

REVIEW ARTIKEL : PAPARAN DARI BERBAGAI JENIS PENGHARUM RUANGAN TERHADAP KESEHATAN MANUSIA**ARTICLE REVIEW : EXPOSURE OF VARIOUS TYPES OF A ROOM FRAGRANCE ON HUMAN HEALTH**

Abdul Aziz Setiawan^{1*}, Ain Muniroh Samsir¹, Eko Bagja Nugraha¹, Khujaemah¹, Siti Patriyah¹, Nirmala Sulthon S. Putri¹

¹Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah A.R Fachrudin, Tangerang, Indonesia

*Corresponding Author Email : abdulazizsetiawan@unimar.ac.id

DOI : <http://dx.doi.org/10.47653/farm.v12i1.798>

ABSTRAK

Salah satu bahan kimia rumah tangga yang sering digunakan adalah pengharum ruangan. Keamanan pengharum ruangan semakin dipertanyakan, terutama bahan-bahan yang digunakan dalamnya. Menurut beberapa penelitian, bahan pengharum ruangan dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti gangguan pernapasan, reaksi alergi, dan berbagai gejala tidak spesifik seperti sakit kepala, iritasi di hidung, mata, dll. Penelitian ini menggunakan pendalaman yang sistematis dengan mengulas serta meriview beberapa jurnal yang didapatkan melalui pencarian google atau google scholar, PubMed, Science and Innovation Record (SINTA) dan sumber lainnya. Hasilnya yaitu berbagai jenis pewangi ruangan seperti gel dan spray dapat menimbulkan masalah kesehatan di antaranya penipisan otot jantung, perubahan pada lapisan otak, menurunkan viabilitas sel epitel paru-paru. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa paparan bahan-bahan yang terkandung di dalam berbagai jenis pengharum ruangan berpotensi membahayakan kesehatan.

Kata Kunci: PKRT, Paparan, Pengharum Ruangan

ABSTRACT

One of the most commonly used household chemicals is air freshener. The safety of air fresheners is increasingly being questioned, especially the ingredients used in them. According to some studies, air fresheners can cause health problems such as respiratory problems, allergic reactions, and various non-specific symptoms such as headaches, irritation in the nose, eyes, etc. This research uses systematic deepening by reviewing and reviewing several journals obtained through google search or google scholar, PubMed, Science and Innovation Record (SINTA) and other sources. The result is that various types of air fresheners such as gels and sprays can cause health problems including depletion of heart muscle, changes in the brain layer, reducing the viability of lung epithelial cells. Thus, it can be concluded that exposure to ingredients contained in various types of air fresheners has the potential to endanger health.

Keywords: PKRT, Exposure, Air Freshener

PENDAHULUAN

Sektor kesehatan sangat bergantung pada lingkungan yang sehat. Kesehatan seseorang sangat bergantung pada lingkungannya. Salah satu komponen lingkungan terpenting dalam kehidupan adalah udara. Kualitas udara harus dijaga dan ditingkatkan agar makhluk hidup dapat hidup dengan baik. Kualitas udara saat ini semakin menunjukkan kondisi yang sangat memprihatinkan karena polusi udara yang

meningkat (Damayanti et al., 2016). Udara adalah campuran gas yang ada di lapisan bumi. Seiring berjalannya waktu, kualitas udara bersih menurun, yang menyebabkan polusi udara. Kualitas lingkungan yang sehat adalah bagian penting dari bidang kesehatan karena udara, elemen lingkungan yang sangat penting bagi kehidupan, harus dijaga dan ditingkatkan untuk memastikan bahwa makhluk hidup dapat hidup

dengan baik (Prabowo, 2018). Kesehatan manusia bergantung pada udara bersih. Lingkungan tempat tinggal harus nyaman dan sehat bukan hanya karena bersih, tetapi juga karena aroma yang ada di setiap ruangan tentunya membantu menciptakan suasana yang nyaman. Rumah dengan aroma segar di setiap ruangan akan membuat orang merasa nyaman. Salah satu penyebab bau yang tidak sedap di dalam rumah adalah kurangnya cahaya alami yang masuk, yang menyebabkan ruangan menjadi lembab. Faktor lain yang berkontribusi adalah sirkulasi udara yang tidak lancar. Di dalam rumah, udara tidak cepat berubah dan membuat ruangan lembab serta menimbulkan bau yang tidak sedap. Banyak orang menggunakan penyegar udara untuk membuat ruangan mereka harum (Aksari, 2018).

