

**PENGARUH NATRIUM SIKLAMAT TERHADAP HISTOPATOLOGI  
PARU-PARU MENCIT (*Mus musculus*) DAN KONTRIBUSINYA  
PADA MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN  
HEWAN DI TINGKAT SMA/MA**



**SKRIPSI**

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

**Oleh:**

**SUCI RAHMA DAYANTI**

**NIM. 14 222 170**

**Program Studi Pendidikan Biologi**

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN FATAH  
PALEMBANG  
2018**

## 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 : Suci Rahma Dayanti

NIM : 14 222 170

Program : Pendidikan Biologi

Judul Skripsi : Pengaruh Natrium Siklamat Terhadap Histopatologi Paru-Paru Mencit (*Mus musculus*) dan Kontribusinya pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan di Tingkat SMA/MA

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

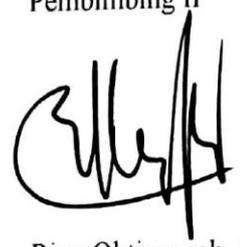
Dengan harapan kami dan atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I

  
Dr. Amilda, MA  
NIP. 19770715 200604 2 003

Palembang, September 2018  
Pembimbing II

  
Rian Oktiansyah, M.Si  
NIDN. 2002109101

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi Berjudul

**PENGARUH NATRIUM SIKLAMAT TERHADAP HISTOPATOLOGI  
PARU-PARU MENCIT (*Mus musculus*) DAN KONTRIBUSINYA  
PADA MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN  
HEWAN DI TINGKAT SMA/MA**

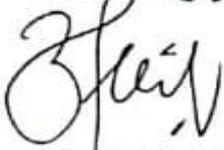
Yang ditulis oleh saudara Suci Rahma Dayanti NIM 14222170  
Telah dimunaqosahkan dan dipertahankan  
Didepan panitia penguji skripsi  
Pada tanggal 19 September 2018

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

Palembang, 19 September 2018  
Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang  
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Panitia Penguji Skripsi

Ketua-Penguji



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

Sekretaris Penguji



(Khalida Ulfa, M.Pd)  
NIDN. 2006078802

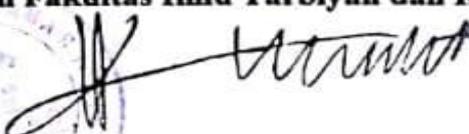
Penguji Utama : Jhon Riswanda, M.Kes  
NIP. 19690509 199303 1 005

Anggota Penguji : Ummi Hiras Habisukan, M.Kes  
NIDN. 2025108103



( R. )

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan


**Prof. Dr. H. Kasinyo Harto, M.Ag**  
NIP. 19710911 199703 1 004

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar sarjana pada Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Fatah Palembang.

Dengan selesainya penulisan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Amilda, MA., sebagai Dosen Pembimbing I. Terima kasih kepada Bapak Rian Oktiansyah, M.Si., sebagai Dosen Pembimbing II yang telah memberikan dukungan dan arahan selama penulisan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Kasinyo Harto, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah. Terimakasih kepada Ibu Dr. Indah Wigati, M.Pd.I., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi, Ibu Ummi Hiras Habisukan, M.Kes., selaku Ketua Laboratorium MIPA, Staf Laboratorium MIPA, dan Staf Tata Usaha Program Studi Pendidikan Biologi dan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan yang telah memberikan kemudahan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Biologi yang telah membekali penulis dengan ilmu dan keterampilan.

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak Laboratorium MIPA Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Laboratorium Biologi Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Sriwijaya, Kebun Botani Universitas Sriwijaya, Animal House Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, dan Dyatnitalis Laboratorium Anatomi dan Patologi Palembang yang telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis sangat berterimakasih kepada kedua orang tuaku ayah (Syaiful Zaini) dan ibu (Mustikawati), yang tiada pernah hentinya memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan dengan ikhlas mengorbankan segala perasaan tanpa kenal lelah dan berjuang separuh nyawa hingga segalanya yang membuatku menjadi pribadi kuat dalam menjalani setiap rintangan didepanku.

Kepada teman seperjuangan skripsi ini (Putri Cahyaningrum, S.Pd; Rizqi Nur Ardiansyah, S.Pd; Muhammad Muslim, S.Pd; Puja Tiara, S.Pd; dan Raudhotus Sa'adah), teman-teman Biologi 5 2014 dan adik-adikku biologi 2015 dan 2016, tetap semangat dalam menjalani kehidupan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua.

Palembang,  
Peneliti, S.R.D.

## **MOTTO**

Hiduplah seakan-akan kamu akan mati besok dan belajarlh seakan-akan kamu akan hidup selamanya.

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Suci Rahma Dayanti  
Tempat dan Tanggal Lahir : Palembang, 17 Januari 1997  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
NIM : 14 222 170

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, Agustus 2018

Yang membuat pernyataan,



Suci Rahma Dayanti

NIM. 14 222 170

## ABSTRAK

Di Indonesia, pemanis buatan yang digunakan untuk makanan dan minuman ringan ialah natrium siklamat. Namun, jika digunakan secara berlebihan dapat mengganggu kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai pengaruh natrium siklamat terhadap histopatologi paru-paru mencit (*Mus musculus*) dan dapat memberikan kontribusi untuk materi pelajaran Biologi tingkat SMA. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi UIN Raden Fatah Palembang, Animal House Universitas Sriwijaya, dan Dyatnitalis Laboratorium Patologi dan Anatomi. Metode penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari tiga kelompok perlakuan dan satu kelompok kontrol dengan 3 kali ulangan. Kelompok kontrol diberikan aquadest dan tiga kelompok perlakuan natrium siklamat dengan dosis yang berbeda, yaitu P1 (0,55 mg/gr BB), P2 (1,1 mg/gr BB), dan P3 (1,65 mg/gr BB). Penelitian ini menggunakan pewarnaan *Hematoxylin-Eosin* dan dianalisis dengan Image Raster 3. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya alveolus yang mengalami kerusakan (berkurangnya sel parenkim paru dan emfisema paru-paru). Pada pengamatan jumlah sel parenkim paru, terlihat jelas bahwa jumlah sel parenkim paru berkurang dapat dilihat dari perlakuan kontrol sebanyak 10212,76 sel/mm<sup>2</sup>, P1 sebanyak 6315,14 sel/mm<sup>2</sup>, P2 sebanyak 6095,49 sel/mm<sup>2</sup>, dan P3 sebanyak 5818,43 sel/mm<sup>2</sup>, sedangkan pada pengamatan luas alveolus perlakuan kontrol sebanyak 0,054 mm<sup>2</sup>, P1 sebanyak 0,089 mm<sup>2</sup>, P2 sebanyak 0,109 mm<sup>2</sup>, P3 sebanyak 0,11 mm<sup>2</sup> terlihat jelas terjadi peningkatan luas alveolus, karena natrium siklamat dapat membuat alveolus menjadi membesar dan tidak dalam bentuk normalnya (emfisema). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa natrium siklamat berpengaruh terhadap histopatologi paru-paru mencit (*Mus musculus*) dan kontribusi yang diberikan berupa media pembelajaran yang dapat digunakan pada proses pembelajaran.

Kata kunci: natrium siklamat, histopatologi, alveolus.

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena akhirnya Skripsi ini bisa terselesaikan dengan baik tepat pada waktunya.

Skripsi yang Penulis buat dengan judul Pengaruh Natrium Siklamat Terhadap Histopatologi Paru-Paru Mencit (*Mus musculus*) dan Kontribusinya pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan di Tingkat SMA/MA, dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Fatah Palembang.

Tidak lupa Penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang diberikan selama penyusunan Skripsi ini kepada:

1. Bapak Prof. Drs. H. Muhammad Sirozi, MA.Ph.D., selaku Rektor UIN Raden Fatah Palembang.
2. Bapak Prof. Dr. Kasinyo Harto, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang.
3. Ibu Dr. Indah Wigati, M.Pd.I., selaku Ketua Prodi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang.
4. Ibu Dr. Amilda, MA., sebagai Dosen Pembimbing I, Bapak Rian Oktiansyah, M.Si., sebagai Dosen Pembimbing II yang selalu tulus dan ikhlas untuk membimbing dalam penulisan dan penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Jhon Riswanda, M.Kes beserta Ibu Ummi Hiras Habisukan, M.Kes., sebagai Dosen Penguji Skripsi, yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyempurnaan skripsi ini.
6. Bapak/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.
7. Orangtua saya yang selalu memberikan cinta, motivasi kepada saya dan teman-teman se-almamater yang sama-sama berjuang untuk sukses.

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. Penulis

juga berharap agar Skripsi ini akan memberikan banyak manfaat bagi yang membacanya.

**Palembang, Agustus 2018**  
**Peneliti,**

**Suci Rahma Dayanti**  
**NIM. 14 222 170**

## DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Halaman Persetujuan .....	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Halaman Persembahan .....	iv
Motto .....	vi
Surat Pernyataan .....	vii
Abstract .....	viii
Abstrak .....	ix
Kata Pengantar.....	x
Daftar Isi.....	xii
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Gambar .....	xv
Daftar Lampiran .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	7
C. Batasan Masalah .....	7
D. Tujuan Penelitian .....	8
E. Manfaat Penelitian .....	8
F. Hipotesis Penelitian .....	9
<b>BAB II KAJIAN TEORI</b>	
A. Natrium Siklamat .....	10
B. Paru-Paru .....	12
C. Kerusakan Jaringan.....	16
D. Mencit ( <i>Mus musculus</i> ).....	18
E. Media Pembelajaran .....	20
F. Media Poster .....	21
G. Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan.....	22
H. Penelitian Terdahulu .....	24
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
B. Alat dan Bahan .....	25
C. Metode Penelitian .....	26
D. Prosedur Penelitian .....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	30
B. Pembahasan .....	36

**BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan ..... 41  
B. Saran ..... 41

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel	1.	Hasil Uji <i>One Way Anova</i> Sel Parenkim Paru-Paru Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklambat.....	30
Tabel	2.	Hasil Uji Lanjut Sel Parenkim Paru-Paru Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklambat .....	31
Tabel	3.	Hasil Uji <i>One Way Anova</i> Luas Alveolus Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklambat .....	33
Tabel	4.	Hasil Uji Lanjut Luas Alveolus Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklambat .....	33
Tabel	5.	Hasil Pengukuran Berat Badan Mencit setelah diberi Perlakuan.....	45
Tabel	6.	Hasil Perhitungan Sel Parenkim Paru-Paru Mencit ( <i>Mus musculus</i> ) .....	45
Tabel	7.	Hasil Perhitungan Luas Alveolus Mencit ( <i>Mus musculus</i> ).....	45
Tabel	8.	Hasil Uji Normalitas Sel Parenkim Paru-Paru Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklambat .....	45
Tabel	9.	Hasil Uji Homogenitas Sel Parenkim Paru-Paru Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklambat.....	46
Tabel	10.	Hasil Uji Normalitas Luas Alveolus Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklambat .....	46
Tabel	11.	Hasil Uji Homogenitas Luas Alveolus Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklambat .....	46
Tabel	12.	Hasil Uji <i>One Way Anova</i> Sel Parenkim Paru-Paru Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklambat (Taraf 0,01) .....	46
Tabel	13.	Hasil Uji Lanjut Sel Parenkim Paru-Paru Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklambat (Taraf 0,01).....	46
Tabel	14.	Hasil Uji <i>One Way Anova</i> Luas Alveolus Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklambat (Taraf 0,01).....	47
Tabel	15.	Hasil Uji Lanjut Luas Alveolus Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklambat (Taraf 0,01).....	47

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	1.	Natrium Siklamat .....	10
Gambar	2.	Anatomi dan Fisiologi Paru-Paru .....	13
Gambar	3.	Kantong-Kantong Alveoli .....	14
Gambar	4.	Mencit ( <i>Mus musculus</i> ) .....	18
Gambar	5.	Rata-rata Sel Parenkim Paru-Paru Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklamat .....	30
Gambar	6.	Gambaran Mikroskopis Sel Parenkim Paru-Paru Mencit ( <i>Mus musculus</i> ) Perwarnaan <i>Hematoxylin- Eosin</i> Perbesaran 40X .....	31
Gambar	7.	Rata-rata Luas Alveolus Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklamat .....	32
Gambar	8.	Gambaran Mikroskopis Luas Alveolus Mencit ( <i>Mus musculus</i> ) Perwarnaan <i>Hematoxylin-Eosin</i> Perbesaran 40X .....	34
Gambar	9.	Gambaran Mikroskopis Distensi Alveolus Mencit ( <i>Mus musculus</i> ) Perwarnaan HE Perbesaran 40X.....	35
Gambar	10.	Gambaran Mikroskopis Destruksi Septum Alveolus Mencit ( <i>Mus musculus</i> ) Perwarnaan HE Perbesaran 40X .....	35
Gambar	11.	Alat Penelitian .....	46
Gambar	12.	Bahan Penelitian .....	48
Gambar	13.	Perlakuan Penelitian .....	49
Gambar	14.	Pembuatan Preparat Paru-Paru (Alveolus) Mencit ( <i>Mus musculus</i> ) .....	50
Gambar	15.	Pengamatan Mikroskopis Paru-Paru (Alveolus) Mencit ( <i>Mus musculus</i> ) .....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Alveolus Mencit .....	45
Lampiran 2. Gambar Penelitian.....	48
Lampiran 3. RPP Materi Struktur & Fungsi Jaringan Hewan.....	54
Lampiran 4. Poster.....	73
Lampiran 5. PPT Jaringan Hewan.....	74
Lampiran 6. Surat Izin Penelitian di Lab IPA UIN Raden Fatah.....	77
Lampiran 7. Surat Izin Penelitian di Dyatnitalis .....	78
Lampiran 8. Kode Etik Hewan .....	79
Lampiran 9. Kartu Tanda Mahasiswa .....	80
Lampiran 10. Kartu Bimbingan Skripsi .....	81
Lampiran 11. Lembar Validasi Ahli Bahasa .....	89
Lampiran 12. Lembar Validasi RPP.....	90
Lampiran 13. Lembar Validasi Ahli Media (Poster).....	91
Lampiran 14. Formulir Konsultasi Revisi Skripsi.....	92
Lampiran 15. SK Penguji Seminar Proposal .....	93
Lampiran 16. SK Penguji Seminar Hasil Skripsi .....	94
Lampiran 17. SK Pembimbing Skripsi.....	95
Lampiran 18. SK Bebas Teori .....	96
Lampiran 19. SK Bebas Laboratorium.....	97
Lampiran 20. Hasil Ujian Komprehensif .....	98
Lampiran 21. SK Lulus Ujian Komprehensif.....	100
Lampiran 22. Hasil Ujian Skripsi .....	101
Lampiran 23. Ijazah SMA .....	102
Lampiran 24. Bukti Pembayaran Terakhir .....	103
Lampiran 25. Sertifikat KKN .....	104
Lampiran 26. Sertifikat BTA.....	105
Lampiran 27. Sertifikat Puskom.....	106
Lampiran 28. Sertifikat Tes Toefl .....	107
Lampiran 29. Daftar Riwayat Hidup .....	108

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pembelajaran adalah suatu usaha yang disengaja, bertujuan, dan terkendali agar orang lain belajar atau terjadi perubahan yang relatif menetap pada diri orang lain. Pembelajaran sebagai serangkaian peristiwa eksternal yang dirancang untuk mendukung beberapa proses belajar, yang bersifat internal. Dengan kata lain, pembelajaran adalah usaha yang dilakukan oleh pendidik atau orang dewasa lainnya untuk membuat pembelajar dapat belajar dan mencapai hasil belajar yang maksimal (Khodijah, 2014).

Belajar merupakan suatu kegiatan yang dilakukan seseorang ataupun sekelompok orang dengan maksud memperoleh pengetahuan serta untuk meningkatkan keterampilan yang dimiliki seseorang. Belajar juga dapat dikatakan sebagai suatu proses yang berlangsung sepanjang hayat. Hampir semua kecakapan, keterampilan, pengetahuan, kebiasaan, kegemaran dan sikap manusia terbentuk, dimodifikasi dan berkembang karena belajar. Belajar juga dapat dikatakan proses yang penting dalam kehidupan setiap orang dikarenakan di dalam proses pembelajaran diperlukan pemahaman yang benar tentang konsep belajar melalui inovasi belajar (Dalyono, 2010).

Inovasi adalah suatu perubahan yang baru menuju ke arah perbaikan yang lain atau berbeda dari yang sebelumnya, yang dilakukan dengan sengaja dan berencana (tidak secara kebetulan). Inovasi diadakan untuk mencapai tujuan tertentu dari suatu masalah yang ada. Inovasi kadang-kadang juga dipakai untuk menyatakan penemuan, karena hal yang baru itu dapat dianggap sebagai

hasil penemuan (Wigati, 2014). Salah satu contoh inovasi sebagai hasil penemuan, yaitu berkembangnya macam-macam metode pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas belajar siswa seperti pembelajaran berbasis penelitian atau riset.

Pembelajaran berbasis riset (PBR) merupakan proses pembelajaran yang lebih mengutamakan keaktifan siswa dan mengacu pada berbagai proses pembelajaran yang berbasis penelitian. Dalam pelaksanaannya, proses pembelajaran ini belum dapat dilaksanakan secara maksimal, karena tenaga pengajar masih menganggap materi yang disampaikan akan mudah dimengerti ketika siswa lebih cenderung mencatat, menghafal dan mendengar penjelasan guru. Proses pembelajaran ini, dibantu penggunaan bahan ajar dan media pembelajaran sehingga materi yang disampaikan mudah untuk dimengerti. Bahan ajar dan media pembelajaran berbasis penelitian ini dapat dilakukan pada materi sel dan jaringan, karena materi ini sulit untuk dimengerti ketika siswa hanya mendengarkan penjelasan yang diberikan oleh guru (Noor, 2007).

Bahan ajar dan media pembelajaran berbasis penelitian biasanya digunakan pada materi pelajaran yang membutuhkan kegiatan untuk mengamati dan mengidentifikasi suatu hal tertentu yang sulit untuk diamati, seperti materi pelajaran biologi mengenai sel dan jaringan. Sel dan jaringan bersifat mikroskopik atau tidak dapat dilihat dengan mata maka dari itu digunakan alat yang mampu untuk mengamati sel dan jaringan yang normal dan yang mengalami kerusakan.

