

**PENGARUH PAPARAN PENGHARUM RUANGAN CAIR
TERHADAP GAMBARAN HISTOLOGI BRONKUS
MENCIT (*Mus musculus*) DAN SUMBANGSIHNYA
PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN
DI KELAS X SMA/MA**



SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan (S.Pd)**

**Oleh
Warobi
NIM. 1652220116**

Program Studi Pendidikan Biologi

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN FATAH
PALEMBANG
2020**

HALAMAN PERSETUJUAN

Hal : Pengantar Skripsi
Lamp. : -

Kepada Yth.
Bapak Dekan Fakultas
UIN Raden Fatah Palembang
Di
Palembang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah melalui proses bimbingan, arahan dan koreksian baik dengan segi isi maupun teknik penulisan terhadap skripsi saudara :

Nama : Warobi
NIM : 1652220116
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh Paparan Pengharum Ruangan Cair terhadap Gambaran Histologi Bronkus Mencit (*Mus musculus*) dan Sumbangsihnya pada Materi Pencemaran Lingkungan di Kelas X SMA/MA

Maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara tersebut dapat diajukan dalam Sidang Munaqosah Fakultas Ilmu Tarbiyah UIN Raden Fatah Palembang.

Dengan harapan kami dan atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

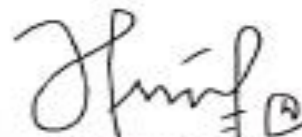
Pembimbing I



(Dr. Delima Engga Maretha, M.Kes)
NIP.19820303 201101 2 010

Palembang, 9 September 2020

Pembimbing II



(Asniawati, M.Kes)
NIDN.0222128602

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi Berjudul

**PENGARUH PAPARAN PENGHARUM RUANGAN CAIR TERHADAP
GAMBARAN HISTOLOGI BRONKUS MENCIT (*Mus musculus*)
DAN SUMBANGSIHNYA PADA MATERI PENCEMARAN
LINGKUNGAN DI KELAS X SMA/MA**

Yang ditulis oleh saudara Warobi, NIM. 1652220116
Telah dimunaqsyahkan dan dipertahankan
Di depan Panitia Penguji Skripsi
Pada Tanggal, 14 September 2020

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu syarat memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)

Palembang, 14 September 2020
Universitas Islam Negeri Raden Fatah
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Panitia Penguji Skripsi

Ketua

Dr. Indah Wigati, M.Pd.
NIP. 19770703 200710 2 004

Sekretaris

Yustina Hapida, S.Pd. M.Kes
NIDN. 2022068203

Penguji Utama : Dr. M. Isnaini, M.Pd
NIP. 19720201 200003 1 004

Anggota Penguji : Ummi Hiras Habisukan, M.Kes
NIDN. 2025168103

Mengesahkan
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. Abdullah Idi, M.Ed
NIP. 19650927 199103 1 004

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan senantiasa memanjatkan Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Melalui kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, skripsi ini ku persembahkan:

1. Ayahandaku (Daud) dan Ibundaku (Maryana) sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya. Orang yang telah memberikan kasih sayang dan perhatian yang sangat tulus. Terima kasih untuk semua pengorbanan dan doa yang tiada henti.
2. Kakak-kakakku (Darwilah, Pirnadi, Nasrullah, Marlani, dan Lisnani) dan Adik-adikku (Nurlaina dan Nurlaini) serta seluruh keluarga besarku yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Ibu Dr. Delima Engga Maretha, M.Kes dan Ibu Asnilawati, M.Kes selaku Pembimbing yang telah mengarahkan dan membimbing dalam penulisan dan penyelesaian skripsi ini.
4. Tim penelitian ku (Senja, Vina Prisunarti Putri, dan Tri Ayu) sebagai rekan dalam penulisan skripsi dan penelitian ini yang selalu menguatkan dan mendukung satu sama lain.
5. Teman-temanku pendidikan biologi 3 2016 yang telah memberikan semangat dan motivasi selama perkuliahan.
6. Almamaterku UIN Raden Fatah Palembang

Palembang, September 2020
Peneliti



(Warobi)