Penyegar udara di design untuk membuat ruangan menjadi lebih nyaman di tempat namun penyegar udara di produksi dengan bahan kimia yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari sangatlah banyak dan beragam, Pengharum ruangan merupakan salah satu bahan kimia rumah tangga yang paling umum digunakan, dianggap sebagai salah satu pencemar udara di dalam ruangan. Keamanan penggunaan pengharum ruangan semakin dipertanyakan, terutama terkait dengan bahan yang terkandung di dalamnya. Pada sebagian besar negara di seluruh dunia, hukum tidak mewajibkan produsen produk-produk konsumsi untuk mengungkapkan bahan-bahan yang mereka gunakan. Pengharum ruangan masuk ke dalam tubuh melalui sistem pernapasan dan

menyebabkan masalah psikologis dan fisiologis seperti gangguan pernapasan, alergi, dan berbagai gejala tidak spesifik seperti sakit kepala, iritasi mata, hidung, dan lainnya (Yuningtyaswari dkk 2012).

Semakin banyak orang yang menggunakan pengharum ruangan, terutama yang berbentuk cair dan gel, di masyarakat. Ini harus diwaspadai. Pada orang normal, paparan jangka pendek mungkin tidak menyebabkan gejala klinis, tetapi paparan tersebut tidak berarti tidak mempengaruhi struktur seluler. Setelah paparan jangka panjang, konsumen mungkin mengalami gejala klinis sebagai akibat dari perubahan struktur seluler yang kasat mata tersebut. Untuk alasan ini, hewan uji tikus putih (*Rattus norvegicus*) diperlukan untuk melakukan penelitian tentang bagaimana pengharum ruangan cair dan gel, yang sangat populer di masyarakat, berdampak pada jaringan mukosa respiratorius nasal (hidung), yang merupakan gerbang masuk pengharum. (Yuningtyaswari dkk 2012).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan tinjauan literatur yang berfokus pada analisis mendalam terhadap 5 jurnal yang relevan dengan tema yang dibahas yaitu pengaruh pewangi ruangan terhadap kesehatan. Penelitian ini menggunakan pendalaman yang sistematis dengan mengulas serta meriview beberapa jurnal yang didapatkan melalui pencarian google atau google scholar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil

No.	Penulis	Judul	Jenis Pengharum	Jenis Zat Kimia	Metode	Subjek Penelitian	Hasil
1.	Warobi, et al. 2021	Pengaruh Paparan Pengharum Ruangan Cair Terhadap Histologi Bronkus Mencit (<i>Mus musculus</i>)	Cair	1,4-diklorobenzena	Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian true experimental. Rancangan yang diterapkan adalah post-test only control group, yang dilakukan dengan metode acak lengkap.	Penelitian ini menggunakan 20 ekor mencit jantan (<i>Mus musculus</i>), yang dibagi ke dalam 4 kelompok perlakuan dengan masing-masing 5 ulangan. Desain penelitian yang diterapkan adalah true eksperimental dengan metode post-test only control group, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Evaluasi	Adanya perubahan histologi bronkus, penebalan jaringan epitel mencit. Analisis data perbandingan antara kelompok kontrol dan perlakuan secara statistik menunjukkan nilai $p = 0,010 < 0,05$, yang mengindikasikan adanya pengaruh dan perubahan signifikan pada saluran bronkus akibat paparan pengharum ruangan cair. Secara histologis,