Banyak sekali hal-hal yang dapat mempengaruhi kerusakan dan kelainan organ, misalnya dari lingkungan sekitar dan bahan tambahan makanan, seperti

pewarna, pengawet, penyedap rasa, dan pemanis buatan (Cahyadi, 2009). Bahan tambahan tersebut sering sekali digunakan dan dikonsumsi oleh masyarakat luas karena siap disajikan berbagai jenis makanan dan minuman. Kebanyakan yang menggunakannya adalah pedagang. Hal ini dikarenakan mudah didapatkan dan tidak membutuhkan modal yang tinggi, seperti pemanis buatan yang sering digunakan untuk produk minuman.

Pemanis buatan adalah bahan tambahan makanan yang terasa manis, tidak memiliki nilai gizi dan tidak mengandung kalori. Dewasa ini, pemanis buatan yang digunakan oleh masyarakat cenderung tinggi karena masyarakat belum tahu bahaya yang terkandung di dalam pemanis buatan. Di Indonesia, pemanis buatan yang digunakan ialah natrium siklamat dan sakarin (Aisyah dkk, 2003).

Natrium siklamat yang digunakan oleh masyarakat berupa natrium siklamat yang memiliki tekstur seperti garam. Natrium siklamat biasanya digunakan pada produk minuman dan makanan ringan. Hal ini dilakukan karena siklamat memiliki tingkat kemanisan sebanyak 30 kali rasa manis dari sukrosa (Handayani & Agustina, 2015).

Penelitian ini dilakukan karena banyak masyarakat yang menyalahgunakan penggunaan natrium siklamat. Pada dasarnya penggunaan natrium siklamat dikhususkan untuk penderita diabetes melitus, penderita kegemukan, atau penyakit lain agar kalori dari makanan yang dikonsumsi dapat terkontrol dengan baik tetapi faktanya natrium siklamat digunakan untuk konsumsi umum apalagi anak sekolah dasar. Hal ini sesuai dengan penelitian Purwaningsih dkk (2010), es lilin yang dijual di Sekolah Dasar Kelurahan Srandol Wetan dan Pedalangan Kota Semarang mengandung natrium siklamat dengan kadar

0,38% sedangkan menurut peraturan Bahan Tambah Makanan khususnya pemanis buatan batas maksimal yang diperbolehkan untuk es lilin sebesar 0,3%. Hal ini yang menyebabkan penelitian ini harus dilakukan karena dengan penggunaan natrium siklamat yang berlebihan di masyarakat akan menyebabkan gangguan kesehatan sehingga dapat menyadarkan masyarakat akan penggunaan natrium siklamat yang benar.

Natrium siklamat dapat memicu terbentuknya radikal bebas peroksida, suatu katalisator kuat reaksi oksidasi lebih lanjut sehingga natrium siklamat dapat menimbulkan gangguan terhadap kesehatan manusia. Gangguan kesehatan yang dimunculkan oleh natrium siklamat diantaranya tremor (penyakit syaraf), migrain dan sakit kepala, kehilangan daya ingat, bingung, insomnia, iritasi, asma, hipertensi, diare, sakit perut, alergi, impotensi dan gangguan seksual, kebutakan dan kanker otak (Musiam dkk, 2016). Oleh sebab itu, penggunaan natrium siklamat sudah sangat dibatasi di dunia seperti Amerika, Kanada, Inggris, dan negara di Asia, termasuk Indonesia.

Penggunaan natrium siklamat di Indonesia sebagai bahan pemanis buatan, baik jenis maupun jumlahnya diatur dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 722/MenKes/Per/IX/88 dan Permenkes RI no.208/MenKes/Per /IV/85 tentang pemanis buatan. Batas penggunaan pemanis buatan ini berbeda-beda untuk setiap jenis produk makanan (Cahyadi, 2006). Menurut Aisyah dkk (2013), penggunaan natrium siklamat dianggap aman untuk manusia menurut ketentuan FAO/WHO adalah 11 mg/kg bb/hari dan 0,2 mg/kg bb/hari untuk tikus putih. Batas maksimal penggunaan menurut SK Menteri Kesehatan RI No. 208 tahun 1985 untuk manusia 3 g/kg bb/hari

dan 54 mg/kg bb/hari untuk tikus putih. Apabila diberikan dengan dosis yang berlebihan maka akan menyebabkan gangguan kesehatan.

Hal ini sesuai dengan firman Allah SWT dalam surat Al-A'raf ayat 31 yang berbunyi:

رَبُّوْا وَلَا تُسْرِفُوْا ۗ إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِيْنَ وَكُلُوْا وَاشْرَبُوْا

Artinya: *“Dan makanlah dan minumlah, dan janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan”*.

Terkait penggunaan natrium siklamat, terdapat penelitian yang telah dilakukan mengenai dampaknya. Penelitian yang dilakukan oleh Utomo dkk., (2013), menunjukkan bahwa pemanis buatan (natrium siklamat) yang dikonsumsi secara berlebihan dapat menyebabkan perubahan pada hepar, yaitu mengalami degenerasi dan nekrosis. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Martins *et.al.*, (2005) menunjukkan bahwa natrium siklamat pada tikus hamil menyebabkan retardasi perkembangan janin dan hipertrofi hepatik pada keturunannya yang menunjukkan toksisitas pada hati janin tikus. Penelitian yang dilakukan oleh Branton *et.al.*, (1973), menunjukkan bahwa natrium siklamat menyebabkan penurunan kadar Hb dan penurunan jumlah eritrosit pada tikus putih. Penelitian yang dilakukan Handayani & Agustina (2015), natrium siklamat dapat menyebabkan gangguan pada saraf, yaitu tremor, migrain dan sakit kepala. Hal ini dikarenakan setelah dimetabolisme, natrium siklamat menghasilkan senyawa sikloheksamina yang bersifat karsinogenik dan menurut Musiam dkk., (2016), apabila mengonsumsi natrium siklamat yang dalam dosis yang berlebihan akan mempengaruhi metabolisme tubuh. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penggunaan natrium siklamat dapat mempengaruhi metabolisme dalam tubuh dan juga jaringan-jaringan

penyusunnya yang diduga dapat merusak jaringan yang terdapat pada alveolus kecil.

Alveolus merupakan sebuah kantong kecil yang terdapat di paru-paru yang berperan dalam pertukaran O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>.dindingnya terdiri dari jaringan ikat longgar, sel epitel, sel endotel, sel magna dan sel makrofag (sel debu). Pada sediaan histologi, alveolus berbentuk bulat atau poligonal dengan diameter sekitar 200 µm, namun ukuran dan bentuknya sangat bervariasi tergantung dengan derajat kolaps post-mortem dari paru dan jumlah distorsi dinding tipisnya selama pembuatan sediaan (Purnamasari dkk, 2013).

Alveolus dapat mengalami kerusakan apabila apabila susunan dan fungsinya tidak normal, misalnya robek akibat batuk berat ataupun rokok. Apabila alveolus mengalami kerusakan maka akan mengganggu sistem pernapasan. Kondisi demikian menyebabkan berkurangnya luas permukaan paru-paru untuk pertukaran udara (Irianto, 2014). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Purnamasari (2013), alveolus dapat mengalami kerusakan apabila terpapar merkuri. Kerusakan ini dapat menyebabkan terjadinya pelepasan sel-sel endotelium, lumen alveolus membesar dan hubungan antar alveolus merenggang.

Natrium siklamat diduga dapat mempengaruhi alveolus secara tidak langsung dan juga belum ditemukan adanya penelitian mengenai dampak penggunaan natrium siklamat terhadap alveolus. Oleh sebab itu peneliti melakukan penelitian mengenai pengaruh natrium siklamat terhadap kerusakan alveolus kecil, agar diperoleh data yang berupa dampak dan informasinya. Informasi yang didapatkan dari hasil penelitian ini sangat baik

untuk digunakan sebagai media pembelajaran yang berupa poster ilmiah. Menurut Jannah dkk (2016), poster ilmiah merupakan media pembelajaran berbentuk ilustrasi gambar yang disederhanakan, dibuat dengan ukuran besar, yaitu ukuran A1. Media poster ilmiah bertujuan untuk menarik perhatian, dan isi atau kandungannya sangat memotivasi karena sesuai dengan fakta atau peristiwa tertentu. Poster ilmiah yang akan dikontribusikan dibuat sesuai dengan materi pembelajaran biologi di SMA/MA Kelas XI, yaitu Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan Kompetensi Dasar, yaitu 3.4. Menganalisis keterkaitan antara struktur jaringan dan fungsi organ pada hewan. Kontribusi berupa poster ilmiah bertujuan agar siswa SMA/MA lebih tertarik untuk belajar pada materi yang bersangkutan.

#### **B. Rumusan Masalah**

1. Apakah natrium siklamat berpengaruh terhadap hitopatologi paru-paru mencit?
2. Apa kontribusi yang diberikan dari penelitian ini terhadap materi struktur dan fungsi jaringan hewan di SMA/MA?

#### **C. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, adalah jaringan yang diteliti adalah alveolus mencit (*Mus musculus*) jantan dan dalam keadaan sehat dan kontribusinya yang berupa poster.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan dalam penelitian ini, adalah untuk mengetahui pengaruh natrium siklamat terhadap histopatologi paru-paru mencit (*Mus musculus*) dan memberikan kontribusi pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat dalam penelitian ini adalah:

##### **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 digunakan sebagai oleh guru sebagai media pembelajaran yang memudahkan siswa untuk mengerti dan memahami materi struktur dan fungsi jaringan hewan.

###### **b. Bagi Sekolah**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmu pengetahuan serta sumbangan dan tambahan referensi terhadap ilmu pengetahuan agar proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien.

###### **c. Bagi Siswa**

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan siswa mengenai dampak dari bahan tambahan berupa pemanis buatan (natrium siklamat) terhadap kesehatan serta siswa dapat menerapkan teori yang didapat dalam kehidupan sehari-hari.

**d. Bagi Masyarakat (Produsen dan Konsumen)**

Dapat memberikan informasi pada masyarakat tentang bahaya atau resiko jika terlalu sering mengonsumsi natrium siklamat dengan dosis yang berlebihan.

**e. Bagi Pemerintah**

Penelitian ini diharapkan agar pemerintah membuat iklan layanan kesehatan masyarakat mengenai dampak penggunaan pemanis buatan (natrium siklamat).

**f. Bagi Peneliti Lain**

Bagi peneliti lain, penelitian ini dapat memberikan landasan empiris pada pengembangan penelitian selanjutnya dan dapat menindak lanjuti kontribusi yang diberikan kepada sekolah.

**F. Hipotesis**

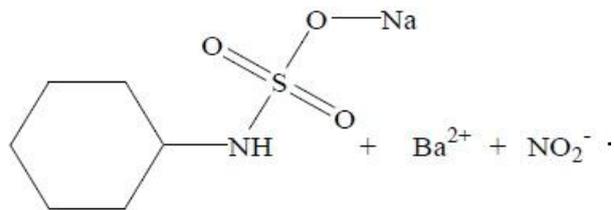
$H_0$  : Tidak ada pengaruh natrium siklamat terhadap kerusakan alveolus mencit (*Mus musculus*)

$H_a$  : Ada pengaruh natrium siklamat terhadap kerusakan alveolus mencit (*Mus musculus*)

## BAB II KERANGKA DASAR TEORI

### A. Natrium Siklamat

Natrium siklamat ditemukan oleh Michael Sveda tahun 1937. Seiring berjalannya waktu, natrium siklamat dikategorikan sebagai bahan tambahan pangan untuk produk minuman. Rumus kimiawi natrium siklamat adalah  $C_6H_{11}NHSO_3Na$  dengan struktur molekulnya mirip dengan glukosa, hanya gugus aldehyde pada glukosa diganti menjadi gugus alkohol (Cahyadi 2009).



*Natrium siklamat*

**Gambar 1. Natrium siklamat  
(Sumber: Musiam dkk, 2016)**

Di masyarakat natrium siklamat dikenal dengan pemanis buatan yang cukup murah dan sangat terjangkau. Natrium siklamat memiliki rasa manis 30-50 kali gula pasir. Siklamat sering digunakan dalam kombinasi dengan pemanis buatan lainnya, terutama sakarin (Cahyadi 2009). Lidyawati (2008), menambahkan bahwa siklamat bersifat mudah larut dalam air dan tahan terhadap panas. Berbeda dengan sakarin yang memiliki rasa manis dengan rasa pahit, siklamat hanya berasa manis tanpa adanya rasa pahit.

Penggunaan natrium siklamat sudah sangat dibatasi di dunia seperti Amerika, Kanada, Inggris, dan negara di Asia, termasuk Indonesia. Hal ini dikarenakan kurangnya respon dari masyarakat terhadap pemakaian pemanis

buatan walaupun telah diatur pemerintah hingga pemakaiannya melebihi dosis yang dianjurkan. Di Indonesia, pemakaian natrium siklamat telah diatur oleh pemerintah melalui Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 722/MenKes/Per/IX/88 dan Permenkes RI no.208/MenKes/Per/IV/85 tentang pemanis buatan (Cahyadi, 2006). Menurut Aisyah dkk., (2013), penggunaan natrium siklamat dianggap aman untuk manusia karena menurut ketentuan FAO/WHO adalah 11 mg/kg bb/hari dan 0,2 mg/kg bb/hari untuk tikus putih.

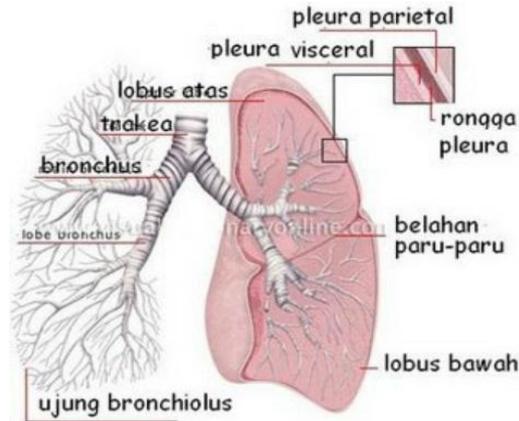
Berdasarkan penelitian Purwaningsih dkk., (2010), natrium siklamat dikenal sebagai pemanis buatan yang rendah kalori. Penggunaan natrium siklamat dikhususkan untuk penderita diabetes melitus, penderita kegemukan, atau penyakit lain agar kalori dari makanan yang dikonsumsi dapat terkontrol dengan baik, dan natrium siklamat bukan untuk konsumsi umum apalagi anak sekolah dasar. Natrium siklamat yang dikonsumsi secara berlebihan dapat memunculkan banyak gangguan bagi kesehatan.

Hasil metabolisme natrium siklamat adalah sikloheksilamin yang bersifat karsinogenik. Apabila mengonsumsi natrium siklamat secara berlebihan maka akan mengganggu organ-organ yang ada di dalam tubuh, termasuk organ ekskresi karena bisa menyebabkan kanker kandung kemih karena terbentuknya radikal bebas peroksida yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia. Selain itu, natrium siklamat juga memunculkan banyak gangguan bagi kesehatan lainnya seperti migrain dan sakit kepala, kehilangan daya ingat, bingung, insomnia, iritasi, asma, hipertensi, diare, sakit perut, alergi, impotensi dan gangguan seksual, serta kebotakan (Musiam dkk, 2016).

## B. Paru-Paru

Paru-paru terletak di dalam rongga dada bagian atas, di bagian samping dibatasi oleh otot dan rusuk, dan di bagian bawah dibatasi oleh diafragma yang berotot kuat. Paru-paru ada dua bagian, yaitu paru-paru kanan yang terdiri atas 3 lobus dan paru-paru kiri yang terdiri atas 2 lobus. Paru-paru dibungkus oleh selaput yang tipis disebut *pleura*. Selaput bagian dalam yang langsung menyelaputi paru-paru disebut *pleura* dalam dan selaput yang menyelaputi rongga dada yang bersebelahan dengan tulang rusuk disebut *pleura* luar. Antara selaput luar dan selaput dalam terdapat rongga berisi cairan *pleura* yang berfungsi sebagai pelumas paru-paru. Cairan *pleura* berasal dari plasma darah yang masuk secara eksudasi. Dinding rongga *pleura* bersifat permeabel terhadap air dan zat-zat lain (Syahrudin, 2006).

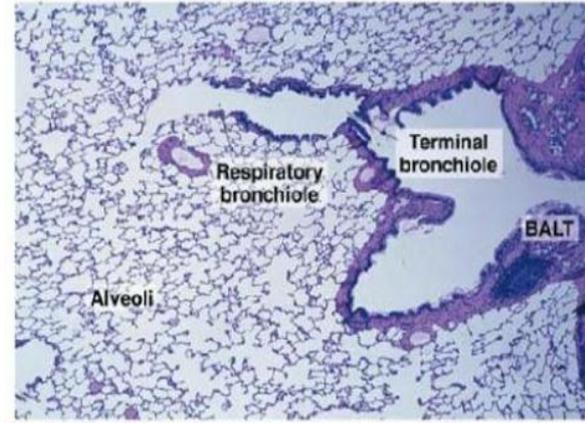
Menurut Yatim (1996), cabang tenggorokan masuk ke dalam paru. Paru-paru ada sepasang kiri kanan yang terdiri dari lima lobus. Tiap lobus oleh septa terdiri dari jaringan ikat yang terbagi-bagi atas banyak lobuli. Masing-masing lobulus dimasuki oleh satu bronkiolus, di dalam bronkiolus bercabang-cabang kecil membentuk *bronchiplus* ujung dan berakhir pada bronkiolus pernafasan. Dalam *lobuli* terkandung pula pembuluh darah, pembuluh limfa, urat saraf, dan jaringan ikat. Pada banyak tempat sepanjang cabang dan ranting bronkus terdapat nodus limfa menempel pada dinding, seperti tampak pada gambar 2.2.



**Gambar 2. Anatomi dan Fisiologi Paru-Paru**  
(Sumber: Frank, 2003)

Paru-paru tersusun oleh bronkiolus, alveolus, jaringan elastik, dan pembuluh darah. Paru-paru berstruktur seperti spon yang elastis dengan daerah permukaan dalam yang sangat lebar untuk pertukaran gas. Dalam paru-paru, bronkiolus bercabang-cabang halus dengan diameter 1mm, dindingnya tipis jika dibanding dengan bronkus. Bronkiolus tidak mempunyai tulang rawan, tetapi rongganya masih mempunyai silia dan di bagian ujung mempunyai *epitelium* berbentuk kubus bersilia. Bronkiolus berakhir pada alveolus (Soeharso, 2007).