MOTTO

**“Jika seseorang mencari ilmu, maka itu akan tampak di wajah, tangan, dan lidahnya serta dalam kerendahan hatinya kepada Allah”
(Hasan al-Bashri)**

**Memulai dengan penuh keyakinan, menjalankan dengan penuh keikhlasan,
menyelesaikan dengan penuh kebahagiaan
(Warobi)**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Warobi
Tempat dan Tanggal Lahir : Senuro, 12 September 1997
Program Studi : Pendidikan Biologi
NIM : 1652220116

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Seluruh data, informasi, interpretasi, serta pernyataan dalam pembahasan dan kesimpulan yang disajikan dalam karya ilmiah ini, kecuali yang disebutkan sumbernya adalah merupakan hasil pengamatan, penelitian, pengolahan, serta pemikiran saya dengan pengarahan dari para pembimbing yang ditetapkan.
2. Karya ilmiah yang saya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik, baik di Universitas Islam Negeri Raden Fatah maupun perguruan tinggi lainnya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan apabila dikemudian hari ditemukan adanya bukti ketidakbenaran dalam pernyataan di atas, maka saya bersedia menerima sanksi akademis berupa pembatalan gelar yang saya peroleh melalui pengajuan karya ilmiah ini.

Palembang, September 2020
Yang membuat pernyataan,



Warobi
NIM. 1652220116

ABSTRACT

Air fresheners are products that contain chemicals aimed at reducing unpleasant odors in confined spaces. Air freshener enters the body through the inhalation process in the respiratory system. The purpose of this study is to know the effect of exposure to liquid air freshener on the histology of bronchi of mice (*Mus musculus*). This study used 20 male mice (*Mus musculus*) consisting of 4 treatments with 5 replications. The research design was a true experimental with Completely Randomized Design (CRD). The control group without treatment, treatment group 1 (P1) were given 1 ml of liquid air freshener 3 times a day for 2 weeks, treatment group 2 (P2) were given 1 ml of liquid air freshener 3 times a day for 4 weeks, and treatment group 3 (P3) were given 1 ml of liquid air freshener 3 times a day for 6 weeks. The research subjects were 20 male mice. The parameter was observed the thickness of the coating epithelium, namely ciliated layered columnar epithelium. Data were tested using the One Way ANOVA statistical test followed by Tukey's Post Hoc test. The results showed that liquid air freshener had an effect on the thickening of the lining epithelium of the bronchi (Control: 0.2 mm, P1: 0.4 mm, P2: 0.6 mm, and P3: 0.5 mm). The thickest thickness of the coating epithelium is 0.6 mm in treatment 2 (P2), while the thinnest is in the control, which is 0.2 mm. Epithelial tissue is a highly compacted layer of the cells. This tissue serves to coat or cover the surface of the body and to compose the outer parts of the organ. The layer epithelium of the superficial epithelium is membrane or sheet/layer. Histology is the difference the image of histology between the control group and the treatment group. According to research, it was concluded that the smell of liquid space had an effect on the image of the bronchial histology. The study will be used as a medium in the learning process of the learning module. The learning module is one of the teaching materials that can increase the effectiveness and efficiency of learning in schools.