					pasca perlakuan dilakukan dengan mengamati gambaran histologis bronkus mencit setelah terpapar pengharum ruangan cair sebanyak 3 kali sehari selama periode P1 = 2 minggu, P2 = 4 minggu, dan P3 = 6 minggu. Data kuantitatif histologi bronkus dianalisis menggunakan uji statistik One Way ANOVA, yang kemudian dilanjutkan dengan uji Post Hoc Tukey.	terdapat perbedaan gambaran jaringan antara kelompok kontrol dan perlakuan.	
2.	Delima Engga et al, 2022	Paparan senyawa formaldehida lama dari produk pengharum ruangan cair terhadap histologi sel paru-paru, jantung dan otak mencit (Mus musculus).	Cair	Pengharum ruangan mengandung senyawa-senyawa yang mengandung bahan kimia seperti terpen, aldehid (formaldehid), etanol, fenol, linalool, sitronelol, naftalen, dibutil ftalat (DBP), diisobutilftalat (DIBP), diisohexil ftalat (DIHP), dan 1,4 diklorobenzen (benzena).	Penelitian ini menggunakan desain post-test-only control group, di mana evaluasi setelah perlakuan dilakukan dengan mengamati histologi alveolus, otot jantung, dan otak. Setelah dipapar dengan cairan pengharum ruangan sebanyak 3 ml sebanyak 3 kali sehari selama 6 minggu.	Penelitian adalah 20 ekor mencit yang berumur 2 bulan. Data dianalisis menggunakan uji statistik One Way ANOVA, kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut post hoc Tukey.	Hasil penelitian mengungkapkan bahwa pengharum ruangan memberikan pengaruh terhadap alveoli (septum alveolar), jantung berupa penipisan otot jantung dan terjadi perubahan ketebalan lapisan otak. Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pengharum ruangan cair memengaruhi struktur histologi.
3.	Wouter di Burg et al, 2014	Penilaian risiko sensitisasi pernapasan akibat alergen wewangian yang dilepaskan oleh pengharum ruangan	Spray	Linalool, D-limonene, dan isoeugenol	Uji kelenjar getah bening lokal pernapasan / LLNA (Local Lymph Node Assay)	Tikus jantan dari jenis BALB/c	Penilaian paparan, di mana linalool, D-limonene, dan isoeugenol dibandingkan, menunjukkan bahwa linalool dan D-limonene menghasilkan paparan yang lebih tinggi dibandingkan dengan isoeugenol untuk semua kategori produk. Dalam perbandingan antara berbagai jenis pengharum ruangan, ditunjukkan bahwa

penggunaan semprotan pemicu akan menghasilkan paparan puncak yang lebih tinggi daripada kaleng semprot, yang dijelaskan oleh fraksi berat yang lebih tinggi yang digunakan dalam semprotan pemicu. Ketika ruangan parfum dibandingkan, ditunjukkan bahwa evaporator akan melepaskan kadar yang lebih tinggi.

Mix-CTR-BIT dan Mix-CTR-TCS secara signifikan menurunkan viabilitas sel epitel paru-paru dan menghambat pertumbuhan sel dalam cara yang bergantung pada dosis. Selain itu, kedua campuran tersebut meningkatkan pembentukan ROS, dibandingkan dengan yang diamati pada sel kontrol. Secara khusus, viabilitas, pertumbuhan, dan morfologi sel dipengaruhi oleh peningkatan proporsi BIT atau TCS dalam campuran. Namun, analisis komet menunjukkan bahwa pengobatan sel dengan Mix-CTR-BIT atau Mix-CTR-TCS tidak meningkatkan kerusakan DNA. Secara keseluruhan, data ini menunjukkan bahwa peningkatan kandungan biosida dalam pengharum ruangan dapat menyebabkan sitotoksitas, dan bahwa penyaringan senyawa ini menggunakan sel epitel paru-paru dapat

4.	Jung taek kwon et al, 2013	Efek Sitotoksik Biosida Penyegar Udara pada Sel Epitel Paru-paru	Spray	Campuran sitral (CTR) dan benzisothiazolinone (BIT, Mix-CTR-BIT) atau triclosan (TCS, Mix-CTR-TCS)	Budidaya Sel, Uji Viabilitas dan Morfologi Sel, Uji Kolonogenik, Analisis Produksi ROS, Uji Comet	Sel epitel paru
----	----------------------------	--	-------	--	---	-----------------

berkontribusi pada penilaian bahaya.

5.	Yuningtyaswari et al, 2012	Efek Paparan Pengharum Ruang Cair dan Gel terhadap Gambaran Histologi Mukosa Hidung Rattus norvegicus.	Cair dan Gel	Etanol, formaldehida, naftalena, fenol, ptalat dan xilena.	Eksperimental dengan post-test only control group design.	18 ekor tikus putih (Rattus norvegicus) jantan.	Paparan pengharum ruangan cair memiliki dampak yang lebih signifikan terhadap perubahan histologi mukosa respiratorius nasal dibandingkan dengan paparan pengharum ruangan berbentuk gel.
----	----------------------------	--	--------------	--	---	---	---

1. Penebalan Jaringan Epitel Bronkus

Penelitian dilakukan pada hewan coba yang dimulai dari aklimatisasi hewan coba selama 7 hari kemudian diberikan perlakuan dari masing-masing kelompok. Hasil penelitian menunjukkan adanya perubahan gambaran histologi bronkus berupa penebalan epitel lapisan. Pada pengamatan dengan mikroskop pada perbesaran 100x dan 400x. Evaluasi dan pengukuran ketebalan epitel secara kuantitatif untuk setiap sampel dilaksanakan di 3 bidang pandang dan menggunakan aplikasi raster raster.