Alveolus adalah unit terkecil paru berupa kantung udara berbentuk *polihedral*, terbuka pada satu sisi, yaitu muara kantung ke alveoli. Bentuk semula dari masing-masing alveolus atau kantung udara adalah bulat, tetapi tekanan timbal balik antara kantong-kantong itu mengubah bentuknya tampak sebagai ruang-ruang poligon tak beraturan yang terbuka dalam satu sisi. Dinding alveolus terdiri dari selapis sel epitel gepeng yang tipis sekali. Dinding alveolus juga dililit pembuluh kapiler yang bercabang-cabang, di luar kapiler ada anyaman serat retikulusa dan elastik (Idrus, 2015).



**Gambar 3. Kantong-Kantong Alveoli**  
(Sumber: Fletcher, 1997)

Menurut Idrus (2015), oksigen dan karbondioksida mengadakan pertukaran antara udara dan darah. Struktur dinding alveoli dikhususkan untuk melakukan difusi antara lingkungan eksterna dan interna. Dinding dari dua alveoli yang berdekatan bersatu dinamakan septum atau dinding interalveolaris. Septum alveolaris terdiri atas dua lapisan epitel gepeng tipis yang diantaranya terdapat kapiler-kapiler dan jaringan penyambung. Dinding interalveolaris terdiri dari tiga jenis sel, yaitu sel endotel kapiler, sel epitel gepeng, dan sel alveolar besar.

Sel endotel kapiler sangat tipis sekali dan mempunyai inti yang lebih kecil, tampak lebih panjang dan bersatu daripada inti sel pembatas. Secara sitologis, unit dan organel-organel berkelompok sehingga daerah-daerah lain menjadi sangat tipis sekali dalam rangka menambah efisiensi pertukaran gas. Sel gepeng alveolar juga dinamakan sel tipe I, merupakan sel-sel yang sangat tipis dan membatasi permukaan alveoli. Sel ini sangat tipis hanya bergaris tengah 25nm, sehingga dibutuhkan analisis mikroskop elektron untuk membuktikan bahwa semua kapiler diliputi oleh epitel pembatas. Inti dan organel-organel sel gepeng berkelompok, sedangkan sekitar inti sitoplasma menyebar membentuk

lapisan pembatas yang tipis. Sitoplasma pada bagian ini mengandung vesikel pinositotik yang memegang peranan pembuangan partikel-partikel kecil yang merupakan kontaminan dari permukaan luar. Selain desmosom yang menghubungkan sel-sel yang berdekatan, semua sel epitel mempunyai hubungan yang berperan mencegah kebocoran jaringan ke dalam celah udara alveolar (Idrus, 2015).

Sel alveolar besar atau sel tipe II juga dinamakan sel septal, ditemukan terselip antara sel-sel epitel gepeng. Sel alveolar besar merupakan sel yang biasa ditemukan dalam kelompok 2 atau 3 sel sepanjang permukaan alveoli pada tempat-tempat dimana dinding alveoli membentuk sudut. Sel-sel ini terletak pada lamina basalis merupakan dari bagian epitel karena berasal dari sel epitel gepeng yang membatasi dinding alveoli. Secara sitologis, sel-sel ini mirip jenis sel sekretoris, mempunyai mitokondria, retikulum endoplasma, apparatus golgi yang berkembang baik, dan mikrofil pada permukaan apikalnya (Yatim, 1996).

Ada 2 tipe sel epitel alveolus, yaitu tipe 1 berukuran besar, datar, dan berbentuk skuamosa, dan bertanggung jawab untuk pertukaran udara. Tipe 2, yaitu pneumosit granular, tidak ikut serta dalam pertukaran udara. Sel tipe 2 inilah yang memproduksi surfaktan yang melapisi alveolus dan mencegah kolapnya alveolus. alveolus berselaput tipe ini dan terdapat banyak bermuara kapiler darah maka memungkinkan terjadinya difusi gas pernafasan dan bahaya akan adanya kerusakan dan adanya zat polutan (Syahrudin, 2006).

### **C. Kerusakan Jaringan**

Organisme bersel terdiri dari bermacam-macam sel. Kemudian sel tersebut dikelompokkan berdasarkan struktur, bentuk, dan fungsi yang sama. Sel-sel yang telah dikelompokkan berdasarkan persamaannya disebut dengan jaringan (Irianto, 2014). Menurut (Fahmi dkk., 2015), sel-sel dapat mengalami perubahan seperti degenerasi dan nekrosis. Degenerasi sel sering diartikan sebagai kehilangan struktur normal sel sebelum kematian. Kerusakan ini bersifat *reversibel*, yaitu dapat disembuhkan atau diperbaiki tetapi apabila tidak disembuhkan maka akan menjadi *irreversibel* dan menyebabkan kematian sel. Umumnya hal ini disebabkan oleh bahan toksik, disfungsi nutrisi, dan umur tua yang dapat mengurangi suplai oksigen ke dalam darah. Degenerasi terbagi menjadi beberapa macam, yaitu:

#### **1. Degenerasi Albumin**

Degenerasi albumin adalah degenerasi yang paling ringan karena bersifat *reversibel*. Perubahan ini ditandai dengan adanya tibatun albumin dalam sitoplasma serta tampak keruh dan membengkak. Degenerasi albumin sering ditemukan pada sel hati, sel tubulus ginjal, dan sel otot jantung.

#### **2. Degenerasi Mukoid**

Degenerasi mukoid adalah suatu perubahan yang sering terjadi pada jaringan epitel. Degenerasi ini dapat menyebabkan tumor epitel yang mensekresikan musin. Epitel yang degenerasi melarut dalam musin dan terkadang jaringan ikat nampak mensekresi musin yang mengisi ruang antaranya yang disebut *myxomatous*.

### **3. Degenerasi Hialin**

Degenerasi hialin adalah timbunan hialin (jaringan ikat) yang sering terjadi pada otot uterus yang mengalami tumor jinak (*mioma*). Degenerasi ini merupakan degenerasi yang paling buruk karena bersifat *irreversibel*. Degenerasi hialin tidak menunjukkan timbunan bahan tertentu tetapi berbentuk massa kolagen yang padat pada tumor jinak otot.

### **4. Degenerasi Lemak**

Degenerasi lemak adalah suatu kondisi yang menggambarkan hepatosit berisi banyak lipid. Apabila degenerasi lemak terjadi dalam waktu yang lama akan menyebabkan disfungsi hati, fibrosis, akumulasi pigmen, dan hiperplasia nodular. Jika intensitas paparan suatu zat terhadap suatu organ ditingkatkan maka akan menimbulkan perubahan morfologis dan fungsi, perubahan tersebut umumnya bersifat *reversible*. Degenerasi yang berlangsung terus-menerus akan menyebabkan kematian sel.

### **5. Degenerasi Hidrofis**

Degenerasi hidrofis merupakan suatu keadaan sitoplasma sel mengandung air. Secara mikroskopis, pada sel-sel yang mengalami degenerasi hidrofis terlihat adanya ruangan-ruangan jernih di sitoplasma tetapi tidak sejernih kolagen maupun lemak. Degenerasi hidrofis disebabkan karena adanya gangguan proses metabolisme pada Degenerasi hidrofis merupakan perubahan yang bersifat *reversible*, sehingga apabila paparan bahan toksik dihentikan, sel yang mengalami kerusakan akan kembali normal, dan apabila paparan bahan toksik terus berlanjut maka akan menyebabkan sel mati (*irreversible*). Degenerasi hidrofis merupakan perubahan lanjutan dari degenerasi berbutir namun lebih ringan

dibandingkan degenerasi lemak maupun apoptosis. Degenerasi hidrofis adalah keadaan yang paling sering muncul sebagai akibat dari kerusakan sel. Kerusakan membran sel menyebabkan kebocoran membran, mengganggu aktivitas transport  $K^+$  yang keluar dari sel dan masuknya sejumlah  $Ca^{2+}$ ,  $Na^+$ , dan air ke dalam sel. Akibat banyaknya cairan ekstrasel yang masuk ke dalam sitoplasma yang menyebabkan pengelembungan pada sitoplasma, mitokondria, dan retikulum endoplasmik kasar.

#### **D. Mencit (*Mus musculus*)**

Klasifikasi mencit menurut Schwiebert (2007):

*Kingdom* : Animalia  
*Phylum* : Chordata  
*Classis* : Mamalia  
*Ordo* : Rodentia  
*Family* : Muridae  
*Genus* : Mus  
*Species* : *Mus musculus*



**Gambar 4. Mencit (*Mus musculus*)**  
(Sumber: Schwiebert, 2007)

Mencit merupakan hewan nokturnal, yaitu aktif di malam hari daripada siang hari. Hewan ini tidak memiliki kelenjar keringat. Rata-rata mencit dewasa berat badannya 18-35 gram untuk betina dan 20-40 gram untuk jantan. Secara umum, mencit dewasa memiliki panjang tubuh 7,5-10 cm (hidung sampai pangkal ekor) dan ekornya sepanjang 5-10 cm. Mencit memiliki kaki

yang pendek dan berjalan mengeluarkan suara yang khas, yaitu mendecit. Organ reproduksi mencit betina terdiri dari sepasang ovarium, uterus, serviks, dan vagina. Mencit betina memiliki lima pasang kelenjar mammae dan tiga diantaranya terletak di daerah servikothoraks dan dua lainnya di daerah inguinoabdominalis. Pengaruh lingkungan seperti suara keras, cahaya, kepadatan dalam kandang memegang peranan penting dalam proses reproduksi yang secara langsung mempengaruhi fungsi ovarium dan testis. Tipe siklus estrus pada mencit adalah poliestrus, yaitu selama 4-5 hari. Masa perkawinannya tidak tergantung pada musim, periode kebuntingan singkat, masa hidupnya pendek, dan mudah berkembang biak. Mencit memiliki metabolisme tinggi sehingga lebih sensitif dibandingkan dengan spesies lain, hal ini menyebabkan mencit sebagai hewan uji coba yang sering digunakan untuk penelitian (Kusumawati, 2004).

Berikut adalah tabel mengenai data biologis dan fisiologi mencit menurut UACC (2009):

**Tabel 1. Data Biologis dan Fisologis Mencit**

No.	Parameter	Deskripsi
1	Aktivitas	Nokturnal
2	Sifat perilaku	Hewan sosial, keingintahuan tinggi, dan investigatif
3	Penglihatan	Lemah
4	Pendengaran	Peka/sangat peka
5	Pembauan	Peka/sangat peka
6	Suhu tubuh rata-rata	37°C
7	Rata-rata pernapasan	95-165 napas/menit
8	Rata-rata denyut jantung	325-800 detak/menit
9	Konsumsi air harian	5 ml
10	Konsumsi pakan harian	5 gram
11	Lama siklus estrus	4-5 hari
12	Durasi estrus	12 jam

13	Rata-rata jumlah anak	6-12
14	Periode kehamilan	19-21 hari
15	Rata-rata berat kelahiran	0,5-1,5 gram
16	Masa menyusui	21-28 hari
17	Kematangan seksual	6-7 minggu (jantan), 7-8 minggu (betina)
18	Masa reproduksi	7-9 bulan
19	Berat jantan dewasa	25-40 gram
20	Berat betina dewasa	20-40 gram
21	Masa hidup	1,5-3 tahun
22	Kecepatan tumbuh	1 gram/hari

### E. Media Pembelajaran

Media berasal dari bahasa latin merupakan bentuk jamak dari “Medium” yang secara harfiah berarti “Perantara” atau “Pengantar” yaitu perantara atau pengantar sumber pesan dengan penerima pesan. Media pembelajaran dapat pula dikatakan sebagai teknologi pembawa pesan yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan pesan, dapat merangsang fikiran, perasaan, dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong terciptanya proses belajar pada diri peserta didik (Arsyad, 2008). Jadi, media pembelajaran adalah alat bantu guru untuk mengajar yang digunakan adalah alat bantu visual.

Menurut Rumalean (2014), media pembelajaran memiliki beberapa manfaat, yaitu:

1. Media pembelajaran dapat dimanfaatkan untuk memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistis;
2. Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan pengalaman yang dimiliki oleh peserta didik. Pengalaman tiap peserta didik berbeda-beda,

bergantung dari faktor-faktor yang menentukan kekayaan pengalaman anak, seperti ketersediaan buku;

3. Media pembelajaran dapat menanamkan konsep dasar yang benar konkret dan realistik;
4. Media pembelajaran membangkitkan motivasi dan rangsangan siswa untuk belajar;
5. Media pembelajaran menimbulkan keinginan dan minat baru.

#### **F. Media Poster**

Poster adalah salah satu media yang terdiri dari lambang kata atau simbol yang sangat sederhana dan pada umumnya mengandung anjuran atau larangan. Poster sebagai kombinasi visual dari rancangan yang kuat, dengan warna, dan pesan dengan maksud untuk menangkap perhatian orang yang lewat tetapi cukup lama menanamkan gagasan yang berarti didalam ingatannya. Poster disebut juga plakat, lukisan atau gambar yang dipasang telah mendapat perhatian yang cukup besar sebagai suatu media untuk menyampaikan informasi, saran, pesan dan kesan, ide dan sebagainya. Poster memiliki kelebihan, yaitu harganya terjangkau oleh seorang guru atau tenaga pengajar. Dalam media poster memvisualisasikan pesan, informasi atau konsep yang ingin disampaikan kepada siswa. Poster menghadirkan ilustrasi melalui gambar yang hampir menyamai kenyataan dari sesuatu objek atau situasi (Maiyena, 2014).

Menurut Maiyena (2014), penggunaan media poster dalam proses belajar mengajar mempunyai nilai-nilai praktis sebagai berikut:

1. Media dapat mengatasi berbagai keterbatasan pengalaman yang dimiliki mahasiswa.
2. Media dapat mengatasi ruang kelas.
3. Media memungkinkan adanya interaksi langsung antara mahasiswa dengan lingkungan.
4. Media menghasilkan keseragaman pengamatan.
5. Media dapat menanamkan konsep dasar yang benar, konkrit dan realistis.
6. Media dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru.
7. Media dapat membangkitkan motivasi dan merangsang mahasiswa untuk belajar.
8. Media dapat memberikan pengalaman yang integral dari suatu yang konkrit sampai kepada yang abstrak.

## **G. Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan**

Jaringan berasal dari bahasa Latin yang berarti “tenunan”. Jaringan (*tissue*) adalah kumpulan sel-sel dengan struktur dan fungsi yang sama. Jenis jaringan yang berbeda yang sesuai dengan fungsinya (Campbell dkk, 2004).

Menurut Campbell dkk., (2004), jaringan hewan digolongkan kedalam 4 kategori utama, yaitu:

### **1. Jaringan Epitel**

Jaringan epitel melapisi atau menutup bagian luar tubuh dan rongga-rongga didalam tubuh. Jaringan ini mempunyai fungsi sebagai penghalang melawan cedera mekanis, patogen, dan kehilangan cairan. Selain itu jaringan epitel juga berfungsi sebagai alat ekskresi, contohnya kulit dan tubulus

ginjal. Bentuk sel epitel kubus (seperti dadu), kolumnar (seperti batu bata yang ditegal), atau skuamosa (seperti ubin lantai).

## **2. Jaringan Ikat**

Jaringan ikat merupakan jaringan yang memiliki kumpulan sel-sel yang jarang atau tersebar dalam suatu matriks ekstraseluler. Jaringan ikat berfungsi mengikat dan mendukung jaringan-jaringan lain didalam tubuh. Pada vertebrata, jaringan ikat mempunyai enam tipe utama, yaitu jaringan ikat longgar, kartilago, jaringan ikat serat, jaringan adiposa, darah dan tulang.

## **3. Jaringan Otot**

Jaringan otot merupakan jaringan yang bertanggung jawab atas hampir semua tipe gerak. Jaringan otot tersiri atas sel-sel panjang yang disebut serabut otot yang mampu berkontraksi ketika dirangsang oleh impuls saraf. Pada vertebrata, jaringan ikat dibagi menjadi tiga, yaitu otot rangka, otot jantung, dan otot polos.

## **4. Jaringan Saraf**

Unit fungsional jaringan saraf adalah neuron dan sel saraf yang secara unik dikhususkan untuk menghantarkan sinyal yang disebut impuls saraf. Neuron terdiri atas sebuah badan sel dan dua atau lebih penjururan atau proses yang disebut dendrit dan akson. Dendrit menghantarkan impuls dari ujungnya menuju bagian neuron yang lainnya. Akson menghantarkan impuls menuju neuron lainnya atau menuju efektor. Jaringan saraf berfungsi untuk mengindra rangsangan dan mentransmisikan sinyal-sinyal dalam bentuk impuls-impuls darah dari bagian hewan ke bagian yang lain.

## H. Penelitian Terdahulu

Terkait penggunaan natrium siklamat, terdapat penelitian yang telah dilakukan mengenai dampaknya:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Utomo dkk., (2013), menunjukkan bahwa pemanis buatan (natrium siklamat) yang dikonsumsi secara berlebihan dapat menyebabkan perubahan pada hepar, yaitu mengalami degenerasi dan nekrosis.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Martins *et.al.*, (2005), menunjukkan bahwa natrium siklamat pada tikus hamil menyebabkan retardasi perkembangan janin dan hipertrofi hepatic pada keturunannya yang menunjukkan toksisitas pada hati janin tikus.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Branton *et.al.*, (1973), menunjukkan bahwa natrium siklamat menyebabkan penurunan kadar Hb dan penurunan jumlah eritrosit pada tikus putih.
4. Penelitian yang dilakukan Handayani & Agustina (2015), natrium siklamat dapat menyebabkan gangguan pada saraf, yaitu tremor, migrain dan sakit kepala dikarenakan setelah dimetabolisme, natrium siklamat menghasilkan senyawa sikloheksilamin yang bersifat karsinogenik.
5. Penelitian yang dilakukan Musiam dkk., (2016), apabila mengonsumsi natrium siklamat yang dalam dosis yang berlebihan akan mempengaruhi metabolisme tubuh.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2017 sampai dengan Juni 2018, bertempat di laboratorium Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Fatah Palembang, *Animal House* Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya (UNSRI) Palembang, dan Dyatnitalis Laboratorium Khusus Patologi dan Anatomi Palembang.