Keywords: *Mus musculus*, bronchial histology, liquid air freshener

ABSTRAK

Pengharum ruangan adalah produk yang mengandung bahan kimia bertujuan mengurangi bau yang tidak menyenangkan di ruangan tertutup. Pengharum ruangan masuk ke dalam tubuh melalui proses inhalasi pada sistem pernapasan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh paparan pengharum ruangan cair terhadap gambaran histologi bronkus mencit (*Mus musculus*). Penelitian ini menggunakan 20 ekor mencit (*Mus musculus*) jantan yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 5 kali ulangan. Desain penelitian yaitu *true experimental* dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Adapun kelompok kontrol tanpa perlakuan, kelompok perlakuan 1 (P1) diberi 1 ml pengharum ruangan cair 3 kali sehari selama 2 minggu, kelompok perlakuan 2 (P2) diberi 1 ml pengharum ruangan cair 3 kali sehari selama 4 minggu, dan kelompok perlakuan 3 (P3) diberi 1 ml pengharum ruangan cair 3 kali sehari selama 6 minggu. Subyek penelitian ada 20 ekor mencit jantan. Parameter yang diamati ialah ketebalan epitel pelapis yaitu epitel kolumnar berlapis bersilia. Data diuji dengan menggunakan uji statistik *One Way ANOVA* dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Tukey*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengharum ruangan cair berpengaruh terhadap penebalan epitel pelapis pada bronkus (Kontrol: 0,2 mm, P1: 0,4 mm, P2: 0,6 mm, dan P3: 0,5 mm). Ketebalan epitel pelapis yang paling tebal yaitu 0,6 mm yang terdapat pada perlakuan 2 (P2), sedangkan yang paling tipis terdapat pada kontrol yaitu 0,2 mm. Jaringan epitel merupakan suatu lapisan yang sangat rapat susunan sel-selnya. Jaringan ini berfungsi untuk melapisi atau menutupi permukaan tubuh dan menyusun bagian terluar organ. Epitel pelapis yaitu epitelium superfisial yang bersifat membran atau lembaran/lapisan. Secara histologi terdapat perbedaan gambaran histologi antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan pengharum ruangan cair berpengaruh terhadap gambaran histologi bronkus. Penelitian ini akan digunakan sebagai media dalam proses pembelajaran berupa modul pembelajaran. Modul pembelajaran merupakan salah satu bahan ajar yang mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran di sekolah.

Kata kunci: *Mus musculus*, histologi bronkus, pengharum ruangan cair

KATA PENGANTAR



Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga penyusunan skripsi yang berjudul “Pengaruh Paparan Pengharum Ruangan Cair terhadap Gambaran Histologi Bronkus Mencit (*Mus musculus*) dan Sumbangsihnya pada Materi Pencemaran Lingkungan di Kelas X SMA/MA” dapat terselesaikan. Tidak lupa sholawat dan salam senantiasa dihaturkan kepada Nabi kita Nabi Muhammad SAW, yang membawa umatnya dari zaman jahiliyah menuju alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan berkat bimbingan, nasehat, bantuan, do'a dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Nyayu Khadijah, M.Si selaku Rektor UIN Raden Fatah Palembang.
2. Prof Dr. Abdullah Idi, M.Ed selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang.
3. Dr. Indah Wigati, M.Pd.I selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang.
4. Dr. Delima Engga Maretha, M.Kes sebagai Dosen Pembimbing I dan Asnilawati, M.Kes sebagai Dosen Pembimbing II yang selalu tulus dan ikhlas untuk membimbing dalam penulisan dan penyelesaian skripsi ini.

5. Dr. M. Isnaini, M.Pd dan Umami Hiras Habisukan, M.Kes sebagai Dosen Penguji, yang telah memberikan saran dan masukkan dalam penyempurnaan skripsi ini.
6. Waluyo, M.Si selaku pengurus Animal House Abduh Tikus Center Palembang. dr. Venni Yuliantini, SpPA serta Pegawai dalam membantu pembuatan preparat di Dyatnitalis Laboratorium Patologi Anatomi Palembang.
7. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang yang telah sabar mengajar dan memberikan ilmu selama saya kuliah di UIN Raden Fatah Palembang.
8. Staf Kependidikan di Prodi Pendidikan Biologi yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam urusan administrasi perkuliahan.
9. Teman-temanku Pendidikan Biologi angkatan 2016 khususnya Biologi 3 yang telah mendukung dan memberikan kenangan dan cerita selama perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, karenanya penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun agar dapat digunakan demi perbaikan skripsi ini nantinya. Akhirnya, penulis juga berharap agar skripsi ini akan memberikan banyak manfaat bagi yang membacanya.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Palembang, September 2020
Penulis