Hasil analisis histologi pada bronkus mencit jantan dari galur Swiss Webster yang terpapar dengan cairan pengharum ruangan menunjukkan adanya peningkatan ketebalan epitel bronkus, yang terlihat dari tebalnya lapisan epitel yang melapisi bronkus. Jaringan epitel terdiri dari kumpulan sel serupa yang melapisi baik bagian luar maupun bagian dalam organ, dalam bentuk saluran dan rongga. Jaringan epitel merupakan lapisan yang dibangun oleh sel-sel yang sangat padat. Epitel sederhana merupakan epitel permukaan yang berfungsi sebagai lapisan atau membran. Dalam penelitian ini, jenis epitel yang dijumpai adalah epitel kolumnar yang bersilia dan berlapis. Pada penelitian mengenai Ketebalan Epitel Pelapis di Bronkus Tikus, terlihat ukuran ketebalan epitel bronkus untuk setiap jenis perlakuan. Melalui analisis data, ditemukan bahwa pengharum ruangan berbentuk cair memiliki dampak terhadap peningkatan ketebalan epitel di bronkus ($P = 0,010 < 0,05$), sehingga hipotesis alternatif

diterima sedangkan hipotesis nol ditolak. Ini menunjukkan bahwa pengharum ruangan cair dapat memberikan pengaruh pada bronkus. Oleh sebab itu, dilaksanakan uji lanjutan untuk menilai dampak antar perlakuan, melalui tes Post Hoc Tukey. Dari analisis statistik Anova yang dilakukan terkait ketebalan lapisan epitel pada bronkus, terungkap adanya perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan 1, 2, dan 3. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian yang telah dihitung dengan uji One Way ANOVA dan uji lanjutan Post Hoc Tukey, terbukti bahwa terdapat pengaruh paparan pengharum ruangan cair terhadap gambaran histologis bronkus mencit. Jenis epitel pada bronkus adalah epitel kolumnar berlapis bersilia.

Penggunaan pengharum ruangan sintetis ternyata dapat membahayakan kesehatan karena beberapa Senyawa Organik yang mudah menguap yang dilepaskan tergolong senyawa beracun dan bersifat karsinogen. Pewangi ruangan memasuki tubuh melalui inhalasi dalam sistem pernapasan. Pewangi yang kontemporer hadir dalam bentuk cair (aerosol) dan gel. Pewangi udara mengandung zat adiktif serta pelarut seperti 1,4-dichlorobenzene yang dapat berdampak pada fungsi paru-paru. (Warobi dkk., 2021).

2. Penipisan Otot Jantung dan Terjadi Perubahan Ketebalan Lapisan Otak

Hasil pada gambaran histologi alveoli pada mencit (*Mus musculus*) jantan galur swiss webster yang diberi perlakuan paparan pengharum ruangan

cair menunjukkan adanya perubahan dan perbedaan. Struktur mikroanatomi alveoli dari beberapa kelompok perlakuan pengaruh pengharum ruangan cair terhadap gambaran histologi alveoli mencit (*Mus musculus*). Pada perlakuan P0 (tanpa perlakuan). Kriteria normal, pada perlakuan P1 terjadi perubahan pada sel alveolus yang ditandai dengan pelebaran dan sedikit kerusakan septum dibandingkan dengan perlakuan P0. Pada perlakuan P2 sangat jelas terlihat sel yang mengalami kerusakan yaitu distensi dan perlakuan tiga (P3) sangat jelas terlihat adanya penipisan antar dinding sel (destruksi septum) tanda kerusakan yang dapat memicu terjadinya emfisema. Perubahan sel alveolar dengan meningkatnya pelonggaran septum alveolar. Menunjukkan perubahan pada septum alveolar yang menipis. Menunjukkan bahwa pengharum ruangan cair berpengaruh pada alveoli.

