

## Efek Paparan Pengharum Ruangan Cair dan Gel terhadap Gambaran Histologi Mukosa Hidung *Rattus norvegicus*

### *Effect of Liquid and Gel Air Freshener Exposure on Histological Nasal Mucus on *Rattus norvegicus**

Yuningtyaswari<sup>1\*</sup>, Verani Dwitasari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bagian Histologi dan Biologi Sel, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

\*Email: yuningtyas\_fkumy@yahoo.com

#### Abstrak

Pengharum berbentuk cair dan gel merupakan pengharum ruangan modern yang banyak digunakan masyarakat. Berbagai macam zat kimia diduga terkandung di dalamnya, seperti etanol, formaldehida, naftalena, fenol, ptalat dan xilena. Zat kimia pengharum masuk pertama kali ke dalam tubuh melalui rongga hidung. Penelitian ini bertujuan mengkaji perbedaan pengaruh paparan pengharum ruangan cair dan gel terhadap gambaran histologi mukosa respiratorius rongga hidung. Jenis penelitian adalah eksperimental dengan *post-test only control group design*. Subyek penelitian adalah 18 ekor tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan yang terbagi dalam 3 kelompok: kelompok kontrol negatif, kelompok pemaparan pengharum ruangan cair dan kelompok paparan pengharum ruangan gel. Data dianalisis menggunakan uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan uji *post hoc Mann-Whitney*. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan ketebalan antara kelompok pengharum ruangan cair dengan kelompok gel  $p$  0,008 ( $p < 0,05$ ) dan antara kelompok pengharum ruangan cair dengan kelompok kontrol  $p$  0,004 ( $p < 0,05$ ), sedangkan perbedaan ketebalan kelompok pengharum ruangan gel dengan kelompok kontrol  $p$  0,197 ( $p > 0,05$ ). Disimpulkan paparan pengharum ruangan cair memberikan pengaruh yang lebih signifikan terhadap perubahan histologi mukosa respiratorius nasal dibandingkan paparan pengharum ruangan gel.

Kata kunci: gambaran histologi, mukosa hidung, pengharum ruangan, inhalasi, zat kimia

#### Abstract

*Liquid and gel air freshener regarded as a widely used in modern society. Various chemicals allegedly contained therein, such as ethanol, formaldehyde, naphthalene, phtatale, phenol, xylene. The first contact to chemical substances in the body is nasal cavity. The aim of this study is to evaluate the difference effect between the exposure of liquid and gel air freshener on hstological nasal mucos. The study used experimental research with post-test only control group design. The subject were 18 tails of male rats (*Rattus norvegicus*), divided into three groups: control group, liquid air freshener exposure group and gel air freshener exposure group. Data analyzed with Kruskal Wallis and followed by post hoc Mann-Whitney. The result showed that the differences between the epithelium's thickness on the exposure of liquid and gel air freshener group is  $p$  0,008 ( $p < 0.05$ ), between group of liquid air freshener and the control group is  $p$  0,004 ( $p < 0.05$ ). Thickness between gel air freshener group and control group is  $p$  0,197 ( $p > 0.05$ ). The conclusion is liquid air freshener have greater influence on the histological changes in the nasal respiratory mucosa compared to gel air freshener exposure.*

Key words: *histologic appearance, nasal mucosa, air freshener, inhalation, chemical substance*

## PENDAHULUAN

Udara bersih merupakan kebutuhan dasar bagi kesehatan manusia. Seiring dengan perkembangan zaman, peran udara yang besar bagi kehidupan tidak lagi diimbangi dengan kualitas udara yang baik karena adanya peningkatan pencemaran udara di lingkungan yang berasal dari dalam (*indoor pollution*) maupun luar ruangan (*outdoor pollution*) oleh kimia, agen fisik atau biologis.<sup>1</sup> World Health Organization (WHO) pada tahun 2005 telah menilai kontribusi dari berbagai faktor risiko terhadap beban penyakit dan mengungkapkan polusi udara di dalam rumah sebagai faktor risiko kedelapan yang paling penting dan bertanggung jawab atas 2,7% dari beban penyakit global.<sup>2</sup>