Warobi
NIM. 1652220116

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iv |
| MOTTO | v |
| SURAT PERNYATAAN | vi |
| ABSTRACT | vii |
| ABSTRAK | viii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 8 |
| C. Batasan Masalah | 8 |
| D. Tujuan Penelitian | 8 |
| E. Manfaat Penelitian | 8 |
| | |
| BAB II KERANGKA DASAR TEORI | |
| A. Pencemaran Udara | 10 |
| B. Pengharum Ruangan | 12 |
| C. Kandungan Kimia Pengharum Ruangan | 14 |
| D. Mencit | 23 |
| E. Bronkus | 25 |
| F. Histologi | 31 |
| G. Sumbangsih Penelitian | 37 |
| H. Materi Pencemaran Lingkungan | 38 |
| I. Penelitian Relevan | 39 |
| J. Hipotesis | 43 |
| | |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | |
| A. Waktu dan Tempat | 44 |
| B. Jenis dan Desain Penelitian | 44 |
| C. Alat dan Bahan | 46 |
| D. Definisi Operasional Variabel | 46 |
| E. Variabel Penelitian | 47 |
| F. Populasi dan Sampel | 48 |
| G. Prosedur Penelitian | 49 |
| H. Teknik Pengumpulan Data | 59 |
| I. Teknik Analisa Data | 59 |

| | |
|------------------------------------|-----------|
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| A. Hasil | 63 |
| B. Pembahasan | 68 |
| BAB V PENUTUP | |
| A. Simpulan..... | 82 |
| B. Saran..... | 82 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 83 |
| LAMPIRAN | 89 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Komposisi Utama Pengharum Ruangan..... | 15 |
| Tabel 2.2 Polusi dalam Ruangan Dari Produk Komersial | 16 |
| Tabel 3.1 Ketebalan Epitel Pelapis pada Bronkus Mencit..... | 59 |
| Tabel 3.2 Nilai Rata-Rata Validitas RPP | 61 |
| Tabel 3.3 Nilai Rata-Rata Validitas Modul Pembelajaran..... | 61 |
| Tabel 3.4 Kategori Validitas Perangkat Pembelajaran | 61 |
| Tabel 3.5 Kriteria Kevalidan Media Pembelajaran | 62 |
| Tabel 4.1 Ketebalan Epitel Pelapis pada Bronkus Mencit..... | 63 |
| Tabel 4.2 Uji Normalitas..... | 64 |
| Tabel 4.3 Uji Homogenitas | 65 |
| Tabel 4.4 Uji Anova..... | 65 |
| Tabel 4.5 Uji Lanjut Tukey | 66 |
| Tabel 4.6 Nilai Rata-Rata Validitas Modul Pembelajaran..... | 67 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Rumus Molekul Aldehida | 17 |
| Gambar 2.2 Rumus Molekul Benzena | 18 |
| Gambar 2.3 Rumus Molekul Etanol | 19 |
| Gambar 2.4 Rumus Molekul Fenol..... | 19 |
| Gambar 2.5 Rumus Molekul Naftalen | 20 |
| Gambar 2.6 Rumus Molekul Ptalat..... | 20 |
| Gambar 2.7 Rumus Molekul Limonen | 21 |
| Gambar 2.8 Rumus Molekul Benzil Asetat | 21 |
| Gambar 2.9 Rumus Molekul Butana | 22 |
| Gambar 2.10 Rumus Molekul Propana..... | 22 |
| Gambar 2.11 Rumus Molekul Amonia..... | 23 |
| Gambar 2.12 Mencit | 24 |
| Gambar 2.13 Anatomi dan Fisiologi Paru-Paru | 27 |
| Gambar 2.14 Struktur Histologi Normal Paru-Paru | 28 |
| Gambar 2.15 Struktur Histologi Normal Bronkus..... | 29 |
| Gambar 2.16 Histologi Bronkus Normal | 29 |