Berdasarkan perubahan yang terjadi, maka dilakukan uji. Yaitu uji normalitas dengan menggunakan analisis deskriptif, kemudian dilanjutkan dengan uji homogenitas varian. Pengaruh paparan pengharum ruangan cair terhadap alveolar paru, P2 memiliki pengaruh paling tinggi dari P1 dan P3 yang menunjukkan perubahan dari setiap minggu pengamatan, Ketebalan interstitium septum alveolar meningkat secara linier dengan bertambahnya jari-jari kelengkungan alveoli. Peningkatan ketebalan interstitial pada paru-paru dengan alveoli yang lebih besar sejalan dengan peningkatan volume serat kolagen dan elastin yang ada di ruang ini. Perubahan yang sebanding pada ketebalan serat jaringan ikat di dinding saluran alveolar juga ditemukan. diketahui bahwa pengharum ruangan cair mempengaruhi penebalan alveoli secara signifikan ($P = 0,04$). Hal ini berarti pengharum ruangan cair dapat mempengaruhi alveolar paru. Oleh karena itu, dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengevaluasi dampak antar perlakuan melalui uji post hoc Tukey, yang menunjukkan adanya pengaruh tetapi tidak signifikan ($P=0,66$) di setiap kelompok.

Hasil pada histologi jantung terdapat perubahan histologi jantung mencit berupa penipisan jaringan otot jantung. Pengamatan ini menggunakan mikroskop dengan perbesaran 40x10. Pengukuran jaringan otot jantung dengan 3 lapang pandang. Diketahui bahwa pengharum ruangan cair mempengaruhi penebalan otot jantung mencit secara signifikan.

Pada pengamatan histologi otak. dapat diketahui bahwa terdapat perubahan yaitu dampak yang ditunjukkan yaitu adanya penipisan lapisan cerebrum otak tikus. Dengan menggunakan aplikasi gambar raster dan perubahan yang diamati dengan mikroskop dengan perbesaran 40x10 dengan 3 lapang pandang, terdapat perbedaan pada setiap kelompok perlakuan. Dapat disimpulkan bahwa pengharum ruangan cair mempengaruhi penebalan lapisan otak tikus secara signifikan. (Maretha dkk., 2022).

3. Meningkatkan jumlah sel dan proliferasi di kelenjar getah bening

Paparan inhalasi terhadap lima bahan kimia pewangi yang diuji tidak menimbulkan efek toksik yang terlihat secara makroskopis maupun memengaruhi penambahan berat badan (tidak ditampilkan). pewangi yang secara signifikan meningkatkan jumlah sel dan proliferasi di kelenjar getah bening mandibula adalah isoeugenol. Setelah paparan 45 menit/hari, proliferasi sel sudah meningkat secara signifikan lebih dari empat kali lipat dibandingkan dengan kelompok kontrol. Pada titik waktu, nilai SI 90 menit/hari dan 180 menit/hari tidak meningkat lebih lanjut dan tampaknya mencapai dataran tinggi 3,5 kali lipat. Paparan yang lama (selama 360 menit/ hari) memang menyebabkan peningkatan lebih lanjut dari proliferasi sel hingga nilai SI 7,2. Peningkatan ini signifikan secara statistik dibandingkan dengan kelompok kontrol pembawa. Benzyl salisilat dan citral keduanya meningkatkan proliferasi sel, tetapi perubahan ini tidak signifikan secara statistik.

Informasi dosis-respons isoeugenol digunakan untuk menghitung nilai ED₃, yaitu ukuran potensi zat kimia dalam

LLNA pernapasan. Nilai ED₃ untuk estimasi kasus terburuk. Semprotan pemicu terbukti menyebabkan konsentrasi puncak tertinggi untuk D-limonene dan linalool. Hal ini dijelaskan oleh fakta bahwa fraksi berat zat-zat tersebut lebih tinggi dalam semprotan pemicu daripada dalam kaleng semprot. Untuk isoeugenol, paparan puncak hanya dihitung untuk semprotan pemicu, karena isoeugenol tidak terdeteksi dalam kaleng semprot. Paparan puncak isoeugenol dari semprotan pemicu jauh lebih rendah dibandingkan dengan dua wewangian lainnya dalam semprotan pemicu, yang dijelaskan oleh fraksi berat yang lebih rendah dan fraksi udara yang lebih rendah karena pengaturan model semprotan yang mencakup penghilangan partikel udara secara gravitasi. Paparan harian terhadap D-limonene dan linalool adalah yang tertinggi dalam kasus evaporator. Tidak ada perbedaan dalam konsentrasi udara yang dihitung untuk isoeugenol antara evaporator dan blok beraroma. Sekali lagi, paparan estimasi kasus terburuk. Paparan sebaiknya dibandingkan dalam satu kategori produk, yaitu semprotan (aerosol dan pemicu), evaporator, blok beraroma, karena asumsi yang sama dibuat dalam kategori ini.