Bahan kimia rumah tangga merupakan sumber polusi udara terbanyak yang berasal dari dalam ruangan.<sup>3</sup> Salah satu bahan kimia rumah tangga yang banyak digunakan adalah pengharum ruangan. Pengharum ruangan merupakan bahan kimia rumah tangga yang dianggap sebagai salah satu pencemar udara dari dalam ruangan. Penggunaan pengharum ruangan kini semakin dipertanyakan keamanannya, terutama yang berhubungan dengan kandungan di dalamnya. Pada sebagian besar wilayah dunia, produsen produk-produk konsumsi tidak diwajibkan oleh hukum untuk mengungkapkan bahan-bahan mereka.<sup>4</sup> Pengharum ruangan masuk ke dalam tubuh melalui proses inhalasi pada sistem pernapasan. Bahan kandungan pengharum ruangan diperkirakan memberikan respon negatif baik psikologis maupun fisiologis, seperti gangguan pernapasan, respon alergi dan berbagai gejala tidak spesifik seperti sakit kepala, iritasi hidung, mata dan lain-lain.<sup>5</sup>

Peningkatan penggunaan pengharum ruangan, terutama berbentuk cair dan gel di masyarakat patut diwaspadai. Paparan jangka pendek pada orang normal mungkin tidak memperlihatkan gejala klinis, namun paparan tersebut bukan berarti tidak mempengaruhi struktur seluler. Perubahan struktur seluler yang kasat mata tersebut bisa saja menunjukkan gejala klinis pada konsumen setelah paparan jangka panjang. Untuk itu, penelitian mengenai dampak pengharum ruangan yang banyak beredar di masyarakat (cair dan gel) dirasa perlu dilakukan melalui hewan uji tikus putih (*Rattus norvegicus*), khususnya terhadap jaringan mukosa respiratorius nasal (hidung) yang merupakan gerbang masuknya bahan pengharum.

## BAHAN DAN CARA

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan percobaan *post-test only control group design*. Penelitian menggunakan 18 hewan uji tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan dengan galur *Sprague Dowley* (SD) umur 3 bulan, berat badan 150-300 gram.

Hewan uji terbagi ke dalam 3 kelompok yaitu: kelompok kontrol (K) tanpa dipaparkan pengharum ruangan, pemaparan pengharum ruangan cair (PA) dan pemaparan pengharum ruangan gel (PB) masing-masing selama 8 jam/hari selama 15 hari. Setiap kelompok terdiri dari 6 ekor tikus. Pada hari ke-16, dilakukan pembedahan pada semua hewan uji yang sebelumnya telah dilakukan penarikan pada tulang belakang. Organ nasal diambil dan dibuat preparat histologi pada segmen yang sama antara hewan uji satu dengan yang lain, yaitu pada batas antara tulang rawan dan tulang keras yang

terdapat bagian mukosa respiratorius. Pembuatan preparat menggunakan metode blok paraffin, lalu dipotong pada ketebalan 5  $\mu\text{m}$ , dan dilakukan pewarnaan dengan teknik *Hematoxylin Eosin* (HE) untuk pemeriksaan mikroskop cahaya.

Preparat diamati secara histologis di bawah mikroskop dengan perbesaran 400x. Analisis dilakukan dengan menilai gambaran histologi mukosa respiratorius, khususnya epitel respirasi. Pengamatan dan pengukuran secara kuantitatif tiap preparat dilakukan pada 5 lapang pandang yang terdiri dari pengukuran ketebalan epitel respiratorius dengan bantuan mikrometer, sedangkan sebukan sel radang, produksi mukus, serta perubahan gambaran histologis pada lamina propria juga turut diamati secara deskriptif.

Data dianalisis menggunakan metode statistik *One-Way Anova*, apabila sebaran data tidak normal atau variansi berbeda, analisis dilakukan dengan menggunakan *Kruskal-Wallis* yang dilanjutkan dengan uji *post hoc Mann-Whitney*.