| Gambar 2.17 Potongan Melintang Bronkus | 34 |
| Gambar 2.18 Histologi Bronkus Mengalami Penebalan Epitel..... | 36 |
| Gambar 4.1 Grafik Ketebalan Epitel Pelapis pada Bronkus | 64 |
| Gambar 4.2 Gambaran Histologi Epitel Pelapis..... | 68 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|-----|
| Lampiran 1 Konversi Dosis Perlakuan | 89 |
| Lampiran 2 Data Biologis dan Fisiologis Mencit | 90 |
| Lampiran 3 Berat Badan (gr) Mencit | 91 |
| Lampiran 4 Pengukuran Paru-Paru Mencit Setelah Perlakuan | 92 |
| Lampiran 5 Pengamatan Aktivitas Harian Mencit | 93 |
| Lampiran 6 Uji Normalitas dan Homogenitas | 101 |
| Lampiran 7 Uji Anova | 102 |
| Lampiran 8 Uji Lanjut Post Hoc Tukey | 103 |
| Lampiran 9 Kisi-kisi Pedoman Wawancara Guru dan Jawabannya | 104 |
| Lampiran 10 Lembar Validasi Pedoman Wawancara | 109 |
| Lampiran 11 Silabus | 110 |
| Lampiran 12 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) | 115 |
| Lampiran 13 Modul Pembelajaran | 142 |
| Lampiran 14 Lembar Validasi RPP | 165 |
| Lampiran 15 Lembar Validasi Media dan Lembar Revisi | 166 |
| Lampiran 16 Sertifikat Mencit (<i>Mus musculus</i>) | 171 |
| Lampiran 17 Sertifikat Izin Etik (<i>Ethical Clearance</i>) | 172 |
| Lampiran 18 Surat Balasan Penelitian | 173 |
| Lampiran 19 Desain Kandang Pemeliharaan Mencit | 175 |
| Lampiran 20 Desain Kandang Perlakuan Mencit | 176 |
| Lampiran 21 Dokumentasi Penelitian | 177 |
| Lampiran 22 Jurnal Penelitian | 186 |
| Lampiran 23 Kartu Bimbingan dan Konsultasi Revisi Skripsi | 194 |
| Lampiran 24 SK Pembimbing Skripsi | 205 |
| Lampiran 25 SK Penguji Seminar Proposal | 206 |
| Lampiran 26 SK Penguji Seminar Hasil Skripsi | 207 |
| Lampiran 27 SK Bebas Teori | 208 |
| Lampiran 28 SK Bebas Laboratorium | 209 |
| Lampiran 29 SK Lulus Komprehensif | 210 |
| Lampiran 30 SK Nilai Komprehensif | 211 |
| Lampiran 31 SK Hapalan Juz'amma | 213 |
| Lampiran 32 Ijazah SMA | 214 |
| Lampiran 33 Sertifikat Ospek Universitas | 216 |
| Lampiran 34 Sertifikat Ospek Fakultas | 217 |
| Lampiran 35 Sertifikat KKN | 218 |
| Lampiran 36 Sertifikat BTA | 219 |
| Lampiran 37 Sertifikat PUSKOM | 220 |
| Lampiran 38 Sertifikat TOEFL | 221 |
| Lampiran 39 Kartu Tanda Mahasiswa | 222 |
| Lampiran 40 Bukti Bayaran Terakhir | 223 |
| Lampiran 41 Daftar Riwayat Hidup | 224 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kualitas lingkungan yang sehat merupakan bagian utama di bidang kesehatan. Kesehatan seseorang tidak lepas dari pengaruh lingkungannya. Udara merupakan salah satu komponen lingkungan yang penting dalam kehidupan. Kualitas udara perlu dipelihara dan ditingkatkan sehingga dapat memberikan daya dukung bagi makhluk hidup untuk hidup secara optimal. Dewasa ini kualitas udara semakin menampakkan kondisi yang sangat memprihatinkan karena peningkatan polusi udara di lingkungan (Damayanti, 2016).

