresheners. *National Toxic Encephalopathy Foundation, 12(8)*. Diakses 12 Februari 2014, dari <http://www.national-toxic-encephalopathy-foundation.org/airfreshener.ppt>
- Gartner, L & Hiatt, J. (2012). *Atlas Berwarna Histologi (edisi 5)* (Dr. Fajar Arifin Gunawijaya, M.S., penerjemah). Tangerang Selatan : Bina Rupa Aksara. hal 282-296.
- Guyton A.C. and J.E. Hall (2007). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 9*. Jakarta: EGC.
- Haryani, A. (2012). *Perbandingan Pengaruh Paparan Pengharum Ruangan Cair dan Gel Terhadap Gambaran Histologi Pulmo*. Karya Tulis Ilmiah strata satu Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Heryani L.G. D.S., Susari, N.N.W., Kardena, I. M. (2011). Pendedahan Formalin Menghambat Proses Spermatogenesis pada Mencit. *Jurnal Veteriner* 12(3). Diakses 20 Maret 2014, dari <http://www.pdii.lipi.go.id/read/2012/06/12/jurnal-veteriner-jurnal-kedokteran-hewan-indonesia.html>
- Irfan, A., Cauchi, M., Edmands, W., Gooderham, N. J., Njuguna, J., & Zhu, H. (2014). Assessment of Temporal Dose-Toxicity Relationship of Fumed Silica Nanoparticle in Human Lung A549 Cells by Conventional Cytotoxicity and ¹H-NMR-Based Extracellular Metabonomic Assays. *Toxicological Sciences*, 138(2), 354-364.
- Ismail, A. (2011). Senyawa Organik Mudah Menguap (Volatile Organic Compound). *Health & Safety Protection Journal, 4(2)*. Diakses 6 April 2014, dari <http://healthsafetyprotection.com/voc/>

- Junqueira, C.J., & Carneiro, J. (2009). *Basic Histology (ed. 11)*. USA: The McGraw-hill Co. hal 335-355.
- Kocbach, A. (2013). Pulmonary Phthalate Exposure and Asthma – Is PPAR a Plausible Mechanistic Link?. *EXCLI Journal*, 12, 733-759. Diakses 1 April 2014, dari http://www.excli.de/vol12/Kocbach_Bolling_20082013_proof.pdf
- Kumar V., Cotran R. S., Robbins S. L. (2007). *Buku Ajar Patologi Edisi 7*. Jakarta : EGC. Hal 35-85 & 297-344.
- Lino, Adriana, Correa, Matheus & Carolina, Ana, dkk. (2011). Formaldehyde Induces Lung Inflammation by an Oxidant and Antioxidant Enzymes Mediated Mechanism in the Lung Tissue. *Toxicology Letters*, 207(3), 278-285. Diakses 6 April 2014, dari <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378427411015542>
- Massachusetts Department of Public Health. (2012). Indoor Air Quality Assesment. *Bureau of Environmental Health Indoor Air Quality Program*, 11(4), 1-13. Diakses 6 April 2014, dari <http://www.mass.gov/eohhs/docs/dph/environmental/iaq/2012/boston-one-ashburton-dcam-office-february-2012.pdf>
- McClain, D. (2009). Alveoli Tutorial. *Picture Library*. Diakses 11 April 2014, dari <http://employee.lsc.edu/faculty/BrianBich/Picture%20Library/Forms/DispForm.aspx?ID=941>
- Mohamed, A. M. T., El-Ashtokhy, M., Ahmed, H., & Ibrahim, O. (2012). Anatomical and Histological Effects of Formaldehyde Inhalation on the Lung of Albino Rat. *Journal of American Science*, 8(9), 395-404. Diakses 11 April 2014, dari http://www.jofamericanscience.org/journals/amsci/am0809/057_10494am0809_395_404.pdf
- National Heart, Lung, and Blood Institute. (2010). The Respiratory System. *National Institutes of Health*. Diakses 11 April 2014, dari <http://www.nhlbi.nih.gov/health/health-topics/topics/hlw/system.html>
- Neal, M.J., 2006. *At a Glance Farmakologi Medis edisi kelima*. Jakarta : Erlangga. Hal 11.
- Paryati. (2012) Kajian Kualitas Udara dalam Ruang dan Kejadian Sick Building Syndrome (SBS) di Kantor Badan Kepegawaian Daerah Provinsi Kalimantan Barat. Tesis strata dua, Universitas Diponegoro, Semarang. Diakses 1 April 2014, dari <http://eprints.undip.ac.id/42539/>
- Patkó Csilla, Patkó István, & Pásztor Zoltán. (2013). Indoor Air Quality Testing in Low-Energy Wooden Houses: Measurement of Formaldehyde and