#### **B. Alat dan Bahan**

##### **1. Alat**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- |                        |  |
|------------------------|--|
| a) Neraca analitik     | k) Alat bedah (papan, pinset, pisau dan gunting bedah) |
| b) Gelas arloji        | l) Jarum suntik 1cc                                    |
| c) Spatula             | m) Selang infus  |
| d) Suntik sonde        | n) Gunting   |
| e) Gelas ukur          | o) Hot plate   |
| f) Gelas kimia         | p) Water bath  |
| g) Botol minum menciit | q) Mikrotom  |
| h) Botol larutan       | r) Mikroskop   |
| i) Masker              | s) Opti lab  |
| j) <i>Gloves</i>       |  |

## 2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| a) Mencit jantan galur Swiss<br>Webster | e) Kloroform                          |
| b) Natrium siklamat                     | f) NaCl 0,9%                          |
| c) Aquadest                             | g) Formalin 10%                       |
| d) Alkohol                              | h) Pewarna <i>Hematoxylin-Eosin</i> . |

## C. Metode Penelitian

Pada penelitian ini digunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari tiga kelompok perlakuan dan satu kelompok kontrol dengan tiga kali ulangan (Andarwulan dkk, 1999; Gomez, 1995). Sebelum penelitian dilaksanakan, 12 ekor mencit jantan diaklimasi selama satu minggu di *Animal House*. Setelah itu mencit dibagi menjadi empat kelompok dengan dosis yang berbeda yang sesuai dengan perhitungan Laurence (2008), yaitu:

- Kelompok kontrol diberikan aquadest.
- Kelompok yang diberi natrium siklamat dengan dosis sebanyak 0,55 mg/gr BB 1 x sehari (P1).
- Kelompok yang diberi natrium siklamat dengan dosis sebanyak 1,1 mg/gr BB 1 x sehari (P2).
- Kelompok yang diberi natrium siklamat dengan dosis sebanyak 1,65 mg/gr BB 1 x sehari (P3).

Masing-masing perlakuan (P1, P2, P3) diberi natrium siklamat secara oral selama 20 hari, dan pengulangan dilakukan setiap hari lalu akan dibedah

dan diambil organnya untuk dijadikan sediaan histopatologi/preparat (Isnaeni, 2006).

#### **D. Prosedur Penelitian**

##### **1. Hewan Percobaan**

Pada penelitian ini menggunakan mencit (*Mus musculus*) jantan yang sudah dewasa galur Swiss Webster yang diperoleh dari Universitas Sriwijaya (UNSRI). Sebelum diberi perlakuan, mencit diaklimasi selama 1 minggu di *Animal House* Fakultas Kedokteran UNSRI sesuai dengan kode etik yang telah ditetapkan. Menurut Rakhmadi (2009), mencit jantan dapat mewakili kondisi mencit betina pada saat keadaan normal dan tidak mengalami fase estrus yang menyebabkan hormon menjadi meningkat sehingga reseptornya akan lebih banyak. Hal ini dapat menyebabkan ketidak sesuaian antara hormon dan reseptor dan akan menghambat sistem yang ada didalam tubuh, seperti terjadi stres kerusakan sel bahkan kematian sel.

##### **2. Penentuan dan Persiapan Dosis Perlakuan Natrium Siklamat**

Dosis yang digunakan dalam penelitian ini disesuaikan dengan dosis yang ditetapkan oleh BPOM pada manusia, yaitu 11 mg/kg BB. Dosis ini kemudian akan dipakai untuk hewan percobaan (mencit) dengan cara dikonversikan dan perhitungan konversi dosis berdasarkan tabel konversi dosis manusia ke hewan (Laurence, 2008).

##### **3. Pengelompokkan Hewan Uji**

Penelitian ini menggunakan mencit jantan dewasa dengan galur Swiss Webster sebanyak 12 ekor. Kemudian mencit dibagi menjadi 4 kelompok,

yaitu 1 kelompok kontrol dan 3 kelompok perlakuan (P1, P2, P3), masing-masing kelompok terdiri dari 3 ekor mencit jantan.

#### **4. Isolasi Organ (Paru-Paru)**

Setelah dilakukan perlakuan terakhir, semua mencit dimatikan dengan dibius secara terminal dengan menggunakan khloroform, kemudian mencit dibedah, diperfusi, dan diambil paru-parunya. Hal ini dilakukan untuk mengamati jaringan pada paru-paru mencit. Paru-paru diisolasi dan diambil dengan menggunakan pinset, kemudian difiksasi dengan cara merendam organ dalam formalin agar organ menjadi awet, kaku dan keadaannya sama seperti saat masih hidup.

#### **5. Pembuatan Preparat Histologi**

Pengamatan jaringan hewan biasanya menggunakan preparat awetan atau preparat histologi, agar jaringan dapat diamati maka dilakukan irisan melintang pada organ dan agar terlihat lebih jelas maka pembuatan preparat ini menggunakan metode parafin dengan pewarnaan HE (*Hematoxylin-Eosin*).

#### **6. Pengamatan Mikroskopis**

Pengamatan preparat histologi menggunakan mikroskop. Mikroskop yang digunakan pada penelitian ini adalah mikroskop cahaya yang telah terhubung dengan kamera digital dan monitor. Parameter yang diamati adalah ketebalan jumlah sel parenkim paru-paru dan luas lumen alveolus yang akan diukur menggunakan image raster 3.

#### **7. Analisis Data**

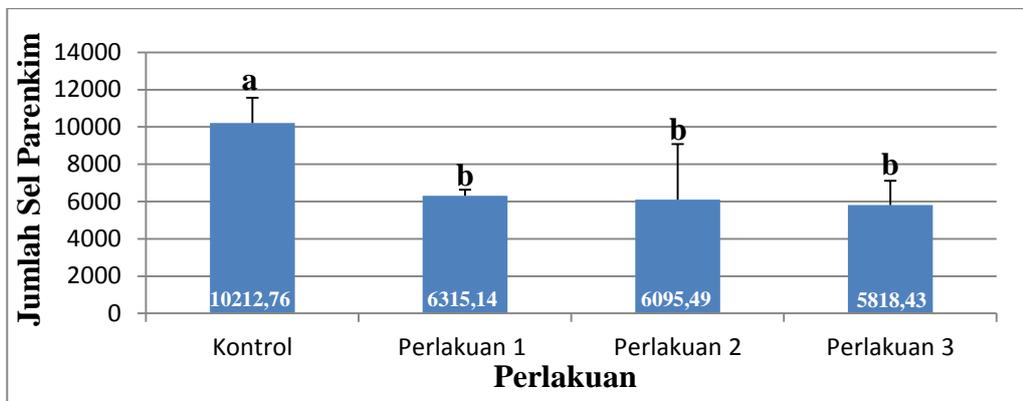
Analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah *One Way Anova* dengan menggunakan aplikasi software, yaitu SPSS. Menurut Hanafiah

(2010), data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam. Perubahan nilai atau pengaruh dari masing-masing perlakuan dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan uji F. Jika hasil uji F hitung perlakuan lebih besar dari F tabel pada taraf uji 5% dan 1%, maka digunakan uji lanjut. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata, maka dilanjutkan dengan uji Duncan.

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Hasil Penelitian**

Hasil pengamatan dalam penelitian ini terlihat adanya pengaruh natrium siklamat terhadap jumlah sel parenkim paru-paru mencit. Hasil penelitian memperlihatkan adanya perbedaan rata-rata jumlah sel parenkim pada tiap perlakuan yang dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



**Gambar 5. Rata-rata Sel Parenkim Paru-Paru (Alveolus) Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklamat (Sumber: Dayanti, 2018).**

Gambar 5 memperlihatkan penurunan rata-rata jumlah sel parenkim paru-paru mencit. Penurunan ini menunjukkan bahwa natrium siklamat memiliki pengaruh dalam menghentikan produksi sel parenkim paru-paru. Berdasarkan perubahan yang terjadi, dilakukan analisis One Way Anova yang dapat dilihat pada Tabel 1.

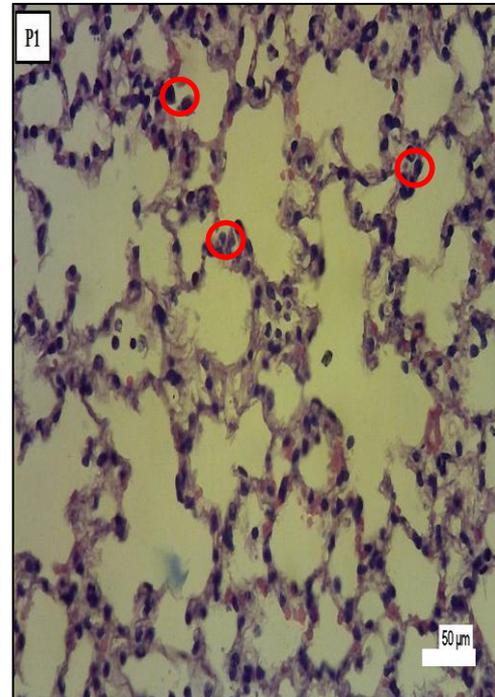
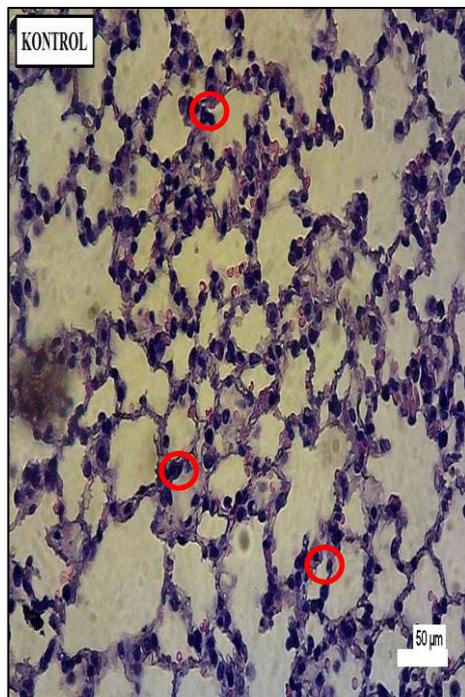
**Tabel 1. Hasil Uji *One Way Anova* Sel Parenkim Paru-Paru (Alveolus) Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklamat (Sumber: Dayanti, 2018).**

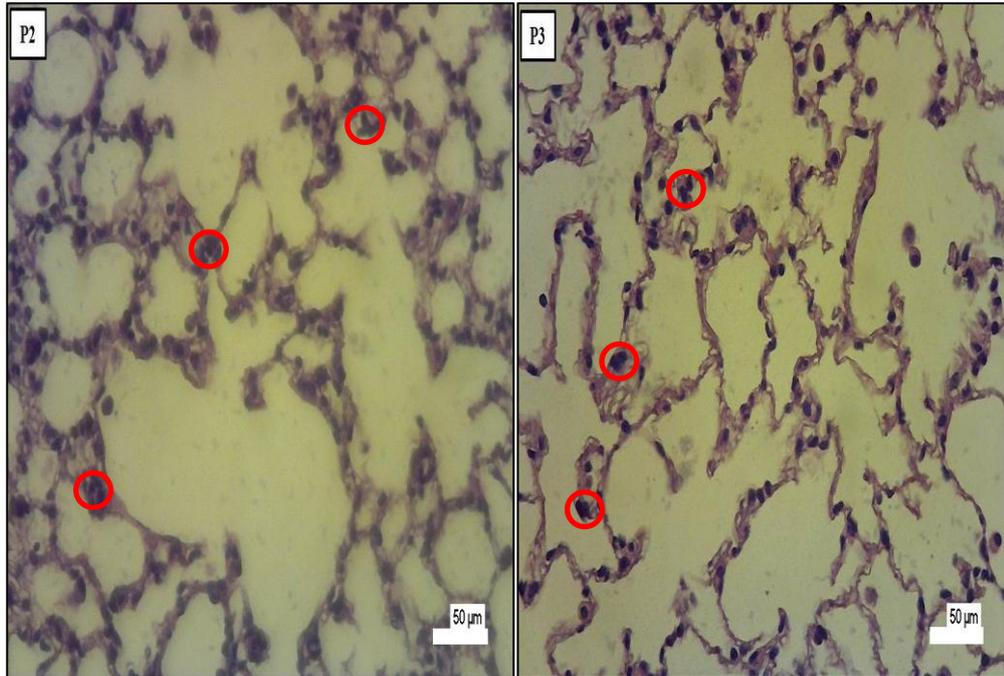
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.887E7	3	1.296E7	4.145	.048
Within Groups	2.501E7	8	3125707.935		
Total	6.387E7	11			

Hasil analisis One Way Anova (Tabel 1 dan Tabel 2) memperlihatkan bahwa natrium siklamat berpengaruh nyata ( $\text{sig} < 0,05$ ) terhadap jumlah sel parenkim paru. Oleh karena itu, untuk melihat pengaruh antarperlakuan dilakukan uji lanjut yang dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Uji Lanjut Sel Parenkim Paru-Paru (Alveolus) Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklamat (Sumber: Dayanti, 2018).**

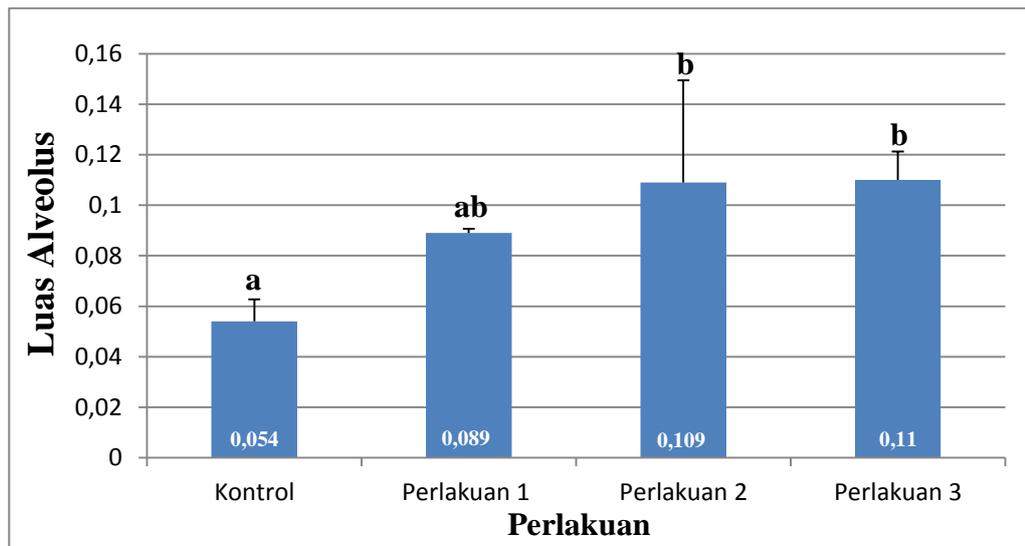
Uji Lanjut	Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan <sup>a</sup>	p3	3	5.8184E3	
	p2	3	6.0955E3	
	p1	3	6.3151E3	
	Kontrol	3		1.0213E4
	Sig.			.750





**Gambar 6. Gambaran Mikroskopis Sel Parenkim Paru-Paru Mencit (*Mus musculus*). Pewarnaan *Hematoxylin-Eosin* Perbesaran 40X ( ● Sel Parenkim Paru-Paru) (Sumber: Dayanti, 2018).**

Hasil pengamatan dalam penelitian ini terlihat adanya pengaruh natrium siklamat terhadap luas alveolus mencit. Hasil penelitian memperlihatkan adanya perbedaan rata-rata luas alveolus mencit pada tiap perlakuan yang dapat dilihat pada Gambar 7 berikut ini.



**Gambar 7. Rata-rata Luas Alveolus Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklamat (Sumber: Dayanti, 2018).**

Gambar 7 memperlihatkan peningkatan rata-rata luas alveolus mencit. Peningkatan ini menunjukkan bahwa natrium siklamat memiliki pengaruh dalam memperbesar alveolus mencit. Berdasarkan perubahan yang terjadi, dilakukan analisis *One Way Anova* yang dapat dilihat pada Tabel 3.