Untuk pengharum ruangan, terbukti bahwa evaporator memberikan paparan harian tertinggi terhadap D-limonene dan linalool. Konsentrasi udara yang dihitung untuk tiga wewangian yang dilepaskan dari evaporator, oleh karena itu, dibandingkan dengan tingkat paparan diisosiyanat di tempat kerja. D-limonene dan linalool, konsentrasi udara yang dihitung adalah 0,0542 dan 0,0141 mg/m³, masing-masing. Paparan ini lebih rendah dari paparan harian maksimum, tetapi mendekati atau mirip dengan konsentrasi median yang diperkirakan untuk diisosiyanat. Paparan terhadap isoeugenol lebih rendah beberapa kali lipat dari tingkat paparan harian median dan maksimum terhadap diisosiyanat. (Dwitasari, 2012).

4. Menurunkan viabilitas sel epitel paru-paru dan menghambat pertumbuhan sel

Berdasarkan temuan dari penelitian mengenai Pengaruh Paparan Pengharum Ruangan Cair Terhadap Histologi Bronkus Mencit (*Mus musculus*), dapat disimpulkan bahwa senyawa kimia 1,4-diklorobenzena berpotensi menyebabkan perubahan pada histologi epitel respiratorius nasal akibat paparan pengharum ruangan. Melalui hasil penelitian mengenai efek dari paparan jangka panjang senyawa formaldehida yang berasal dari produk pengharum ruangan cair terhadap histologi sel paru-paru, jantung, dan otak mencit (*Mus musculus*), dapat ditarik kesimpulan bahwa berbagai senyawa kimia seperti terpen, aldehid (formaldehid), etanol, fenol, linalool, sitronelol, naftalen, dibutil ftalat (DBP), diisobutilftalat (DIBP), diisohexil ftalat (DIHP), serta 1,4-diklorobenzena (benzena) dapat menyebabkan perubahan dalam gambaran histologi alveoli (septum alveolar) akibat paparan pengharum ruangan cair.

Berdasarkan hasil penelitian Penilaian risiko sensitisasi pernapasan akibat alergen wewangian yang dilepaskan oleh pengharum ruangan bahwa zat kimia Linalool, D-limonene, dan isoeugenol, bahwa untuk sensitizer pernapasan, telah ditunjukkan bahwa kadar tanpa efek ada, tetapi masih ada ketidakpastian apakah kadar paparan puncak versus rata-rata merupakan kontributor yang sama pentingnya terhadap risiko sensitisasi. Dengan demikian, tidak diketahui apakah kadar tanpa efek harus didasarkan pada kadar paparan puncak atau harian. Diputuskan untuk membandingkan paparan puncak dan harian.

Berdasarkan hasil penelitian Efek Sitotoksik Biosida Penyegar Udara pada Sel Epitel Paru-paru, dapat disimpulkan bahwa zat kimia Campuran sitral (CTR) dan benzisothiazolinone (BIT, Mix-CTR-BIT) atau triclosan (TCS, Mix-CTR-TCS), dapat menimbulkan paparan terhadap campuran biosida dalam penyegar udara, khususnya citral (CTR) dengan benzisothiazolinone (BIT) atau triclosan (TCS), dapat menyebabkan

beberapa efek toksik pada sel epitel paru-paru manusia: Penurunan Viabilitas dan Pertumbuhan Sel, Pembentukan Spesies Oksigen Reaktif (ROS), Perubahan Morfologi Sel, Tidak Ada Kerusakan DNA yang Terlihat: Meskipun terdapat peningkatan ROS dan perubahan morfologi, campuran ini tidak menyebabkan kerusakan DNA dalam sel epitel paru-paru pada tingkat konsentrasi yang digunakan dalam studi ini. Berdasarkan penemuan studi tentang dampak penggunaan pengharum ruangan berbentuk cair dan gel terhadap gambaran histologis mukosa hidung pada *Rattus norvegicus*, bahan kimia seperti etanol, formaldehida, naftalena, fenol, ptalat, dan xilena dapat menyebabkan pengaruh dari paparan pengharum ruangan yang memengaruhi perubahan histologi pada epitel respiratorius hidung. (Ter Burg dkk., 2014).