## HASIL

Perbedaan ketebalan epitel mukosa respiratorius nasal dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis* yang didapatkan hasil  $p < 0,004$  ( $p < 0,05$ ) yang

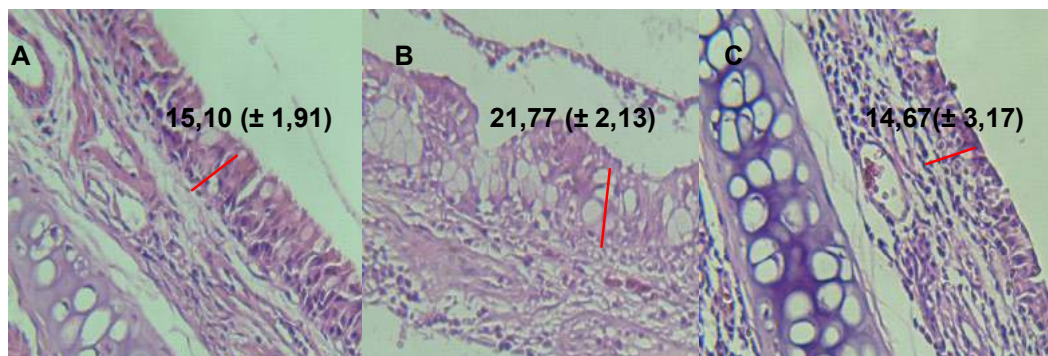
**Tabel 1. Rata-rata Ketebalan ( $\bar{x} \pm \text{SD}$ ) Epitel Respiratorius Nasal *Rattus norvegicus* ( $\mu\text{m}$ )**

Kelompok perlakuan	Rata-rata
Paparan pengharum cair	21,7667 ( $\pm 2,1294$ ) <sup>a</sup>
Paparan pengharum gel	14,6667 ( $\pm 3,1741$ ) <sup>b</sup>
Kontrol	15,1000 ( $\pm 1,9089$ ) <sup>b</sup>

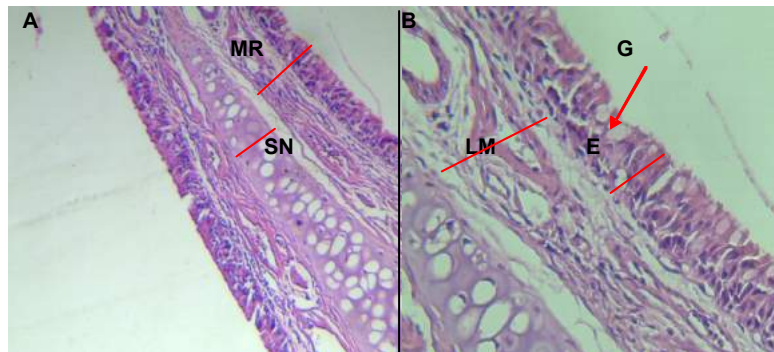
Keterangan: a, b huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan.

mempunyai makna bahwa terdapat perbedaan pengaruh pada ketiga kelompok penelitian. Analisis dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* untuk *Kruskal-Wallis* yaitu uji *Mann-Whitney*.

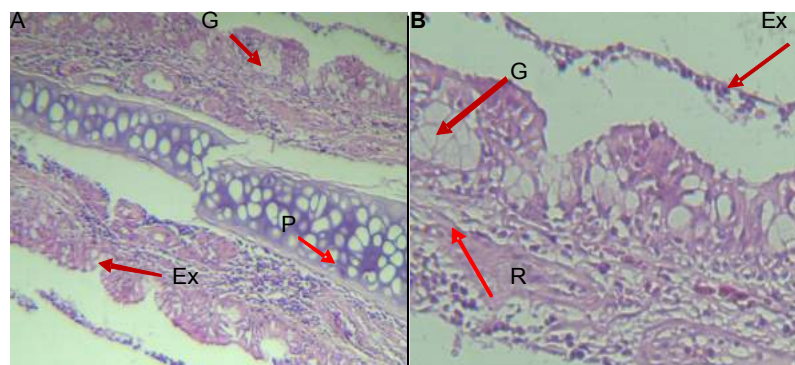
Pada uji *Mann-Whitney*, perbedaan pengaruh paparan pengharum ruangan berbentuk cair dan gel menunjukkan nilai  $p < 0,008$  ( $p < 0,05$ ) yang berarti kedua kelompok perlakuan memiliki perbedaan pengaruh pada ketebalan epitel yang signifikan. Kelompok pemaparan pengharum ruangan cair dan tanpa perlakuan (kontrol) juga mempunyai perbedaan pengaruh yang signifikan dengan menunjukkan hasil analisis  $p < 0,004$  ( $p < 0,05$ ) pada uji *Mann-Whitney*, sedangkan antara kelompok pemaparan pengharum ruangan gen dengan kelompok kontrol menunjukkan nilai  $p > 0,197$  ( $p > 0,05$ ), yang dapat diartikan bahwa pengaruh paparan pengharum ruangan gel tidak memberikan pengaruh yang signifikan jika dibandingkan dengan kelompok kontrol.