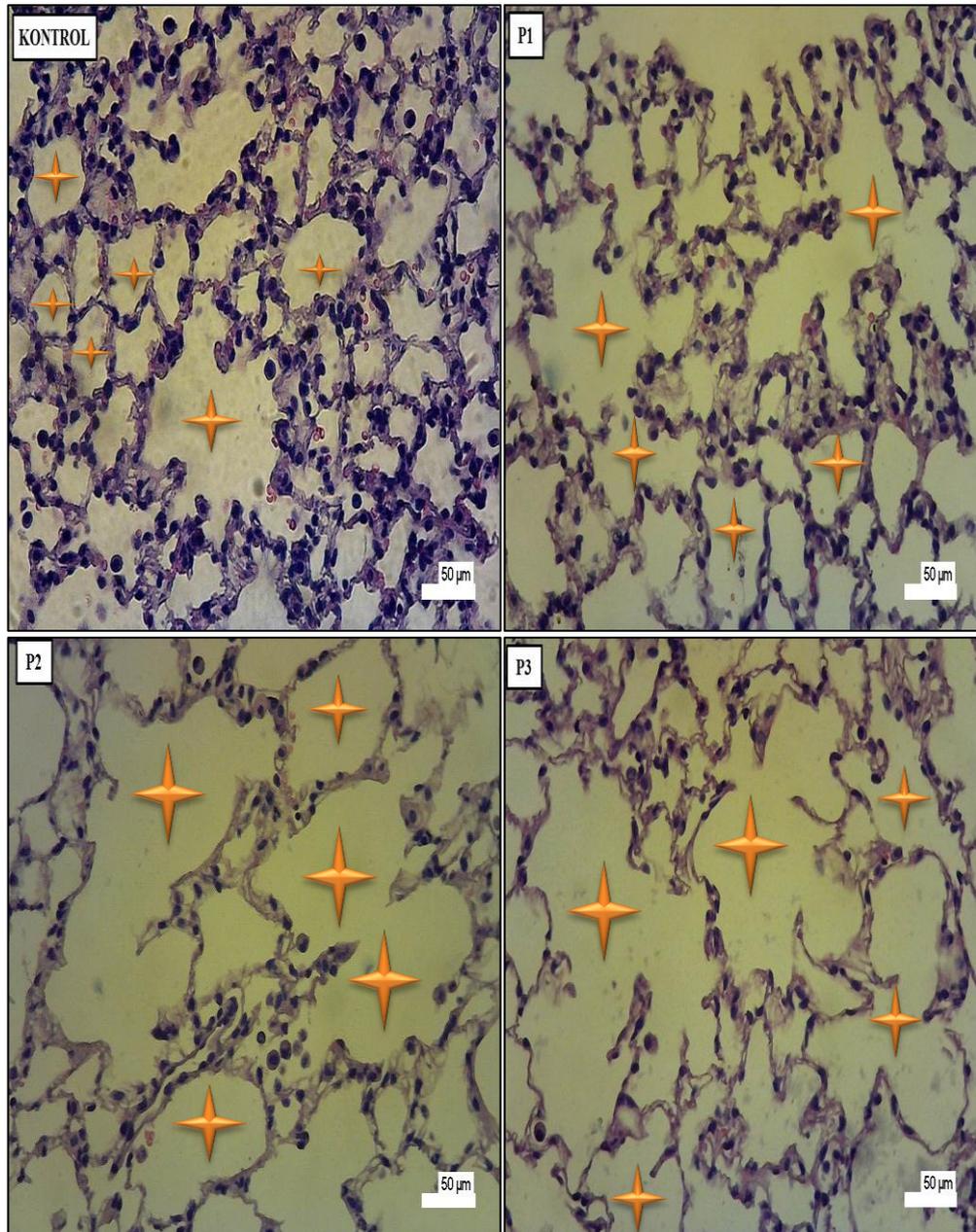
**Tabel 3. Hasil Uji *One Way Anova* Luas Alveolus Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklamat (Sumber: Dayanti, 2018).**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.006	3	.002	4.413	.041
Within Groups	.004	8	.000		
Total	.010	11			

Hasil analisis *One Way Anova* (Tabel 3 dan Tabel 4) memperlihatkan bahwa natrium siklamat berpengaruh nyata ( $\text{sig} < 0,05$ ) terhadap luas alveolus mencit. Oleh karena itu, untuk melihat pengaruh antarperlakuan dilakukan uji lanjut yang dapat dilihat pada Tabel 4.

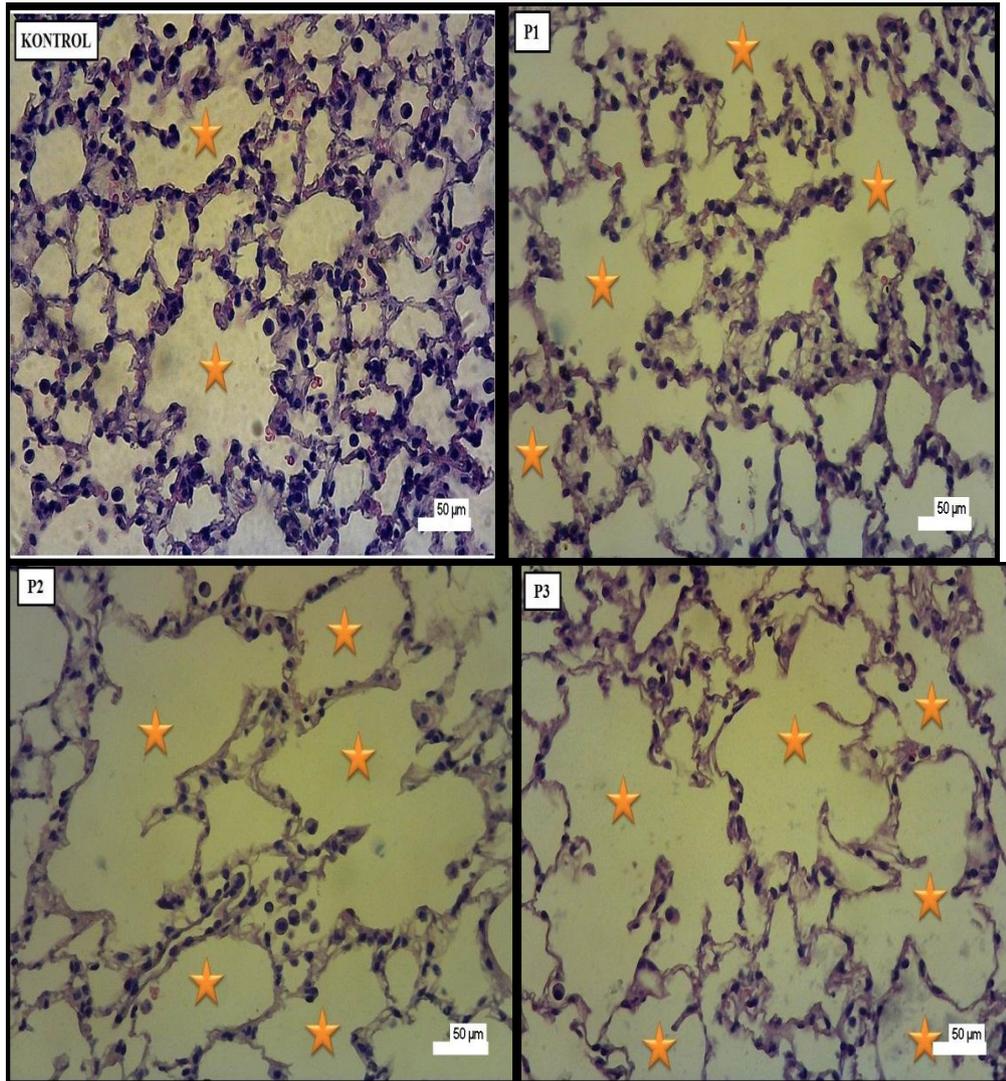
**Tabel 4. Hasil Uji Lanjut Luas Alveolus Mencit Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklamat (Sumber: Dayanti, 2018).**

Uji Lanjut	Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan <sup>a</sup>	kontrol	3	.05433	
	p1	3	.08900	.08900
	p2	3		.10900
	p3	3		.11000
	Sig.		.083	.283

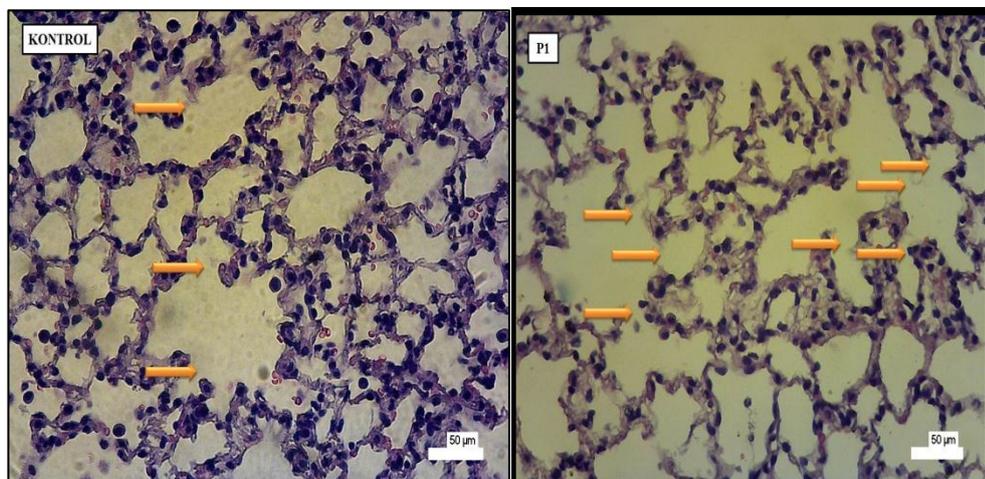


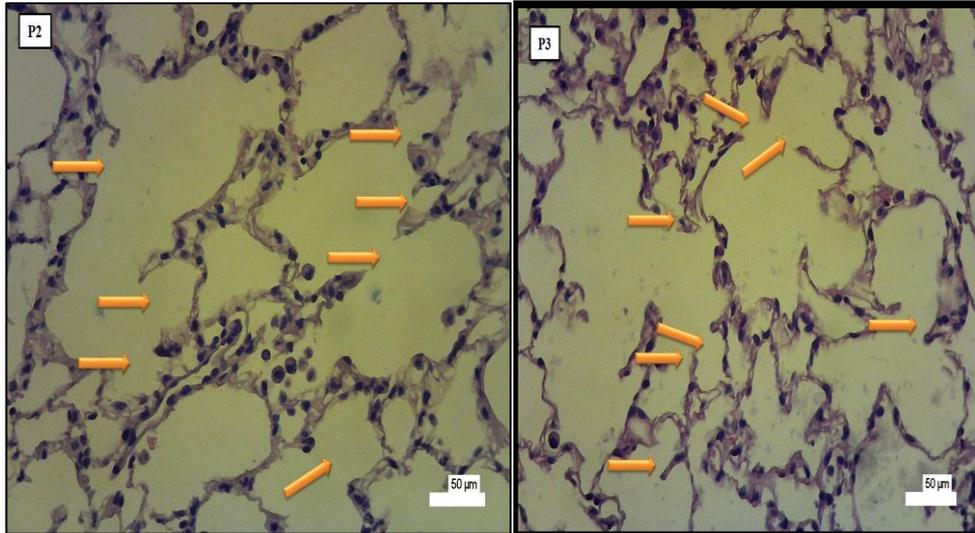
**Gambar 8. Gambaran Mikroskopis Luas Alveolus Paru-Paru Mencit (*Mus musculus*). Pewarnaan *Hematoxylin-Eosin* Perbesaran 40X ( ✨: Alveolus) (Sumber: Dayanti, 2018).**

Alveolus pada semua spesies dapat mengalami emfisema. Emfisema adalah kondisi dimana alveolus secara bertahap hancur, membuat napas menjadi lebih pendek. Emfisema dapat ditandai dengan adanya distensi dan destruksi septum alveolus yang dapat dilihat pada Gambar 9 dan Gambar 10.



**Gambar 9. Gambaran Mikroskopis Distensi Alveolus Mencit (*Mus musculus*). Pewarnaan *Hematoxylin-Eosin* Perbesaran 40X. (★ : distensi alveolus) (Dayanti, 2018).**





Gambar 10. Gambaran Mikroskopis Destruksi Septum Alveolus Mencit (*Mus musculus*)

Pewarnaan *Hematoxylin-Eosin* Perbesaran 40X. ( → : destruksi septum alveolus) (Sumber: Dayanti, 2018).

## B. Pembahasan

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian yang telah dihitung dengan uji *One Way Anova* dan Uji Lanjut (uji *Duncan*) membuktikan adanya pengaruh pemberian natrium siklamat terhadap histopatologi paru-paru mencit. Perubahan yang terjadi dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 3, apabila nilai signifikasinya  $< 0,05$  maka natrium siklamat memiliki pengaruh pada paru-paru mencit. Pada penelitian ini, kerusakan struktur histologis paru-paru mencit dinilai berdasarkan jumlah sel parenkim paru-paru dan luas alveolus yang mengalami emfisema, yaitu destruksi serta distensi paru-paru.

Dari hasil uji statistik mengenai jumlah sel parenkim paru-paru dan luas alveolus yang mengalami emfisema terdapat perbedaan yang bermakna antara perlakuan kontrol dengan perlakuan 1, 2 dan 3. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1 & 2 bahwa terjadi penurunan jumlah sel parenkim dan bertambahnya luas alveolus. Natrium siklamat masuk secara difusi ke dalam darah sehingga darah menjadi kental dan dapat menghambat proses kerja dari

alveolus untuk mengalirkan O<sub>2</sub> ke seluruh tubuh. Menurut Mansyur (2002), zat-zat yang beracun yang masuk ke dalam tubuh dapat menembus membran-membran tubuh dan memasuki aliran darah oleh proses-proses yang sama yang digunakan untuk absorpsi fisiologi dari oksigen dan zat-zat makanan, seperti natrium siklamat.

Natrium siklamat memiliki sifat karsinogen (memicu kanker). Natrium siklamat masuk ke dalam tubuh melalui makanan atau minuman dan dicerna di sistem pencernaan. Menurut McConell (1989), natrium siklamat akan berikatan dengan sulfat yang ada pada setiap kromosom (proses sulfanasi) dan menghasilkan senyawa sikloheksilamin yang dapat menyebabkan terjadinya peradangan dan emfisema pada paru-paru (alveolus).

Emfisema dapat terjadi di semua spesies yang memiliki ciri-ciri seperti distensi (pelebaran) dan destruksi septum (pecahnya dinding) alveolus yang menyebabkan penderitanya susah untuk bernapas. Alveolus yang mengalami emfisema strukturnya berbeda jauh dari ukuran normal. Alveolus yang normal berbentuk bulat dan berdiameter 200 µm (Novitasari, 2017). Distensi alveolus dapat terjadi karena natrium siklamat yang masuk ke dalam darah sehingga menghambat proses pertukaran oksigen dari alveolus ke darah dan alveolus tidak dapat membendung banyaknya udara. Hal tersebut dapat menyebabkan terjadi mekanisme ventil, yaitu udara dapat masuk ke dalam alveolus pada waktu inspirasi tetapi tidak dapat keluar pada waktu ekspirasi karena natrium siklamat menyebabkan viskositas pada darah. Semakin banyak udara yang tertahan di alveolus, akan menyebabkan distensi yang berlebihan. Hal tersebut akan menyebabkan terjadinya destruksi septum (pecahnya dinding) alveolus.

Destruksi septum alveolus dapat terjadi karena natrium siklamat merangsang atau mengganggu sintesis serat elastin dan komponen lain dalam septum alveolus. Hal ini sesuai dengan Triana (2015), apabila zat toksik bereaksi dengan lumen alveolus maka alveolus akan mengalami kerusakan seperti membesar dari ukuran normal karena banyaknya udara yang mengendap. Alveolus yang telah rusak disebabkan berkurangnya sel-sel parenkim yang terdapat di dindingnya. Natrium siklamat merupakan senyawa sikloheksilamin yang dapat menghasilkan radikal bebas. Radikal bebas tersebut akan berikatan dengan elektron yang ada di sel parenkim yang ada di alveolus paru sehingga akan menghambat kerja sel parenkim. Rusaknya semua sel parenkim dapat menyebabkan jaringan parenkim pun menjadi rusak sehingga tidak dapat mensekresikan enzim proteolitik. Dengan saat yang bersamaan, enzim proteolitik akan dilepaskan sehingga menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan di alveolus yang menyebabkan alveolus menjadi pecah (destruksi). Menurut Petta (2014), alveolus pecah disebabkan karena natrium siklamat menghilangkan sel-sel parenkim di dindingnya sehingga alveolus menjadi rusak karena sel-sel parenkim tidak dapat mensekresikan lagi enzim proteolitik dan menyebabkan matriks ekstraseluler dan integritas komponennya terutama serabut-serabut yang berada di dinding alveolar menjadi kehilangan elastisitasnya. Menurut Kilburn (1984), destruksi septum alveolus terjadi karena natrium siklamat menyebabkan hilangnya protein struktural sehingga paru-paru menjadi lebih elastis.

Natrium siklamat juga dapat menyebabkan elastase bertambah banyak sedangkan aktivitas sistem anti elastase menurun karena natrium siklamat

menyebabkan terjadinya defisiensi Alfa-1 Anti Tripsin (AAT) karena kurangnya AAT yang berada didalam paru-paru. AAT berfungsi untuk melindungi paru-paru dari kerusakan jaringan pada enzim proteolitik. Di dalam paru-paru terdapat keseimbangan antara paru-paru dengan enzim proteolitik elastase dan anti elastase supaya tidak terjadi kerusakan. Akibatnya tidak ada lagi keseimbangan antara elastase dan anti elastase sehingga terjadi kerusakan jaringan elastin paru-paru dan menimbulkan destruksi septum alveolus (pecahnya dinding alveolus). Apabila alveolus pecah maka proses inspirasi dan ekspirasi terganggu dan beban pernapasan meningkat sehingga timbul komplikasi seperti hipertensi pulmonal atau pembesaran jantung yang diikuti dengan gagal ginjal.

Destruksi septum alveolus merupakan salah satu jenis kerusakan jaringan hewan yang terdapat pada materi pembelajaran Biologi tingkat SMA. Pada penelitian ini destruksi septum alveolus disebabkan oleh natrium siklamat. Oleh karena itu kontribusi yang dibuat dari penelitian ini akan memberitahu kepada siswa-siswi di sekolah akan bahaya yang terkandung dalam natrium siklamat karena natrium siklamat banyak digunakan pada produk makanan dan minuman yang sangat disukai anak-anak.

Hasil penelitian memiliki kontribusi yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang berupa poster pada pembelajaran biologi di SMA kelas XI semester I, yaitu pada Kompetensi Dasar 3.4. Menganalisis keterkaitan antara struktur jaringan dan fungsi organ pada hewan. Minimnya pengetahuan peserta didik akan pengaruh natrium siklamat dapat tersalurkan melalui kontribusi dari penelitian ini. Poster merupakan media pembelajaran

berbentuk gambar yang menunjukkan pemberitahuan atau peringatan untuk menarik perhatian peserta didik. Dengan adanya poster, peserta didik akan lebih mudah mempelajari dan memahami pelajaran yang disampaikan oleh guru. Materi struktur dan fungsi jaringan hewan dengan media poster cocok diterapkan dengan model pembelajaran *Discovery Learning* karena model ini mengacu pada keingintahuan siswa, memotivasi siswa untuk melanjutkan pekerjaannya hingga mereka menemukan jawabannya. Menurut Wigati (2014), model pembelajaran penemuan (*Discovery Learning*) merupakan model pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan pandangan konstruktivisme. Model ini menekankan pentingnya pemahaman struktur atau ide-ide penting terhadap suatu disiplin ilmu, melalui keterlibatan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa natrium siklamat berpengaruh terhadap histopatologi paru-paru mencit yang ditandai dengan berkurangnya sel parenkim paru dan luas alveolus yang mengalami emfisema. Kontribusi dari penelitian ini berupa media poster yang dapat digunakan pada proses pembelajaran.