5. Perubahan histologi mukosa respiratorius nasal

Dalam penelitian mengenai dampak penggunaan penyegar udara terhadap ketebalan epitel, dilakukan perbandingan antara kelompok yang terpapar penyegar cair, kelompok yang terpapar penyegar gel, serta kelompok kontrol. Analisis memberikan hasil p sebesar 0,004 melalui uji Kruskal-Wallis. Uji Mann Whitney diterapkan sebagai tahap post hoc setelah metode Kruskal-Wallis. Temuan menunjukkan bahwa antara kelompok yang terpapar penyegar ruangan cair dan kelompok yang menggunakan penyegar ruangan gel terdapat perbedaan yang signifikan, dengan p sebesar 0,008 ($p < 0,05$).

Analisis data mengenai perbandingan ketebalan lapisan epitel telah diperkuat oleh evaluasi gambaran histologi dari mukosa sistem pernapasan secara rinci. Dalam kelompok yang terpapar dengan pengharum ruangan, muncul tanda-tanda peradangan seperti eksudat yang mengandung eosinofil, sel-sel inflamasi, dan peningkatan jumlah mukus ketika dibandingkan dengan kelompok kontrol. Terlihat bahwa kelompok yang terpapar pengharum ruangan dalam bentuk cair menunjukkan peningkatan ketebalan

epitel hidung yang signifikan, disertai dengan peningkatan produksi lendir, eksudat, sel plasma, eosinofil, serta limfosit dibandingkan dengan kelompok yang terpapar pengharum ruangan dalam bentuk gel.

Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pewangi ruangan bisa merangsang sistem imunitas dan memicu peradangan di area tertentu. Racun yang dihasilkan oleh pengharum ruangan tidak hanya berasal dari komponen utamanya, tetapi juga dari bahan tambahan yang terdapat di dalamnya. Pewangi ruangan dalam bentuk cair menjadi berbahaya karena adanya pelarut yang ditambahkan. Tingkat toksisitas meningkat saat menggunakan pengharum ruangan cair yang disemprotkan. Hal ini terjadi karena produk tersebut mengandung gas bertekanan dan bahan kimia dalam jumlah tinggi.

Pengharum aroma ruangan biasanya mengandung bahan propelan hidrokarbon dan pelarut etanol untuk melarutkan komponen utama. Zat kimia dalam penyemprot aroma akan menguap pada suhu ruangan. Partikel aerosol dapat terperangkap di hidung dan saluran pernapasan. Ketika partikel memiliki ukuran antara 5-10 μm , zat kimia tersebut akan dihadang oleh sistem pertahanan di hidung. Partikel yang lebih kecil (selama ukuran 1-5 μm) mampu masuk ke dalam saluran pernapasan dan terakumulasi di paru-paru. Partikel dengan ukuran di bawah 1 μm dapat menembus dinding paru-paru dan berinteraksi dengan cairan paru-paru.

Partikel-partikel yang masuk melalui pernapasan akan melalui sistem pertahanan di dalam hidung. Pertahanan awal terhadap penyakit di hidung terdiri dari lapisan lendir. Epitel saluran pernapasan dilindungi oleh silia dan lapisan lendir tersebut. Zat berbahaya serta mikroorganisme akan terperangkap dalam lapisan lendir yang dibuat oleh sel goblet. Selanjutnya, silia akan menggerakkan partikel-partikel tersebut menuju orofaring untuk ditelan. Tugas pertahanan di tingkat sel dilakukan oleh neutrofil dan makrofag yang berfungsi menelan zat-zat

berbahaya. Apabila mukosa terpapar oleh zat berbahaya, akan terjadi perubahan sitolitik yang menyebabkan kerusakan pada sel. Makrofag dan neutrofil kemudian diaktifkan untuk menyerap zat berbahaya itu.

Pemaparan zat berbahaya juga dapat menyebabkan iritasi sensori di dalam rongga hidung yang menyebabkan sensasi panas, nyeri, peradangan, produksi lendir berlebihan, pembesaran pembuluh darah, dan penyumbatan. Penebalan lapisan selaput lendir hidung dan peningkatan produksi lendir menunjukkan reaksi sistem imun yang menyebabkan respon peradangan pada selaput lendir. Zat kimia dalam pengharum ruangan masuk ke tubuh saat kita menghirup udara. Pada mukosa hidung, zat kimia dideteksi oleh saraf trigeminal yang merangsang pelepasan substansi P. Substansi P akan merubah sekresi lendir, melebarkan pembuluh darah di daerah sekitarnya, menimbulkan perdarahan dan pembengkakan pada jaringan.