Polusi udara adalah pencemaran lingkungan di dalam (*indoor pollution*) maupun luar ruangan (*outdoor pollution*) oleh kimia, agen fisik atau biologis yang memodifikasi karakteristik alami dari atmosfer. Menurut data WHO 2011, di seluruh dunia diperkirakan 2,7 juta jiwa meninggal dunia akibat polusi udara, 2,2 juta diantaranya akibat *indoor pollution* atau polusi udara dalam ruangan. Secara konsisten EPA (*Environmental Protection Agency of America*) mengurutkan polusi dalam ruangan sebagai urutan ke lima yang paling beresiko terhadap lingkungan pada kesehatan umum (Damayanti, 2016).

Allah berfirman dalam Qur'an Surat Ar-Rum Ayat 41 tentang pencemaran lingkungan, sebagai berikut:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا

لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya: “*Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka (kembali ke jalan yang benar)*”. (QS. 30:41)

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah menciptakan manusia sebagai khalifah di bumi. Sebagai khalifah, manusia memiliki tugas memanfaatkan, mengelola dan memelihara. Tetapi seringkali manusia lalai dengan kedudukannya sebagai khalifah di bumi. Pemanfaatan yang mereka lakukan terhadap alam seringkali tidak diiringi dengan usaha pelestarian. Keserakahan dan perlakuan buruk sebagian manusia terhadap alam justru mengakibatkan kerusakan dan kesengsaraan kepada manusia itu sendiri. Kerusakan terjadi di darat dan di laut seperti banjir, tanah longsor, kekeringan, pencemaran air dan udara (Ariyadi, 2018).

Pada saat ini, pencemaran berlangsung di mana-mana dengan laju begitu cepat, yang tidak pernah terjadi sebelumnya. Kecenderungan pencemaran, terutama sejak Perang Dunia kedua mengarah kepada dua hal yaitu, pembuangan senyawa kimia tertentu yang makin meningkat terutama akibat kegiatan industri dan transportasi. Selain itu juga akibat penggunaan berbagai produk bioksida dan bahan-bahan berbahaya pada aktivitas manusia (Irianto, 2015).

Berbagai jenis pengharum ruangan banyak kita jumpai di sekitar kita. Penggunaan pengharum ruangan (*air freshener*) tidak saja digunakan di ruang kerja, alat transportasi seperti mobil, bus, dan kereta api, serta rumah-rumah tinggal juga memakainya. Di pasaran terdapat berbagai jenis bentuk pengharum ruangan diantaranya padat, biasanya pengharum ruangan yang digunakan untuk

toilet dan lemari, ada yang cair, gel dan ada juga yang semprot. Sementara penggunaannya, ada yang digantungkan, ada yang diletakkan begitu saja, atau ditempatkan di bibir AC maupun kipas angin. Namun kita tidak menyadari adanya racun dalam udara yang kita hirup. Bahaya pengharum ruangan umumnya tergantung pada jenis atau bentuk maupun pewangi dan komponen-komponen kimia aktif yang terkandung di dalamnya, disamping faktor pengaruh lain, seperti jalur paparannya. Dari segi bentuk, sediaan yang mudah menguap (aerosol) lebih berisiko bagi tubuh, terutama jika terjadi kontak langsung melalui sistem pernapasan. Namun kontak yang terjadi melalui kulit pun bukan tak berisiko mengingat zat pewangi akan begitu mudah memasuki tubuh (Kariza, 2015).

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. 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 (Yuningtyaswari, 2012).

Pengharum ruangan yang banyak beredar di pasaran berbentuk cair (semprot, minyak, dan busa) maupun padat (gel). Perbedaan dari beberapa jenis pengharum ini adalah pada komponen pembentuknya yang terdiri dari pemberi aroma dan penyegar. Bahan yang paling umum digunakan sebagai pemberi aroma

dalam pengharum ruangan meliputi etanol, formaldehida, naftalena, fenol dan xilena ataupun turunannya. Bahan-bahan yang termasuk substansi berbahaya meliputi derivat benzena, pinen dan limonen, aldehida, fenol, dan juga kresol, serta ada pula *phthalate* yang digunakan dalam pengharum sebagai bahan pelarut (*solvent*). Ada kekhawatiran bahwa senyawa dari pengharum ruangan dapat bereaksi dengan bahan-bahan di udara, seperti ozon, untuk membentuk aldehida, keton, asam organik, partikulat sehingga membentuk radikal bebas (Damayanti, 2016).

Bahan yang banyak digunakan untuk menghasilkan penyegar adalah *terpene*. *Terpene* merupakan senyawa organik tak jenuh yang mudah menguap di alam dan dianggap aman. Akan tetapi, studi penelitian menemukan *terpene* dapat memiliki efek yang serius terhadap kesehatan. Kandungan utama *terpene* yang memiliki efek terhadap kesehatan adalah *d-limonene* dan *α -pinene*. Keduanya dapat mengiritasi saluran pernapasan dalam konsentrasi yang tinggi. *Terpene* seperti *α -pinene*, *linalool*, *d-limonene*, dan *sitronellol* merupakan senyawa sementara yang bereaksi dengan udara (Yuningtyaswari, 2015).