#### **B. Saran**

1. Bagi peneliti, untuk penelitian selanjutnya diharapkan lebih teliti lagi dalam memilih pewarnaan yang digunakan agar dapat dihasilkan gambar yang lebih spesifik dan sesuai dengan yang akan diamati.
2. Bagi masyarakat, lebih bijak dan berhati-hatilah dalam memilih makanan atau minuman yang instan karena dapat menyebabkan gangguan pada sistem pencernaan dan sistem pernafasan.
3. Bagi guru Biologi tingkat SMA, hasil penelitian ini dapat digunakan untuk kegiatan Praktikum dan kontribusi yang diberikan dapat dijadikan media pembelajaran pada materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan agar memudahkan siswa mengetahui dan mengerti gambaran histologi pada hewan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., Feri, K., Dian, H. (1999). *Pengelolaan Data Analisis Pangan*. Jakarta: Hiro Persada.
- Aisyah, R., Listyawati, S., Widiyani, T. (2003). Efek Pemberian Natrium Siklamat Secara Oral Terhadap Karakteristik Hematologis Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.). *BioSMART*. 5 (2): 124-130.
- Arsyad, A. (2008). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Branton, P. G.; Gaunt, I. F. & Grasso, P. (1973). Long- term Toxicity Of sodium Cyclamate in Mice. *Food Cosmet Toxicol*. 11:735.
- Campbell, N.A & Reece, J.B. (2004). *Biologi Edisi 8 Jilid 3*. Jakarta: Erlangga.
- Cahyadi, W. (2009). *Analisis Dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta (ID): Bumi Aksara.
- Dalyono. (2010). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fahmi, M., Fahrimal, Y., Aliza, D., Budiman, H., Aisyah, S., Hambal, M. (2015). Gambaran Histopatologis Hati Tikus (*Rattus norvegicus*) yang Diinfeksi *Trypanosoma evansi* Setelah Pemberian Ekstrak Kulit Batang Jaloh (*Salix tetrasperma* Roxb.). *Jurnal Medika Veterinaria* . 9 (2): 141-145.
- Fletcher, B. (1997). Reduced Long Volume Associated with Acquired Pulmonary Artery Obstruction in Children.
- Frank, C. (2003). *Anatomi Hewan dan Manusia*. Jakarta: UT Press.
- Gomez, A. (1995). *Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian Edisi Kedua*. Jakarta: UI-Press.
- Hanafiah, K. A.. (2010). *Rancangan Percobaan*. Palembang: Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Handayani, T. & Agustina, A. (2015). Penetapan Kadar Pemanis Buatan (Na-Siklamat) Pada Minuman Serbuk Instan Dengan Metode Alkalimetri. *Farmasi Stikes Muhammadiyah Klaten*.1 (1): 1-6.
- Idrus, H., Iswahyudi., Wahdaningsih, S. (2015). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Bawang Mekah (*Eleuthrine Americana* Merr.) Terhadap Gambaran Histopatologi Paru Tikus (*Rattus norvegicus*) Wistar Jantan Pasca Paparan Asap Rokok. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 1(2): 51-60.
- Irianto, K. (2014). *Anatomi Dan Fisiologi*. Bandung: Alfabeta.

- Isnaeni, W. (2006). *Fisiologi Hewan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Jannah, F., Serevina, V., Astra, I. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Poster Fisika Fluida Statis Berbasis Lingkungan Dalam Bentuk Poster Photoscrap. *E-Journal UNJ*. 5 (15): 1-4.
- Khodijah, N. (2014). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Kilburn, K. (1984). Particles Causing Lung Disease. *Environmental Health Perspectives*. 55: 97-109.
- Kusumawati, D. (2004). *Bersahabat dengan Hewan Coba*. Yogyakarta: UGM Pres.
- Laurence, L.B. (2008). *Goodman & Gilma's: Manual Pharmacology and Therapeutics*. 7th Edition. McGraw Hill.
- Mansyur. (2002). *Toksikologi dan Absorpsi Agent Toksis*. Sumatera Utara: USU Digital Library.
- Martins, A. T.; Azoubel, R.; Lopes, R. A.; Di Matteo, M. A. S.; Arruda, J. G. F. (2005). A Karyometric And Stereological Study: Effect Of Sodium Cyclamate On The Rat Fetal Liver. *Int. J. Morphol.* 23(3):221-226.
- McConell, E.E. (1989). *Toxicology And Carcinogenesis Studies Of Two Pentachlorophenol Technical-Grade Mixtures*. USA: National Institutes Of Health.
- Meiyana, S. (2014). Pengembangan Media Poster Berbasis Pendidikan Karakter Untuk Materi Global Warming. *Ta'dib*. 17 (2): 148-156.
- Musiam, S., Hamidah, M., Kurmalasari, E. (2016). Penetapan Kadar Siklamat Dalam Sirup Merah Yang Dijual Di Banjarmasin Utara. *Farmasi ISFI Banjarmasin*. 1 (1): 19-25.
- Noor, A.M. (2007). *Teaching Thinking Skill Redesigning Classroom Pratices*. Bandar Seri Begawan (BSB): Univercity Brunei Darussalam.
- Novitasari, M.O. (2017). *Analisis Histopatologi Organ Paru-Paru Mencit (Mus musculus yang Diberi Preatment Untuk Penyiapan Penelitian Biomedis*. Bogor: IPB.
- Petta, A. (2014). *Histopathological Characteristic Of Pulmonary Emphysema In Experimental Model*. Sao Paulo Brazil: Universidade Sao Paulo.
- Purnamasari, C., Hidajati, N., Taufikurohmah, T. (2013). Pengaruh Infiltrasi Nanogold Dalam Bentuk Krem Pada Organ Paru-Paru Mencit (Mus

- musculus) Setelah Terpapar Merkuri. *FMIPA Universitas Negeri Surabaya*. 2 (3): 45-52.
- Purwaningsih, R., Astuti, R., Salawati, T. (2010). Penggunaan Natrium Siklamat Pada Es Lilin Berdasarkan Pengetahuan dan Sikap Produsen Di Kelurahan Srandol Wetan dan Pedalangan Kota Semarang. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 1 (2): (19-26).
- Rakhmadi, I., Muladno, HCH., Siagian, PH. (2009). Performa Mencit Jantan (*Mus musculus*) Umur 28-63 Hari Tanpa Alas Kandang Sekam Pasie Zeolit Dengan Tanpa Sekat Alas . Bogor (ID): IPB. 2 (12): 1411-6723.
- Rumalean, Iwan . (2014). Poster Sebagai Sarana Peningkatan Kemampuan Menulis Karangan Persuasi Siswa Kelas IX Smp Negeri 3 Pulau Gorom Kabupaten Seram Bagian Timur. *Tahuri*. 11 (2): 58-74.
- Schwiebert, R. (2007). *The Laboratory Mouse*. Centre National University of Singapore (LAC-RCULA) Web Handout: 1-24.
- Soeharso. (2007). *Anatomi dan Fisiologi Manusia*. Surakarta: Ortopedi.
- Syahrudin, E. (2006). *Kanker Paru*. Indonesia: PT. Roche
- Triana, N. (2015). *Gambaran Histologis Pulmo Mencit Jantan (Mus musculus) Setelah Dipapari Asap Rokok Elektrik*. Sumatera Utara: USU Digital Library.
- Utomo, Y., Hidayat, A., Dafip, M.. (2012). Studi Histopatologi Hati Mencit (*Mus musculus*) Yang Diinduksi Pemanis Buatan. *FMIPA UNNES*. 35 (2): 122-129.
- Wigati, I. (2014). *Ilmu Pendidikan*. Palembang: Noer Fikri.
- Yatim, W. (1996). *Histologi*. Bandung: Tarsito.

**LAMPIRAN 1. PERHITUNGAN ALVEOLUS MENCIT**

**Tabel 5. Hasil Pengukuran Berat Badan Mencit setelah diberi Perlakuan**

No.	Perlakuan	Berat Badan (gr)			Jumlah	Rata-rata (gr)
		1	2	3		
1	Kontrol	33	34	34	101	34
2	P1	51	50	51	152	51
3	P2	60	60	62	182	61
4	P3	65	65	66	196	65

**Tabel 6. Hasil Perhitungan Sel Parenkim Paru-Paru Mencit (*Mus musculus*)**

No.	Perlakuan	A (sel/mm <sup>2</sup> )			Jumlah	Rata-rata (sel/mm <sup>2</sup> )	Standar Deviasi
		1	2	3			
1	Kontrol	9556,7	11774,68	9306,91	30638,29	10212,76	1358,41
2	P1	6201,73	6671,17	6072,53	18945,43	6315,14	315,02
3	P2	4177,55	9530,86	4578,08	18286,49	6095,49	2981,84
4	P3	6839,13	4367,05	6249,11	17455,29	5818,43	1291,08

**Tabel 7. Hasil Perhitungan Luas Alveolus Mencit (*Mus musculus*)**

No.	Perlakuan	B (mm <sup>2</sup> )			Jumlah	Rata-rata (mm <sup>2</sup> )	Standar Deviasi
		1	2	3			
1	Kontrol	0,064	0,047	0,052	0,163	0,054	0,008
2	P1	0,09	0,087	0,09	0,267	0,089	0,001
3	P2	0,125	0,063	0,139	0,327	0,109	0,040
4	P3	0,103	0,123	0,104	0,33	0,11	0,011

**Tabel 8. Hasil Uji Normalitas Sel Parenkim Paru-Paru Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklomat**

Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kontrol	.352	3	.	.825	3	.176
p1	.307	3	.	.903	3	.394
p2	.361	3	.	.806	3	.128
p3	.297	3	.	.917	3	.440

**Tabel 9. Hasil Uji Homogenitas Sel Parenkim Paru-Paru Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklamat**

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
5.730	3	8	.022

**Tabel 10. Hasil Uji Normalitas Luas Alveolus Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklamat**

Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kontrol	.272	3	.	.947	3	.554
p1	.385	3	.	.750	3	.000
p2	.320	3	.	.883	3	.332
p3	.369	3	.	.787	3	.085

**Tabel 11. Hasil Uji Homogenitas Luas Alveolus Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklamat**

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
7.936	3	8	.009

**Tabel 12. Hasil Uji *One Way Anova* Sel Parenkim Paru-Paru Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklamat (Tarf 0,01)**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.887E7	3	1.296E7	4.145	.048
Within Groups	2.501E7	8	3125707.935		
Total	6.387E7	11			

**Tabel 13. Hasil Uji Lanjut Sel Parenkim Paru-Paru Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklamat (Tarf 0,01)**

Uji Lanjut	Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.01
			1
Duncan <sup>a</sup>	p3	3	5818.4300
	p2	3	6095.4967
	p1	3	6315.1433
	kontrol	3	10212.7633
	Sig.		.021

**Tabel 14. Hasil Uji *One Way Anova* Luas Alveolus Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklamat (Taraf 0,01)**

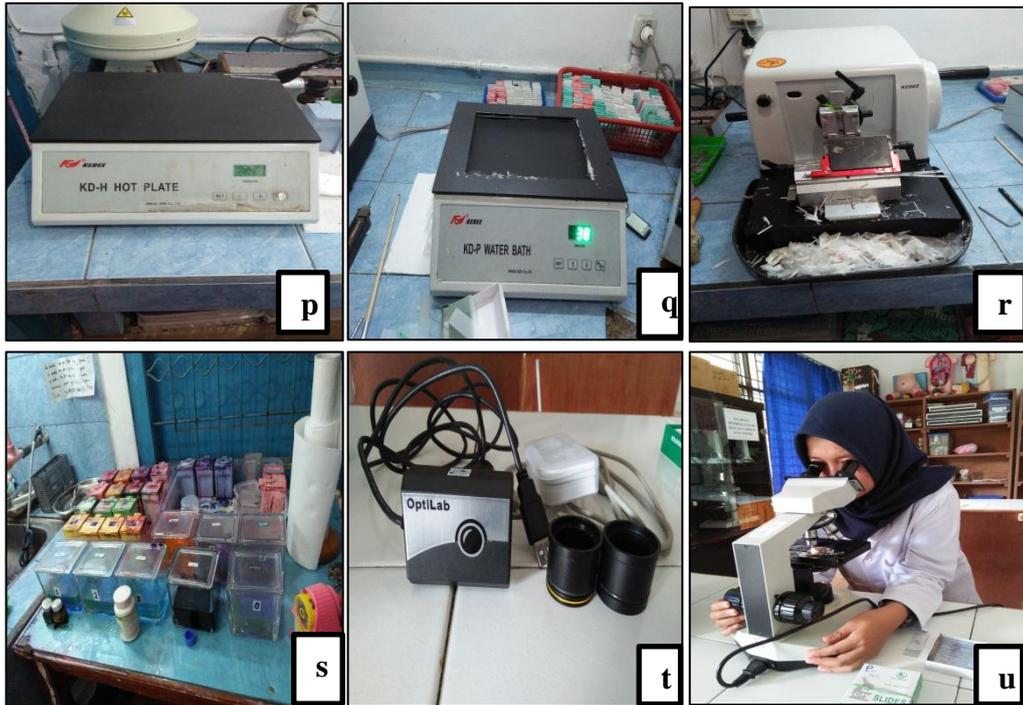
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.006	3	.002	4.413	.041
Within Groups	.004	8	.000		
Total	.010	11			

**Tabel 15. Hasil Uji Lanjut Luas Alveolus Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklamat (Tarf 0,01)**

Uji Lanjut	Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.01
			1
Duncan <sup>a</sup>	Kontrol	3	.05433
	p1	3	.08900
	p2	3	.10900
	p3	3	.11000
	Sig.		.018

**LAMPIRAN 2. GAMBAR**

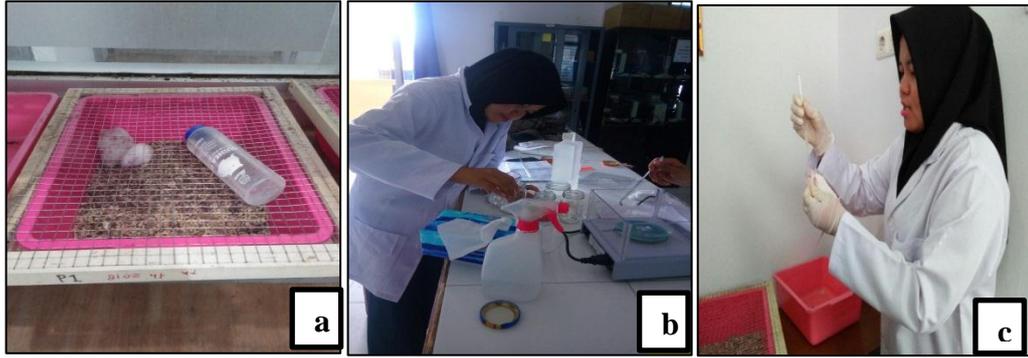




Gambar 11. Alat Penelitian: a. Neraca analitik; b. Spatula; c. Gelas ukur; d. Botol larutan; e. Masker; f. *Gloves*; g. Selang infus; h. Suntik sonde; i. Pinset; j. Gunting; k. Pisau bedah; l. Papan bedah; m. Vial; n. Jarum pentul; o. Suntik 1cc; p. Hot plate; q. Water bath; r. Mikrotom; s. Pewarna HE; t. Opti lab; u. Mikroskop (Dayanti, 2018).



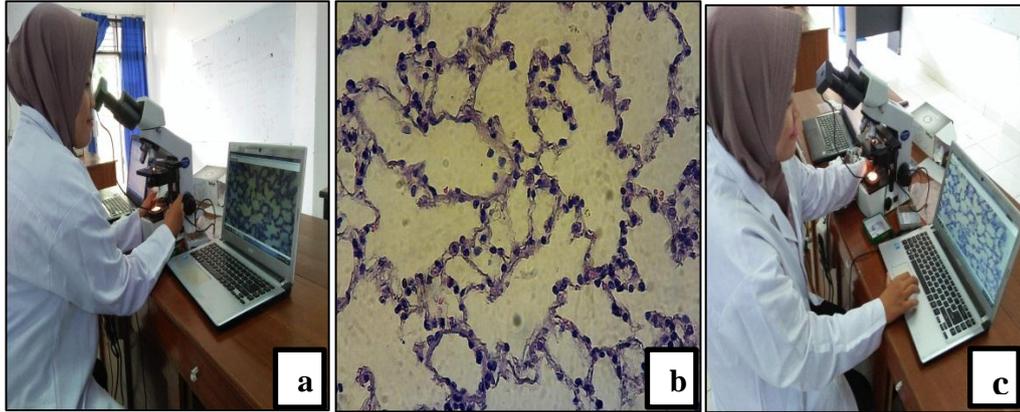
Gambar 12. Bahan Penelitian: a. Mencit jantan (*Mus musculus*); b. Natrium siklamat; c. Aquades; d. Kloroform; e. Sterofoam; f. Tisu; g. NaCl 0,9%; h. Formalin; j. Label (Dayanti, 2018).



**Gambar 13. Perlakuan Penelitian: a. Aklimasi Mencit jantan (*Mus musculus*); b. Pembuatan larutan natrium siklamat; c. Perlakuan oral larutan natrium siklamat pada Mencit (*Mus musculus*) (Dayanti, 2018).**



**Gambar 14.** Pembuatan Preparat Paru-Paru (Alveolus) Mencit (*Mus musculus*): a. Pembedahan Mencit; b. Perfusi organ; c. Isolasi organ; d. Fiksasi organ; e. Pemotongan organ; f. Infiltrasi organ; g. Pembenaan organ; h. pengecoran organ; i. Pemotongan jaringan; j. Pewarnaan jaringan; k. Perekatan preparat; l. Preparat paru-paru Mencit (*Mus musculus*) (Dayanti, 2018).



**Gambar 15. Pengamatan mikroskopis Paru-Paru (Alveolus) Mencit (*Mus musculus*):**  
**a. Pengamatan menggunakan mikroskop dan opti lab; b. Alveolus Mencit (*Mus musculus*) perbesaran 40X; c. Pengukuran alveolus Mencit (*Mus musculus*) dengan aplikasi Image Reaster 3 (Dayanti, 2018).**

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMA Negeri 13 Palembang  
Mata Pelajaran : Biologi  
Kelas/Semester : XI/1  
Materi Pokok : Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan  
Alokasi Waktu : 4 x 45 menit (2 JP)

### A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 : 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan meta kognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

## **B. Kompetensi Dasar**

- 3.4. Menganalisis keterkaitan antara struktur jaringan dan fungsi organ pada hewan.
- 4.4. Menyajikan data hasil pengamatan berbagai bentuk sel penyusun jaringan hewan untuk menunjukkan keterkaitannya dengan letak dan fungsi dalam bioproses dan aplikasinya dalam berbagai aspek kehidupan.