Toksisitas pengharum ruangan juga bisa terlihat dari adanya sel radang pada mukosa respiratori. Eosinofil adalah bagian dari sistem pertahanan nonspesifik yang berperan dalam merespons reaksi alergi dan juga membantu dalam menghilangkan bahan-bahan beracun melalui proses fagositosis. Sel plasma dan limfosit T (sel T) memiliki peran sebagai sistem pertahanan spesifik. Pada mukosa hidung, sistem kekebalan tubuh spesifik yang melibatkan cairan badan diperankan oleh Jaringan Limfoid yang Terkait dengan Hidung (NALT). Dengan adanya sitokin dari imunitas nonspesifik, NALT akan menstimulasi sel plasma (limfosit B) untuk berubah menjadi IgA. Sistem kekebalan tubuh yang spesifik secara seluler dijalankan oleh sel T. Sel T akan memulai pembentukan sitokin proinflamasi yang kemudian akan menyebabkan sel fagosit menjadi aktif, menyebabkan proses peradangan, dan merangsang pertumbuhan sel B untuk menghasilkan antibodi. (Kwon dkk., 2013)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian Pengaruh Paparan Pengharum Ruangan memberikan pengaruh terhadap perubahan histologi epitel respiratorius nasal, dapat menimbulkan paparan pengharum ruangan cair terhadap gambaran histologi alveoli (septum alveolar), dapat menyebabkan beberapa efek toksik pada sel epitel paru-paru manusia, seperti : penurunan viabilitas dan pertumbuhan sel, pembentukan spesies oksigen reaktif (ROS), Perubahan Morfologi Sel, Tidak Ada Kerusakan DNA yang Terlihat Meskipun terdapat peningkatan ROS dan perubahan morfologi, campuran ini tidak menyebabkan kerusakan DNA dalam sel epitel paru-paru pada tingkat konsentrasi yang digunakan dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aksari, N. J. (2018). Pembuatan gel pengharum ruangan menggunakan karagenan dan xanthan gum sebagai basis dengan aroma apel dan minyak akar wangi. Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara.
- Damayanti, O. M., Yuningtyaswari, & Susanti, T. (2016). Uji keamanan carbon aktif dan kemampuannya untuk mengurangi kerusakan jaringan respirasi akibat indoor pollution. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Delima Engga Maretha, Asnilawati, Vina Prisunarti, Senja, Tri Ayu, Muhammad Mustapha Adam. (2022). Exposure to old formaldehyde compounds of liquid air freshener products on lung, heart and brain cell histology of mice (*Mus musculus*). *Biogenesis: Jurnal Ilmiah*.
- Dwitasari, V. (2012). *Efek Paparan Pengharum Ruangan Cair dan Gel terhadap Gambaran Histologi Mukosa Hidung Rattus norvegicus*. 12(2).
- Kwon, J.-T., Lee, M., Seo, G.-B., Kim, H.-M., Shim, I., Lee, D.-H., Kim, T., Seo, J. K., Kim, P., & Choi, K. (2013). Cytotoxic Effects of Air Freshener Biocides in Lung Epithelial Cells. *Natural Product Communications*, 8(9), 1934578X1300800929. <https://doi.org/10.1177/1934578X1300800929>.
- Prabowo, K. (2018). Bahan ajar kesehatan lingkungan penyehatan udara. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (Electronic Thesis or Dissertation).

- Ter Burg, W., Bouma, K., Schakel, D. J., Wijnhoven, S. W. P., Van Engelen, J., Van Loveren, H., & Ezendam, J. (2014). Assessment of the risk of respiratory sensitization from fragrance allergens released by air fresheners. *Inhalation Toxicology*, 26(5), 310–318. <https://doi.org/10.3109/08958378.2014.888110>.
- Warobi, W., Maretha, D. E., Asnilawati, A., & Masri, M. (2021). The effect of exposure to liquid air freshener on histological of the bronchial mice (*Mus musculus*). *Edubiotik : Jurnal Pendidikan, Biologi Dan Terapan*, 6(02). <https://doi.org/10.33503/ebio.v6i02.1219>.
- Yuningtyaswari. (2012). Efek paparan pengharum ruangan cair dan gel terhadap gambaran histologi mukosa hidung *Rattus norvegicus*. *Mutiara Medika*, 12, 116–123.