**Gambar 1. Perbandingan Tebal Epitel Mukosa Respiratorius Nasal ( $\mu\text{m}$ ) (A) Kelompok Kontrol, dengan Tebal Epitel 15,10 ( $\pm 1,91$ )  $\mu\text{m}$ ; (B) Kelompok Paparan Pengharum Cair, dengan Tebal Epitel 21,77 ( $\pm 2,13$ )  $\mu\text{m}$ ; (C) Kelompok Paparan Pengharum Gel, dengan Tebal Epitel 14,67 ( $\pm 3,17$ )  $\mu\text{m}$**



**Gambar 2.** Histologi Mukosa Respiratorius Kelompok Kontrol (A) Mukosa Respiratorius pada Septum Nasal Perbesaran 100x. MR : Mukosa Respiratorius Nasal, SN : Septum Nasal; (B) Mukosa Respiratorius Perbesaran Kuat (400x), E : Epitel Respiratorius, G: Sel Goblet, LM: Lamina Propria

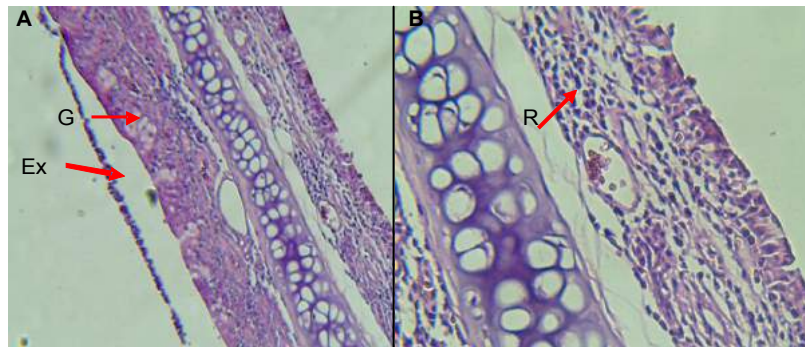


**Gambar 3.** Histologi Mukosa Respiratorius Kelompok Paparan Pengharum Cair (A) Histologi Mukosa Respiratorius Perbesaran Lemah (100x); (B) Histologi Mukosa Respiratorius Perbesaran Kuat (400x); G : Sel Goblet, Ex : Eksudat, R : Sebukun Sel Radang, P : Pembuluh Darah

Pengaruh paparan pengharum ruangan cair dan gel, selain dinilai melalui analisis kuantitatif terhadap ketebalan epitel juga dinilai melalui analisis deskriptif terhadap adanya perubahan gambaran histologi pada mukosa respiratorius seperti penampakan sel goblet, sebukun sel radang dan adanya eksudat.