## **C. Indikator Pencapaian Kompetensi**

- 3.4.1. Menuliskan jaringan hewan yang berasal dari proses diferensiasi sel.
- 3.4.2. Menganalisis struktur jaringan pada hewan.
- 3.4.3. Menganalisis penyusun jaringan hewan.
- 3.4.4. Membedakan antara jaringan epitel, jaringan ikat, jaringan otot, dan jaringan saraf pada hewan.
- 3.4.5. Mengaitkan struktur jaringan, letak dan fungsi jaringan pada hewan.
- 3.4.6. Menjelaskan jenis-jenis kerusakan jaringan pada hewan.
- 3.4.7. Menganalisis penyebab kerusakan jaringan pada hewan.
- 3.4.8. Menjelaskan pengertian organ pada hewan.
- 3.4.9. Menjelaskan pembagian organ berdasarkan letaknya.
- 3.4.10. Menunjukkan pada gambar bagian-bagian organ pada manusia.
- 3.4.11. Menuliskan fungsi dari organ pada manusia.
- 3.4.12. Menuliskan macam-macam sistem organ pada manusia.
- 4.4.1. Melakukan pengamatan tentang jaringan hewan
- 4.4.2. Mempresentasikan hasil diskusi tentang jaringan hewan
- 4.4.3. Membuat laporan tentang pengamatan jaringan hewan

## **D. Tujuan Pembelajaran**

Setelah diskusi, dan mendengarkan penjelasan guru, tanya jawab dan penugasan siswa dapat menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun. Menganalisis dan

membedakan jaringan-jaringan yang terdapat pada hewan berdasarkan hasil diskusi.

**E. Materi Pelajaran**

1. Struktur, Letak dan Fungsi Jaringan pada Hewan.
2. Kerusakan Jaringan Hewan
3. Organ dan Sistem Organ pada Hewan

**F. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran.**

1. Pendekatan: Sainifik
2. Model Pembelajaran: *Discovery Learning*
3. Metode: Diskusi, presentasi, tugas, tanya jawab

**G. Media**

PowerPoint Struktur Jaringan Hewan & Poster Kerusakan Jaringan Hewan.

**H. Sumber**

1. Nurhayati, N dkk. (2014). *Biologi SMA Kelas XI*. Bandung: Yrama Widya.
2. Pratiwi, D. (2007). *Biologi SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga
3. Endang Sri Lestari (2009). *Biologi Makhluk Hidup dan Lingkungan*. Jakarta:  
Departemen Pendidikan Nasional.

**I. Langkah-Langkah Pembelajaran**

Pertemuan Pertama (1).

Kegiatan Belajar		Alokasi Waktu: 2 x 45 menit
Model Pembelajaran: <i>Discovery Learning</i>		
<b>Kegiatan Awal</b>		
Mengucapkan salam, berdoa dan mengabsen siswa.	Menjawab salam dari guru dan berdoa.	10 menit
<b>1. Apersepsi</b> Guru: Mengajak siswa menyampaikan	<b>1. Apersepsi</b> Siswa: Menyampaikan kesimpulan	

<p>simpulan dari materi sebelumnya.</p> <p><b>2. Motivasi</b></p> <p>Guru:</p> <p>a. Mengaitkan peran materi yang akan diajarkan kedalam kehidupan sehari-hari, yaitu “jaringan meristem dan permanen termasuk kedalam jaringan tumbuhan sedangkan jaringan epitel dan ikat termasuk ke dalam jaringan...”</p> <p>b. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.</p>	<p>dari materi yang sebelumnya.</p> <p><b>2. Motivasi</b></p> <p>Siswa:</p> <p>a. Siswa menjawab pertanyaan guru.</p> <p>b. Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran yang dijelaskan guru</p>	
<b>Kegiatan Inti</b>		
<b>1. Persiapan</b>		5 menit
<p>Guru:</p> <p>Menampilkan PowerPoint mengenai struktur jaringan hewan.</p>	<p>Siswa:</p> <p>Mengamati media yang ditampilkan oleh guru mengenai jaringan</p>	
<b>2. Pengumpulan Data</b>		15 menit
<p>Guru:</p> <p>a. Menjelaskan tentang struktur jaringan hewan.</p> <p>b. Menampilkan poster ilmiah mengenai kerusakan jaringan hewan</p> <p>c. Menjelaskan secara singkat maksud dari poster tersebut</p>	<p>Siswa:</p> <p>a. Mendengarkan penjelasan guru</p> <p>b. Mengamati poster dan PPT yang ditampilkan oleh guru</p> <p>c. Mendengarkan penjelasan guru</p>	
<b>3. Pengolahan Data</b>		20 menit
<p>Guru:</p> <p>a. Mengarahkan siswa untuk bergabung ke kelompoknya yang telah terbentuk.</p> <p>b. Meminta siswa berdiskusi dengan kelompoknya mengenai materi yang telah diberikan.</p>	<p>Siswa:</p> <p>a. Bergabung ke kelompoknya masing-masing.</p> <p>b. Berdiskusi dengan anggota kelompoknya.</p>	

**PPK/Religius,  
+Communicationn  
+Critical Thinking**

**+Creativity**

**+Colaboration**

<b>4. Verifikasi Data</b>		20 menit
Guru: Meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusinya	Siswa: Mempresentasikan hasil diskusinya.	
<b>5. Kesimpulan</b>		10 menit
Guru Mengarahkan dan membimbing siswa yang telah melakukan presentasi	Siswa Mendengarkan penjelasan yang diberikan oleh guru tentang apa yang sudah dipresentasikan	
<b>Kegiatan Penutup</b>		
Guru: a. Meminta siswa menyimpulkan hasil pembelajaran. b. Memberikan pertanyaan pada siswa sebagai bentuk evaluasi pembelajaran. c. Menyampaikan pada siswa tentang materi yang akan dipelajari di pertemuan selanjutnya dan pekerjaan rumah untuk siswa. d. Guru mengkondisikan siswa untuk mengakhiri pelajaran secara psikis dan fisik.	Siswa: a. Menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah didapatkannya. b. Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. c. Mendengarkan materi yang diberikan guru untuk pertemuan selanjutnya. d. Siswa siap untuk mengakhiri pelajaran secara psikis dan fisik.	10 menit

Pertemuan Kedua (2).

<b>Kegiatan Belajar</b>		<b>Alokasi Waktu: 2 x 45 menit</b>
<b>Model Pembelajaran: Talking Stick</b>		
<b>Kegiatan Awal</b>		
Mengucapkan salam, berdoa dan mengabsen siswa. <b>1. Apersepsi</b> Guru: Mengajak siswa menyampaikan simpulan dari materi sebelumnya. <b>2. Motivasi</b>	Menjawab salam dari guru dan berdoa. <b>1. Apersepsi</b> Siswa: Menyampaikan kesimpulan dari materi yang sebelumnya. <b>2. Motivasi</b> Siswa:	10 menit

<p>Guru:</p> <p>a. Mengaitkan peran materi yang akan diajarkan kedalam kehidupan sehari-hari, yaitu “kumpulan dari jaringan membentuk fungsi yang khusus disebut dengan...”</p> <p>b. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.</p>	<p>a. Siswa menjawab pertanyaan guru.</p> <p>b. Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran yang dijelaskan guru</p>	
<b>Kegiatan Inti</b>		
<b>1. Persiapan</b>		10 menit
<p>Guru:</p> <p>a. Menampilkan media tentang organ dan sistem organ pada hewan.</p> <p>b. Menjelaskan secara singkat materi organ dan sistem organ pada hewan.</p>	<p>Siswa:</p> <p>a. Mengamati media yang ditampilkan oleh guru mengenai organ dan sistem organ pada hewan. .</p> <p>b. Mendengarkan penjelasan guru</p>	
<b>2. Membaca Literatur</b>		10 menit
<p>Guru:</p> <p>Mengarahkan siswa untuk membaca literatur mengenai organ dan sistem organ pada hewan.</p>	<p>Siswa:</p> <p>Membaca literatur mengenai organ dan sistem organ pada hewan.</p>	
<b>3. Pembagian Stick</b>		15 menit
<p>Guru:</p> <p>Memberikan stick kepada siswa untuk diberikan kepada siswa yang lain secara estafet dengan menggunakan lagu.</p>	<p>Siswa:</p> <p>Memberikan stick kepada temannya secara estafet.</p>	

**PPK/Religius,  
+Communicationn  
+Critikal Thinking**

**+Creativity**

**+ Literasi  
+Colaboration**

<b>4. Memberikan Pertanyaan Kepada Pemegang Stick</b>		20 menit
Guru: a. Memberikan pertanyaan kepada siswa yang memegang stick.	Siswa: a. Menjawab pertanyaan guru.	
<b>Kegiatan Penutup</b>		
Guru: a. Meminta siswa menyimpulkan hasil pembelajaran. b. Memberikan pertanyaan pada siswa sebagai bentuk evaluasi pembelajaran. c. Menyampaikan pada siswa tentang materi yang akan dipelajari di pertemuan selanjutnya dan pekerjaan rumah untuk siswa. d. Guru mengkondisikan siswa untuk mengakhiri pelajaran secara psikis dan fisik.	Siswa: a. Menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah didapatkannya. b. Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. c. Mendengarkan materi yang diberikan guru untuk pertemuan selanjutnya. d. Siswa siap untuk mengakhiri pelajaran secara psikis dan fisik.	10 menit

## **J. Penilaian**

### 1. Teknik Penilaian:

- a. Penilaian Sikap : Observasi/pengamatan
- b. Penilaian Pengetahuan : Tes Tertulis
- c. Penilaian Keterampilan : Unjuk Kerja/ Praktik, Portofolio

### 2. Instrumen Penilaian (terlampir)

### 3. Remedial

- a. Pembelajaran remedial dilakukan bagi peserta didik yang capaian KD nya belum tuntas
- b. Tahapan pembelajaran remedial dilaksanakan secara lisan.
- c. Tes remedial, dilakukan sebanyak 2 kali dan apabila setelah 2 kali tes remedial belum mencapai ketuntasan, maka remedial dilakukan dalam bentuk tugas tanpa tes tertulis kembali.

#### 4. Pengayaan

- a. Bagi peserta didik yang sudah mencapai nilai ketuntasan diberikan pembelajaran pengayaan sebagai berikut:
  - Siswa yang mencapai nilai  $n$  (*ketuntasan*)  $< n < n$  (*maksimum*) diberikan materi masih dalam cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan
  - Siswa yang mencapai nilai  $n > n$  (*maksimum*) diberikan materi melebihi cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan.

Palembang, Juli 2018

Mengetahui,  
Kepala SMA.N 13 Palembang

Guru Mata Pelajaran

Dra. Zainab.  
NIP. 196011181987012002

Suci Rahma Dayanti

## Lampiran 1 RPP Penilaian

### 1.1 Penilaian Sikap

#### INTRUMEN PENILAIAN SIKAP SPRITUAL DAN SOSIAL

Nama Satuan pendidikan : SMA Negeri 13 Palembang

Tahun pelajaran : 2017/2018

Kelas/Semester : XI / Semester I

Mata Pelajaran : Biologi

#### Sikap Spritual

No	Butir sikap	Waktu	Kejadian/ Prilaku	P / N	Kriteria
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan pembelajaran				
2	Memberi salam saat memulai atau mengakhiri presentasi hasil diskusi				
3	Mengucapkan syukur ketika berhasil mengerjakan kegiatan				

#### Sikap Sosial

No	Butir sikap	Waktu	Kejadian/ Prilaku	P / N
1	Jujur dalam Berbuat			
2	Disiplin dan patuh terhadap aturan			
3	Tanggung jawab terhadap tugas			
4	Gotong Royong			
5	Santun dalam berbuat			
6	Perduli terhadap sesama			
7	Percaya diri dalam mengemukakan pendapat			

Keterangan: P = Positif

N = Negatif

Palembang, Juli 2018

Mengetahui,  
Kepala SMA.N 13 Palembang

Guru Mata Pelajaran

Dra. Zainab.  
NIP. 196011181987012002

Suci Rahma Dayanti

**Lampiran RPP 2 Kisi kisi Soal Penilaian Pengetahuan dan Keterampilan****2.2 Kisi kisi soal Pengetahuan Pertemuan Pertama**

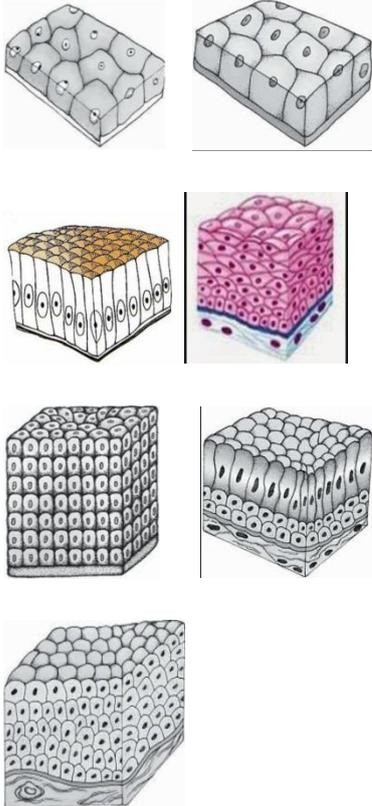
No	Materi ujian	No IPK	IPK=	Teknik Penilaian	Bentuk penilaian	No soal
1	<p>a. Epitel pipih selapis, terletak di pembuluh darah, pleura, alveolus, kapsul glomelurus. Jaringan ini berfungsi untuk difusi, osmosis dan filtrasi.</p> <p>b. Epitel kubus selapis, terletak di permukaan ovarium, lensa mata, tubulus ginjal dan kelenjar tiroid. Jaringan ini berfungsi untuk sekresi dan perlindungan.</p> <p>c. Epitel silindris selapis, terletak di kelenjar pencernaan, jonjot usus, kantung empedu, lambung, tempat sekresi enzim. Jaringan ini berfungsi untuk sekresi dan proteksi.</p> <p>d. Epitel pipih berlapis, terletak di epidermis, rongga mulut, rongga hidung, vagina dan telapak kaki. Jaringan ini berfungsi untuk proteksi.</p> <p>e. Epitel kubus berlapis, terletak di testis, saluran kelenjar minyak, kelenjar keringat dan kelenjar ludah. Jaringan ini berfungsi untuk sekresi dan absorpsi.</p> <p>f. Epitel silindris berlapis, terletak di laring, faring dan trakea. Jaringan ini berfungsi untuk sekresi, pergerakan dan proteksi.</p> <p>g. Epitel transisional, terletak di ureter, uretra dan</p>	3.4.1.	Menuliskan jaringan hewan yang berasal dari proses diferensiasi sel.	Tertulis	Uraian	1

	kantung kemih. Jaringan ini berfungsi untuk peregangan.					
2	Jaringan pengikat longgar memiliki susunan serat yang longgar. Sifat tersebut terbentuk dari berkas penyusunnya yang berupa serabut kolagen yang fleksibel. Sementara itu, jaringan pengikat padat tersusun atas serat kolagen yang strukturnya padat. Hal tersebut yang mengakibatkan susunan jaringan tersebut menjadi padat.	3.4.2.	Menganalisis struktur jaringan pada hewan.	Tertulis	Uraian	2
3	Pada tulang kompak matrisknya tersusun rapat, sedangkan pada tulang spons matrisknya berongga. Hal tersebut dikarenakan perbedaan kandungan pada matrisknya. Matriks tulang kompak mengandung zat kapur, fosfat dan serabut kolagen. Adapun matriks tulang spons mengandung sumsum tulang atau sel-sel lemak.	3.4.3.	Menganalisis penyusun jaringan hewan.	Tertulis	Uraian	3
4	a. Degenerasi adalah kondisi jaringan yang kehilangan struktur normalnya. b. Nekrosis adalah kondisi jaringan yang mengalami kerusakan yang tinggi sampai kematian.	3.4.6.	Menjelaskan jenis-jenis kerusakan jaringan pada hewan.	Tertulis	Uraian	4
5	Natrium siklomat menyebabkan berkurangnya sel	3.4.7	Menganalisis penyebab kerusakan jaringan pada	Tertulis	Uraian	5

	<p>parenkim paru dan distensi alveolus. Distensi alveolus dapat terjadi karena hilangnya sel parenkim paru yang berfungsi untuk melindungi dinding alveolus dari kerusakan. Akibatnya alveolus tidak dapat membendung banyaknya udara yang masuk. Menurut McConnell (1989), natrium siklamat akan berikatan dengan sulfat yang ada pada setiap kromosom (proses sulfanasi) dan menghasilkan senyawa sikloheksilamin yang dapat menyebabkan terjadinya peradangan dan emfisema pada paru-paru (alveolus).</p>		<p>hewan.</p>			
--	--	--	---------------	--	--	--

## 2.3 Instrumen Tes Pengetahuan Pertemuan Pertama

### Instrumen soal Pengetahuan KKM 75

No	Soal	Kunci jawaban	Skor
1	<p>Tuliskan nama jenis-jenis jaringan epitel serta letak dan fungsinya berdasarkan gambar dibawah ini!</p> 	<p>a. Epitel pipih selapis, terletak di pembuluh darah, pleura, alveolus, kapsul glomerulus. Jaringan ini berfungsi untuk difusi, osmosis dan filtrasi.</p> <p>b. Epitel kubus selapis, terletak di permukaan ovarium, lensa mata, tubulus ginjal dan kelenjar tiroid. Jaringan ini berfungsi untuk sekresi dan perlindungan.</p> <p>c. Epitel silindris selapis, terletak di kelenjar pencernaan, jonjot usus, kantung empedu, lambung, tempat sekresi enzim. Jaringan ini berfungsi untuk sekresi dan proteksi.</p> <p>d. Epitel pipih berlapis, terletak di epidermis, rongga mulut, rongga hidung, vagina dan telapak kaki. Jaringan ini berfungsi untuk proteksi.</p> <p>e. Epitel kubus berlapis, terletak di testis, saluran kelenjar minyak, kelenjar keringat dan kelenjar ludah. Jaringan ini berfungsi untuk sekresi dan absorpsi.</p> <p>f. Epitel silindris berlapis, terletak di laring, faring dan trakea. Jaringan ini berfungsi untuk sekresi, pergerakan dan proteksi.</p>	2

		g. Epitel transisional, terletak di ureter, uretra dan kantung kemih. Jaringan ini berfungsi untuk peregangan.	
2	Jelaskan perbedaan jaringan pengikat longgar dan pengikat padat.	Jaringan pengikat longgar memiliki susunan serat yang longgar. Sifat tersebut terbentuk dari berkas penyusunnya yang berupa serabut kolagen yang fleksibel. Sementara itu, jaringan pengikat padat tersusun atas serat kolagen yang strukturnya padat. Hal tersebut yang mengakibatkan susunan jaringan tersebut menjadi padat.	2
3	Jelaskan perbedaan susunan matriks tulang kompak dan susunan tulang spons.	Pada tulang kompak matriksnya tersusun rapat, sedangkan pada tulang spons matriksnya berongga. Hal tersebut dikarenakan perbedaan kandungan pada matriksnya. Matriks tulang kompak mengandung zat kapur, fosfat dan serabut kolagen. Adapun matriks tulang spons mengandung sumsum tulang atau sel-sel lemak.	1
4	Jelaskan jenis-jenis kerusakan pada jaringan!	a. Degenerasi adalah kondisi jaringan yang kehilangan struktur normalnya. b. Nekrosis adalah kondisi jaringan yang mengalami kerusakan yang tinggi sampai kematian.	1
5	Bagaimana mekanisme natrium siklamat dapat merusak jaringan pada alveolus?	Natrium siklamat menyebabkan berkurangnya sel parenkim paru dan distensi alveolus. Distensi	4

		<p>alveolus dapat terjadi karena hilangnya sel paarenkim paru yang berfungsi untuk melindungi dinding alveolus dari kerusakan. Akibatnya alveolus tidak dapat membendung banyaknya udara yang masuk. Menurut McConell (1989), natrium siklamat akan berikatan dengan sulfat yang ada pada setiap kromosom (proses sulfanasi) dan menghasilkan senyawa sikloheksilamin yang dapat menyebabkan terjadinya peradangan dan emfisema pada paru-paru (alveolus).</p>	
		Jumlah Skor Maksimum	10

Jumlah Skor siswa

$$\text{Nilai Anak} = \frac{\text{-----}}{10} \times 100$$

Palembang, Juli 2018

Mengetahui,

Kepala SMA.N 13 Palembang

Guru Mata Pelajaran

Dra. Zainab.