Pengharum ruangan berbentuk cair mengandung > 99% air dan < 0,5% parfum. Untuk yang berbentuk gel mengandung > 96% air, < 2 % carrageenan, dan ~ 1 % parfum. Setiap produk wewangian mengandung pelarut tambahan yang berfungsi sebagai media atau fondation baik parfum itu asli atau sintesis. Persentase kandungan bahan kimia dalam parfum antara kisaran 30% tergantung dari jenis produknya. Namun, dari beberapa analisa pasar 95 % bahan kimia yang terkandung di dalam produk wewangian adalah bahan kimia sintetis yang berbahan

dasar *petroleum* yang merupakan turunan *benzene*, *aldehyde*, *butana* atau zat kimia beracun lainnya (Damayanti, 2016).

Pengharum ruangan dapat menghasilkan berbagai senyawa organik yang mudah menguap (VOC), seperti terpen misalnya limonen, yang sering mendominasi polutan yang ditemukan dalam ruangan, dan menghasilkan polutan sekunder seperti formaldehida. Pengharum ruangan telah dikaitkan dengan berbagai efek kesehatan yang merugikan, seperti sakit kepala migrain, serangan asma, kesulitan pernapasan, dan masalah neurologis. Dalam dua survei nasional dari populasi AS, 19% melaporkan kesulitan bernafas, sakit kepala, atau masalah kesehatan lainnya saat terpapar pengharum ruangan (Steinemann, 2016).

Sebuah laporan yang dikeluarkan pada tahun 2005 oleh *Biro Europeen des Unions de consommateurs* (BEUC) menemukan bahwa banyak produk pengharum ruangan memancarkan alergen dan polutan udara beracun termasuk *benzene*, *formaldehyde*, *terpene*, *styrene*, *phthalate*, dan *toluene*. Pengharum ruangan dapat juga berisi fosfat, pemutih klorin, atau ammonia. Senyawa kimia yang terdapat di dalam pengharum dapat membahayakan pulmo. Penelitian Amerika Serikat menemukan pada orang-orang yang berada di ruangan berpengharum dalam darahnya terkandung *1,4-dichlorobenzene* kimia organik yang menurunkan fungsi pulmo. *1,4-dichlorobenzene* adalah turunan *benzene* yang banyak digunakan pada pengharum ruangan (Yuningtyaswari, 2015).

Paparan pengharum ruangan dalam frekuensi dan durasi yang lama akan menyebabkan terjadinya pengaruh terhadap organ sistem respirasi. Senyawa kimia toksin berpotensi terhadap terjadinya kerusakan sel-sel di dalam jaringan saluran pernapasan yang pada akhirnya berdampak terhadap fungsinya. Aldehida

merupakan bahan kimia reaktif yang menyebabkan iritasi. Formaldehida merupakan salah satu aldehida sederhana yang banyak digunakan. Formaldehida adalah gas transparan yang tidak berwarna bau menyengat yang kuat dan mudah menguap pada suhu kamar. Formaldehida beracun ini dihasilkan oleh reaksi dengan VOC yang dipancarkan dari pengharum ruangan dan ozon di udara. Paparan konsentrasi tinggi formaldehyde (120 mg/m^3) menyebabkan iritasi mata, muntah, kejang, dan kematian. Kerusakan ini sebagian besar membuat individu peka terhadap dampak yang diakibatkan dari paparan formaldehida dalam jangka panjang. Jika manusia terpapar formaldehida pada tingkat lebih rendah dari $0,1 \text{ mg/m}^3$ menunjukkan iritasi sensoris (Kim, *et al.*, 2015).

Sistem organ respirasi adalah sistem yang pertama kali terpapar pada pewangi ruangan karena pewangi ruangan mengandung bahan kimia volatil yang mudah terhirup masuk ke dalam saluran pernapasan kita. Apabila frekuensi dan lama pemaparan rendah, mungkin tidak akan terasa dampaknya terhadap kesehatan, namun hal tersebut bukan berarti aman. Sistem respirasi terdiri dari saluran udara dan paru. Organ respirasi pada mamalia berkembang dari sistem percabangan bronkus di dalam paru membentuk saluran respirasi yang terdiri dari bronkilous, duktus yang diujungnya membentuk kantung alveolus. Organ respirasi terdapat di dalam rongga thoraks yang bertekanan negatif. Diafragma merupakan selapis jaringan perototan yang kuat, berfungsi menjaga tekanan negatif rongga thoraks dan juga bekerja bersama dengan otot *intercostals* saat inspirasi (Utama, 2018).