- VOC-s. *Acta Polytechnica Hungarica Journal*, 10(8), 106-116. Diakses 5 April 2014, dari http://www.uni-obuda.hu/journal/Patko_Patko_Pasztory_46.pdf
- Permata, G. S. (2011). Gambaran fungsi Paru Pekerja Bagian Produksi Lateks yang Terpajan Amoniak Di PT Socfindo Kebun Aek Pamienke Kabupaten Labuhan Batu Utara Tahun 2010. Karya Tulis Ilmiah strata satu, Universitas Sumatra Utara, Medan. Diakses 6 Oktober 2014, dari <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/23552/5/Chapter%20II.pdf>
- Potera, Carol. (2011). Indoor Air Quality : Scented Products Emit a Bouquet of VOCs (Abstrak). *NCBI Abstrack*, 119(1). Diakses 6 April 2014, dari <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3018511/>
- Pratiwi, A. (2010). *Analisis Kandungan Formaldehid pada Pengharum Ruangan Berbentuk Gel yang Beredar di Pasaran Kota Medan*. Karya Tulis Ilmiah strata satu, Universitas Sumatra Utara, Medan. Diakses 9 Februari 2014, dari <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/21023>
- Price S. A., Wilson L. M. (2006). *Patofisiologi – Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit Edisi 6*. Jakarta : EGC
- Putranto, A. (2007). *Pajanan Debu Kayu (PM10) dan Gejala Penyakit Saluran Pernapasan pada Pekerja Mebel Sektor Informal di Kota Pontianak Kalimantan Barat*. Tesis strata dua, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Rahayu, N. (2008). *Buku Ajar Respirologi Anak Edisi Pertama*. Jakarta: Badan Penerbit IDAI. hal 8-10.
- Rahimah, S. B., Sastramihardja, H. S., & Sitorus, T. D. (2010). Efek Antioksidan Jamur Tiram Putih pada Kadar Malondialdehid dan Kepadatan Permukaan Sel Paru Tikus yang Terpapar Asap Rokok. *Majalah Kedokteran Bandung*, 42(4).
- Scientific Committee on Health and Environmental Risks. (2006). Emission of Chemicals by Air Fresheners Test on 74 Consumer Products Sold in Europe. *European Commission*, 1-19. Diakses 9 Februari 2014, dari http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scher/docs/scher_o_026.pdf
- Sherwood, Lauralee. (2011). *Fisiologi Manusia: Dari Sel ke Sistem* (Edisi ke-6). Jakarta: EGC .hal. 346-349.
- Susilowati. (2009). *Gambaran Histopatologik Hati, Ginjal, dan Paru Tikus Putih (Rattus norvegicus) yang Diinfeksi Streptococcus equi subsp. zooepidemicus Isolat Asal Kera*. Karya Tulis Ilmiah strata satu Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

- Türkoğlu, A. Ö., Sarsılmaz, M., Çolakoğlu, N., Zararsız, İ., Kuloğlu, T., Pekmez, H., & Taş, U. (2008). Formaldehyde-induced damage in lungs and effects of caffeic acid phenethyl ester: a light microscopic study. *Eur J Gen Med*, 5(3), 152-156.
- Viktor.(2008). *Bahaya Pengharum Ruangan Buat Anak*. Medan : Dinas Kesehatan Sumatera Barat. Diakses 1 April 2014, dari <http://www.repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/21023/5/Chapter%20I.pdf>
- World Health Organization.(2005). Indoor Air Pollution and Health. *World Health Organization (WHO)*. Diakses 9 Februari 2014, dari <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs292/en/>
- World Health Organization.(2006). *Development of WHO Guidelines for Indoor Air Quality*. Germany.
- World Health Organization. (2006). *Hazardous Chemicals In Human and Environmental Health* (Widyastuti P, penerjemah). Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- [You](#), H., [Chen](#), Mao, [Li](#), Bing. (2014) The Adjuvant Effect Induced by Di-(2-ethylhexyl) Phthalate (DEHP) is Mediated Through Oxidative Stress in a Mouse Model of Asthma. *Food and Chemical Toxicology*, 71, 272–281. Diakses 6 Oktober 2014, dari <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691514002877>
- Young B., Health J.W. (2013). *Wheather's Funcional Histology*, 6 ed. Churchill Livingstone : Edinburgh. hal. 24.