Pada Gambar 3. menunjukkan jaringan nasal berisi eksudat yang cukup, umumnya berupa leukosit eosinofil. Epitel nasal umumnya bersilia dengan infiltrat leukosit eusinofil intraepitelial dan sebagian sel tampak mengandung mucin pada sel

goblet. Stroma jaringan ikat sub epitelial sembab dengan dilatasi pembuluh darah dan bagian-bagian ekstrasvasi eritrosit terlihat banyak infiltrat sel plasma, leukosit eosinofil, dan limfosit. Sedian histologi mukosa respiratorius yang telah dipaparkan pengharum ruangan berbentuk gel menunjukkan adanya sedikit eksudat umumnya berupa leukosit eosinofil. Pada epitel terdapat sedikit infiltrat leukosit eosinofil dan sebagian kecil epitel tampak mengandung mucin. Pada lamina propria cukup sembab dengan dilatasi pembuluh darah dan infiltrat sel radang cukup, terutama sel plasma, leukosit eosinofil, dan limfosit.



**Gambar 4.** Histologi Mukosa Respiratorius Kelompok Pemaparan Pengharum Gel (A) Histologi Mukosa Respiratorius Perbesaran Lemah (100x); (B) Histologi Mukosa Respiratorius Perbesaran Kuat (400x); Ex : Eksudat, G : Sel Goblet, R : Sebukun Sel Radang

## DISKUSI

Pada analisis data tentang pengaruh paparan pengharum ruangan yang membandingkan ketebalan epitel antara kelompok perlakuan PA (paparan pengharum cair), kelompok perlakuan PB (paparan pengharum gel) dan kelompok kontrol dengan menggunakan analisis *Kruskal-Wallis* menunjukkan nilai  $p = 0,004$  ( $p < 0,05$ ). Nilai  $p < 0,05$  berarti bahwa terdapat perbedaan ketebalan epitel respiratorius nasal pada ketiga kelompok penelitian. Adanya perbedaan ketebalan epitel respiratorius pada ketiga kelompok menunjukkan bahwa paparan pengharum ruangan memberikan pengaruh terhadap perubahan histologi epitel respiratorius nasal.

*Mann Whitney*, sebagai uji *post hoc* pada *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa pada kelompok paparan pengharum ruangan cair dan paparan pengharum ruangan gel terlihat hasil  $p = 0,008$  ( $p < 0,05$ ). Nilai  $p < 0,05$  yang berarti bahwa terdapat perbedaan ketebalan epitel yang signifikan antara kelompok yang dipaparkan pengharum ruangan cair dan gel. Perbandingan ketebalan epitel antara kelompok paparan pengharum ruangan cair dan kontrol, terlihat nilai  $p = 0,004$  ( $p < 0,05$ ). Hal ini menunjukkan

bahwa terdapat perbedaan ketebalan yang signifikan antara kelompok PA yang telah dipaparkan pengharum ruangan cair dengan kelompok kontrol, sedangkan perbandingan antara kelompok paparan pengharum ruangan gel dan kontrol memperlihatkan nilai  $p = 0,197$  yang bermakna bahwa terdapat perbedaan ketebalan epitel yang tidak signifikan pada kelompok yang telah dipaparkan pengharum gel dengan kelompok kontrol.

Analisis data mengenai perbandingan ketebalan epitel telah didukung dengan penilaian gambaran histologi mukosa respiratorius secara deskriptif. Pada kelompok yang terpapar pengharum ruangan terlihat adanya tanda-tanda peradangan berupa adanya eksudat yang mengandung eosinofil, sebukun sel radang, juga terjadi peningkatan produksi mukus dibandingkan kelompok kontrol. Secara spesifik terlihat bahwa kelompok yang terpapar pengharum ruangan berbentuk cair memberikan pengaruh berupa peningkatan ketebalan epitel respiratorius nasal yang signifikan, selain itu juga produksi mukus, adanya eksudat, sebukun sel plasma, eosinofil, dan limfosit lebih meningkat dibandingkan kelompok yang terpapar pengharum ruangan gel.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa inhalasi pengharum ruangan memicu aktivitas sistem imun yang berakibat timbulnya reaksi inflamasi lokal jaringan. Toksisitas yang ditunjukkan berbagai jenis pengharum ruangan sebenarnya bukan hanya berasal dari bahan dasarnya, melainkan berasal dari bahan tambahannya. Pada pengharum ruangan cair, toksisitas disebabkan adanya penambahan zat pelarut (*solvent*). Kadar toksisitas meningkat pada penggunaan pengharum ruangan cair yang bekerja dengan cara disemprotkan. Hal ini dikarenakan pada pengharum ruangan semprot turut pula ditambahkan gas bertekanan (*propellant*) dan menghasilkan zat kimia berkonsentrasi tinggi.<sup>6</sup>