Pencemaran lingkungan dipelajari pada mata pelajaran biologi di kelas X SMA/MA materi perubahan lingkungan KD 3.11 dan 4.11. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada salah satu sekolah swasta di Palembang, bersama guru biologi dan 3 orang siswa pada materi pencemaran lingkungan menunjukkan bahwa dalam penggunaan media pembelajaran kurang efektif dan kurang menarik. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka salah satu solusi yang tepat adalah membuat media pembelajaran yang dapat dijadikan sebagai informasi tambahan berupa modul pembelajaran pada Pembelajaran Biologi SMA/MA kelas X semester II materi pencemaran lingkungan. Alasan pemilihan media modul pembelajaran sebagai bentuk sumbangsih pada materi pencemaran lingkungan karena saran dari guru biologi di sekolah tersebut dari hasil wawancara belum menggunakan modul dalam proses pembelajaran materi pencemaran lingkungan.

Penulis memandang sangat perlu melakukan penelitian mengenai pengaruh penggunaan pewangi ruangan terutama bentuk cair terhadap kesehatan, khususnya sistem respirasi. Berkaitan dengan sifat komponen pewangi ruangan yang bersifat volatil, penulis bermaksud memfokuskan penelitian pada organ respirasi yaitu bronkus. Hal ini dengan pertimbangan organ respirasi adalah sistem organ yang langsung terpapar pada senyawa volatil tersebut, sehingga pengaruh dari senyawa toksin di dalam pewangi ruangan diharapkan dapat terdeteksi dalam kurun waktu pemaparan yang tidak terlalu lama.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penting dilakukan penelitian dengan judul “Pengaruh paparan pengharum ruangan cair terhadap gambaran histologi bronkus mencit (*Mus musculus*) dan sumbangsihnya pada materi Pencemaran Lingkungan di kelas X SMA/MA”.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh paparan pengharum ruangan cair terhadap gambaran histologi bronkus pada mencit (*Mus musculus*)?
2. Apa sumbangsih yang akan diberikan pada materi pencemaran lingkungan di SMA/MA?

C. Batasan Masalah

1. Histologi Bronkus pada mencit (*Mus musculus*) jantan dalam keadaan sehat pada usia 3 bulan galur *Swiss Webster*.
2. Pengharum ruangan yang digunakan bersifat cair.
3. Sumbangsih penelitian adalah bahan ajar berupa modul pembelajaran.

D. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh pengharum ruangan cair terhadap histologi bronkus mencit (*Mus musculus*).
2. Memberikan sumbangsih pada materi pencemaran lingkungan di SMA/MA.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini, diharapkan dapat berguna baik secara teoritis maupun praktis.

1. Secara Teoritis

Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dalam melaksanakan proses pembelajaran Biologi terutama dalam pembelajaran sains yang mengaitkan antara teori dengan praktek.

2. Secara Praktis

a. Bagi Guru

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan media pembelajaran sehingga proses pembelajaran tidak monoton dan membosankan. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat digunakan sebagai bahan masukan bagi guru, berupa modul yang akan digunakan sebagai materi pengayaan sehingga dapat meningkatkan kualitas mengajar para guru tentang materi pembelajaran Biologi khususnya materi Pencemaran Lingkungan.

b. Bagi Sekolah

Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan masukan untuk memperbaiki praktik-praktik pembelajaran agar menjadi lebih efektif dan efisien sehingga kualitas pembelajaran dan hasil belajar siswa meningkat.

c. Bagi Siswa

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan siswa mengenai dampak dari pengharum ruangan terhadap kesehatan serta siswa dapat menerapkan teori yang didapat dalam kehidupan sehari-hari.

d. Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi mengenai dampak dari pengharum ruangan terhadap kesehatan individu di masyarakat sehingga masyarakat dapat lebih bijak dalam menggunakan pengharum ruangan dalam kehidupan sehari-hari.