Penggunaan pengharum ruangan cair semprot biasanya menggunakan *propellant* hidrokarbon yang dikombinasikan dengan *solvent* ethanol untuk melarutkan bahan utamanya. Bahan kimia yang terkandung pada pengharum ruangan ini termasuk material volatil yang akan menguap pada suhu kamar.<sup>7</sup> Partikel aerosol (cairan yang tersuspensi dalam gas) akan mengendap di nasal dan saluran napas atas lainnya.<sup>7</sup> Ketika partikel yang dihasilkan berukuran 5-10  $\mu\text{m}$ , partikel zat kimia tersebut akan dihadapkan oleh mekanisme pertahanan di kavum nasal. Partikel-partikel yang tersisa berukuran 1-5  $\mu\text{m}$  dapat melewati barrier pertahanan kavum nasal dan mengendap dalam bronkiolus kecil, sedangkan partikel yang kurang dari 1  $\mu\text{m}$  berdifusi melewati dinding alveoli dan melekat pada cairan alveolus.<sup>8</sup>

Terdapat 2 jenis iritasi zat kimia pada saluran napas, khususnya mukosa nasal. Pertama, iritasi primer, paparan zat iritan berpengaruh pada jaringan melalui kontak langsung. Zat iritan akan beraksi langsung dengan epitel memicu respon inflamasi.

Kedua, iritasi sekunder, yang akan meningkatkan respon sistemik, seperti timbulnya ketergantungan, mual dan pusing.<sup>7</sup>

Partikel-partikel yang terhirup bersama udara pernapasan melewati sistem barrier pertahanan kavum nasal. Lini pertama pertahanan terhadap patogen pada mukosa nasal adalah barrier mukosiliari. Pada epitel respiratorius dilindungi oleh silia-silia dan juga lapisan mukus. Zat-zat berbahaya maupun mikroorganisme akan terperangkap pada lapisan mukus yang dihasilkan oleh sel goblet, dan oleh sel siliari akan digerakkan menuju oro-faring untuk ditelan. Pertahanan secara seluler diperankan oleh sel neutrofil dan makrofag yang akan memfagosit zat-zat toksik.<sup>9</sup> Jika mukosa terpapar zat toksik, maka akan menyebabkan perubahan sitolitik yang akan terakumulasi dan menyebabkan cedera sel. Makrofag dan neutrofil kemudian diaktifkan untuk memfagosit zat toksik tersebut.<sup>8</sup>

Paparan zat toksik juga akan memicu respon iritasi sensori yang diinisiasi di kavum nasal yang akan memicu timbulnya sensasi panas, nyeri, reaksi inflamasi, hipersekresi, vasodilatasi, dan obstruksi.<sup>7</sup> Penebalan epitel mukosa respiratorius nasal dan peningkatan produksi mukus mengindikasikan adanya reaksi imunologi yang menginduksi terjadi respon inflamasi pada epitel. Bahan-bahan kimia yang terkandung di dalam pengharum ruangan masuk ke dalam tubuh bersamaan dengan udara pernapasan. Di mukosa respiratorius nasal, bahan kimia terdeteksi oleh saraf trigeminal yang menstimulasi lepasnya substansi P. Substansi P akan mengubah sekresi mucin, vasodilatasi pembuluh darah setempat, ekstrasvasasi plasma dan edema jaringan.<sup>10</sup>



Toksisitas pengharum ruangan dapat pula dilihat melalui adanya sebaran sel radang pada mukosa respiratorius. Eosinofil merupakan sistem pertahanan nonspesifik sebagai respon reaksi alergi, juga berperan dalam fagositosis bahan-bahan toksik. Sedangkan sel plasma dan limfosit T (sel T) merupakan sistem pertahanan spesifik. Pada mukosa nasal, sistem imun spesifik humoral diperankan oleh *Nasal-Associated Lymphoid Tissue* (NALT). Dengan diproduksi sitokin dari imunitas nonspesifik, NALT akan mengaktifkan sel plasma (limfosit B) untuk berdiferensiasi menjadi IgA. Sistem imun spesifik seluler diperankan oleh sel T. Sel T akan menginisiasi pembentukan sitokin pro-inflamatori yang kemudian akan berperan dalam memicu aktivitas sel fagosit, proses inflamasi, dan aktivasi serta proliferasi sel B dalam membentuk antibodi.<sup>8</sup>

Dengan adanya perubahan yang signifikan pada mukosa respiratorius yang dipaparkan pengharum ruangan cair, membuktikan bahwa kandungan zat kimia pada pengharum ruangan cair memiliki toksisitas yang lebih tinggi daripada pengharum ruangan berbentuk gel terhadap perubahan histologi mukosa respiratorius nasal.

## SIMPULAN

Paparan pengharum ruangan memberikan efek yang negatif terhadap perubahan histologi mukosa respiratorius nasal. Terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara paparan pengharum berbentuk cair dan gel terhadap gambaran histologi mukosa respiratorius nasal. Paparan pengharum ruangan cair menyebabkan penebalan epitel mukosa respiratorius yang lebih bermakna daripada paparan pengharum ruangan gel.

Perlu penelitian tentang kandungan spesifik pengharum ruangan yang berpengaruh terhadap gangguan kesehatan serta membandingkan beberapa tingkatan dosis dan durasi pemaparan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Luthfi, A. *Terjadinya Pencemaran Udara dan Penanggulangannya*. 2009. Diakses tanggal 30 Maret 2011 dari [http://www.chem-is-try.org/materi\\_kimia/kimia-lingkungan/pencemaran-udara/terjadinya-pencemaran-udara-dan-penanggulangannya/](http://www.chem-is-try.org/materi_kimia/kimia-lingkungan/pencemaran-udara/terjadinya-pencemaran-udara-dan-penanggulangannya/).
2. World Health Organisation. *Indoor Air Pollution and Health*. 2005. Diakses tanggal 10 Maret 2011 dari <http://www.who.int/media-centre/factsheets/fs292/en/>.
3. Scientific Committee on Health and Environmental Risks (SCHER). *Opinion on Risk Assessment on Indoor Air Quality*. 2007. Diakses tanggal 15 Maret 2011 dari [http://ec.europa.eu/health/ph\\_risk/committees/04\\_scher/docs/scher\\_o\\_055.pdf](http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scher/docs/scher_o_055.pdf).
4. Blackmon, F. *What Are The Compound in The Air Freshener?* 2010. Diakses tanggal 15 Maret 2011 dari [http://www.ehow.com/facts\\_6754696\\_compounds-air-fresheners\\_.html](http://www.ehow.com/facts_6754696_compounds-air-fresheners_.html).
5. Research Institute of Fragrance Materials. *Indoor Air Quality*. 2004. Diakses tanggal 16 Maret 2011 dari [http://www.rifm.org/news/indnews\\_detail.asp?id=10](http://www.rifm.org/news/indnews_detail.asp?id=10).
6. Hanson, G., Venturelli, P. dan Fleckenstein, A. *Drugs and Society 10th Edition*. London: Jones and Bartlett Publisher. 2008. Hal. 372.
7. Luttrell, WE., Jederberg, WW. & Still, KR. *Toxicology Principles for the Industrial Hygienist*. USA: AIHA. 2008. Hal 39-42.

8. Haschek, WM., Rousseaux, CG. and Wallig, MA. *Fundamentals of Toxicologic Pathology Second Edition*. Canada: AP. 2010. Hal. 98-102.
9. Probst, R., Grevers, G. and Iro, H. *Basic Otorhinolaryngology: a step-by-step learning guide*. New York: Thieme. 2006. Hal 8-11.
10. Kennedy, DW., Bolger, WE., Zinreich, S.J. 2001. *Disease of The Sinuses Diagnosis and Management*. United State: B. C Decker Inc. Hal 108-110.