Suci Rahma Dayanti

NIP. 196011181987012002

## 2.4 Kisi-Kisi Penilaian Keterampilan (Pembuatan Laporan)

Indikator	Aspek yang diukur
4.4.3. Membuat laporan tentang pengamatan jaringan hewan.	1. Kerapian laporan 2. Kesesuaian tinjauan pustaka 3. Kesesuaian pembahasan laporan 4. Kesesuaian pembuatan kesimpulan

## 2.5 Lembar Penilaian Pembuatan Laporan

Kelompok:

Petunjuk : beri tanda  $\surd$  pada kolom Ya atau Tidak

No.	Aspek yang diukur	Ya	Tidak	Bobot
1	Kerapian Laporan (Penulisan, Penggunaan bahasa sesuai EYD)			25
2	Kesesuaian Tinjauan Pustaka			25
3	Kesesuaian Pembahasan Laporan			25
4	Kesesuaian Pembuatan Kesimpulan			25

Jumlah Ya

$$\text{Nilai Anak} = \frac{\text{-----}}{10} \times 100$$

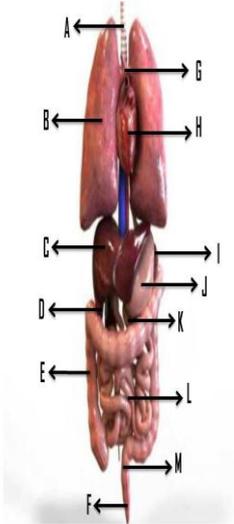
**Lampiran RPP 2 Kisi kisi Soal Penilaian Pengetahuan dan Keterampilan****2.6 Kisi kisi soal Pengetahuan Pertemuan Kedua**

No	Materi ujian	No IPK	IPK=	Teknik Penilaian	Bentuk penilaian	No soal
1	Organ adalah sekumpulan beberapa jenis jaringan yang melakukan fungsi tertentu.	3.4.18.	Menjelaskan pengertian organ pada hewan.	Tertulis	Uraian	1
2	a. Trakea b. Paru-paru c. Hati d. Ginjal e. Usus besar f. Anus g. Bronkus h. Jantung i. Limfa j. Lambung k. Pankreas l. Usus halus m. Rektum	3.4.20.	Menunjukkan pada gambar bagian-bagian organ pada manusia.	Tertulis	Uraian	2
3	a. Hati berfungsi untuk menetralkan racun, memakan antigen dan mikroorganisme, membuang zat berbahaya pada pembuluh darah seperti kolesterol, dan memproduksi zat imun. b. Lambung berfungsi membantu proses pencernaan makanan.	3.4.21	Menuliskan fungsi dari organ/sistem organ pada manusia.	Tertulis	Uraian	3

	<p>c. Usus besar berfungsi sebagai tempat pembuangan akhir sisa makanan dari usus halus sebelum bermuara ke anus.</p> <p>d. Usus halus berfungsi mencerna dan meyerap makanan.</p> <p>e. Anus berfungsi sebagai tempat pembuangan sisa-sisa metabolisme yang tidak diperlukan oleh tubuh dalam bentuk feses.</p>					
--	--	--	--	--	--	--

## 2.7 Instrumen Tes Pertemuan Kedua

### Instrumen soal Pengetahuan KKM 75

No	Soal	Kunci jawaban	Skor
1	Jelaskan pengertian organ pada hewan.	Organ adalah sekumpulan beberapa jenis jaringan yang melakukan fungsi tertentu.	3
2	Berilah keterangan bagian-bagian organ tubuh manusia pada gambar dibawah ini  	a. Trakea b. Paru-paru c. Hati d. Ginjal e. Usus besar f. Anus g. Bronkus h. Jantung i. Limfa j. Lambung k. Pankreas l. Usus halus m. Rektum	4
3	Tuliskan fungsi dari beberapa organ pada manusia.	a. Hati berfungsi untuk menetralkan racun, memakan antigen dan mikroorganisme, membuang zat berbahaya pada pembuluh darah seperti kolesterol, dan memproduksi zat imun. b. Lambung berfungsi membantu proses pencernaan makanan. c. Usus besar berfungsi sebagai tempat pembuangan akhir sisa makanan dari usus halus sebelum bermuara ke anus.	3

		<p>d. Usus halus berfungsi mencerna dan meyerap makanan.</p> <p>e. Anus berfungsi sebagai tempat pembuangan sisa-sisa metabolisme yang tidak diperlukan oleh tubuh dalam bentuk feses.</p>	
		Jumlah Skor Maksimum	10

Jumlah Skor siswa

$$\text{Nilai Anak} = \frac{\text{-----}}{10} \times 100$$

Palembang, Juli 2018

Mengetahui,

Kepala SMA.N 13 Palembang

Guru Mata Pelajaran

Dra. Zainab.

Suci Rahma Dayanti

NIP. 196011181987012002

## STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN ALVEOLUS MENCIT (*Mus musculus*)

Berdasarkan Penelitian oleh: Suci Rahma Dayanti, Amilda, Rian Oktiansyah

### Kompetensi Dasar

3.4 Menganalisis keterkaitan antara struktur jaringan dan fungsi organ pada hewan

### Indikator

3.4.7 Menganalisis penyebab kerusakan jaringan pada hewan

## Jaringan Hewan

Jaringan Epitel

Jaringan Ikut

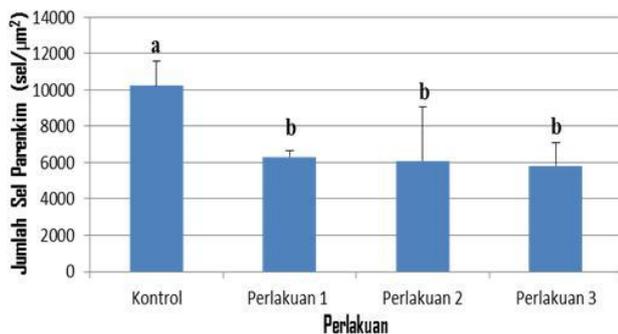
Jaringan Otot

Jaringan Saraf

Setiap organ terdiri dari berbagai macam jaringan, salah satunya adalah alveolus. Alveolus adalah unit terkecil paru-paru yang berupa kantung udara. Alveolus berfungsi sebagai tempat pertukaran  $O_2$  dan  $CO_2$ . Dinding alveolus terdiri dari jaringan epitel pipih elapis dan dililit oleh pembuluh kapiler. Pembuluh ini berfungsi untuk mengangkut  $O_2$  dan  $CO_2$ , nutrisi untuk alveolus. Alveolus dapat mengalami kerusakan apabila susunan dan fungsinya tidak normal, misalnya robek akibat batuk berat, rokok, atau zat kimia (natrium siklamat).



Natrium Siklamat merupakan pemanis buatan yang biasa digunakan pada produk minuman dan makanan ringan. Hal ini dilakukan karena siklamat memiliki tingkat kemanisan sebanyak 30 kali rasa manis dari sukrosa. Dewasa ini, natrium siklamat digunakan oleh masyarakat cenderung tinggi karena masyarakat belum tahu bahaya yang terkandung di dalamnya. Penggunaan natrium siklamat secara berlebihan diduga akan mempengaruhi organ tubuh termasuk paru-paru (alveolus) secara tidak langsung. Maka dari itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh natrium siklamat terhadap histopatologi mencit (*Mus musculus*).

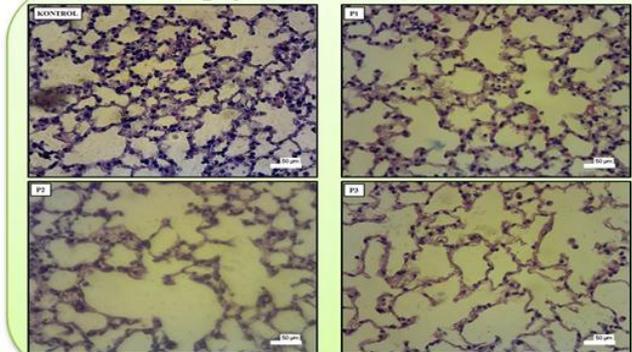


Rata-rata Sel Parenkim Paru-Paru (Alveolus) Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklamat



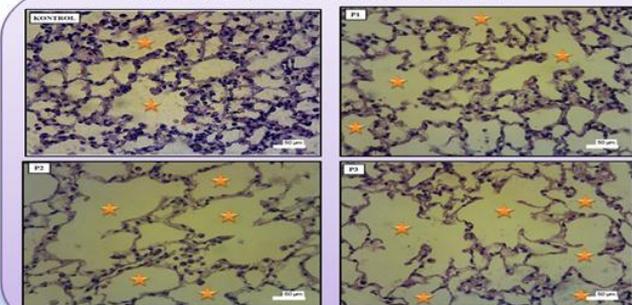
Rata-rata Distensi (Pelebaran) Alveolus Mencit yang diberi Perlakuan Natrium Siklamat

### Berkurangnya Sel Parenkim Paru-Paru



Keterangan: ● = sel parenkim paru-paru

### Distensi (Pelebaran) Alveolus



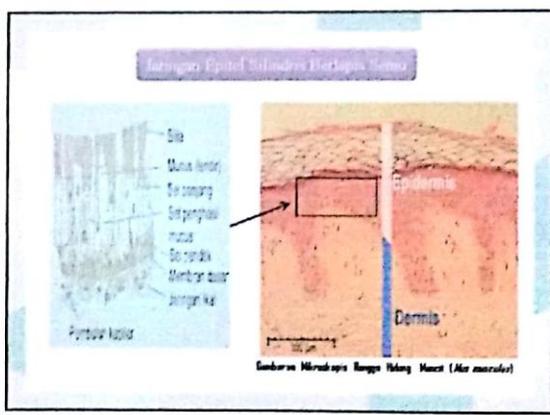
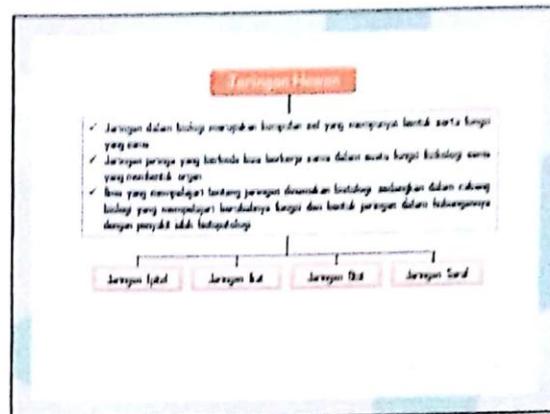
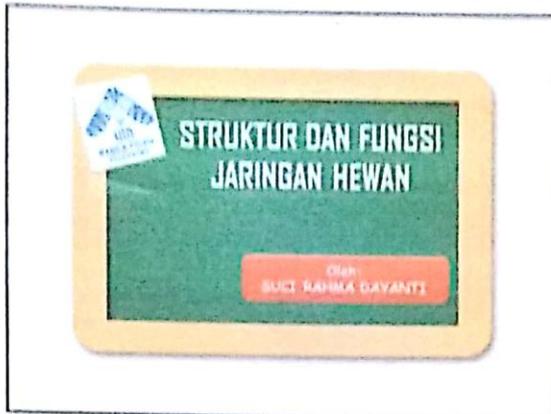
Keterangan: ★ = distensi alveolus

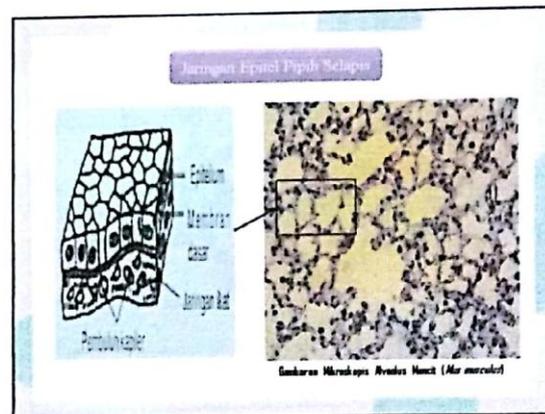
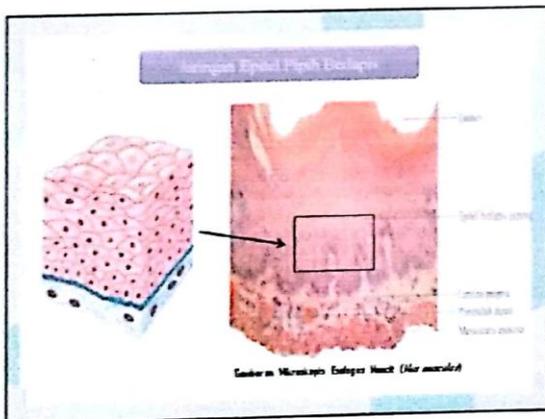
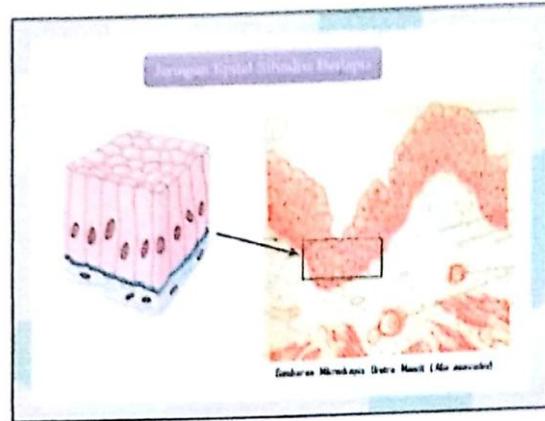
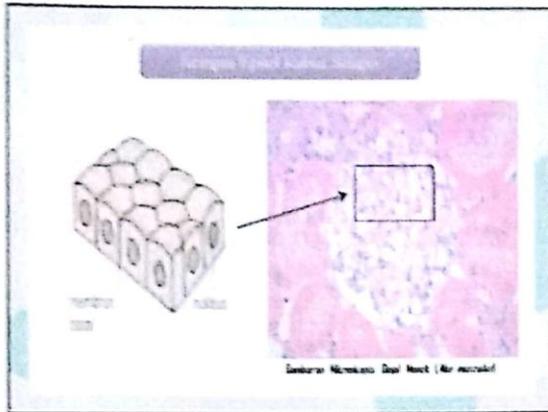
## Kesimpulan

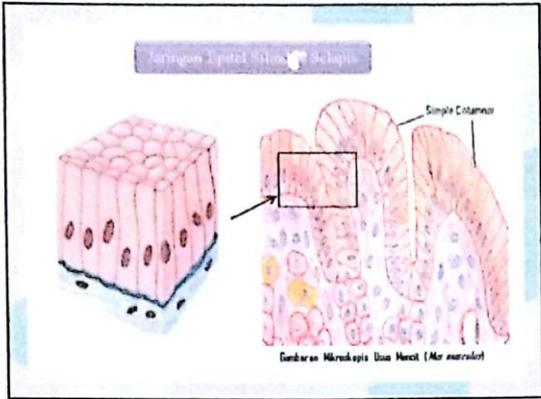
Natrium siklamat menyebabkan berkurangnya sel parenkim paru dan distensi alveolus. Distensi alveolus dapat terjadi karena hilangnya sel parenkim paru yang berfungsi untuk melindungi dinding alveolus dari kerusakan. Akibatnya alveolus tidak dapat membendung banyaknya udara yang masuk. Menurut McConell (1989), natrium siklamat akan berikatan dengan sulfat yang ada pada setiap kromosom (proses sulfanasi) dan menghasilkan senyawa sikloheksilamin yang dapat menyebabkan terjadinya peradangan dan emfisema pada paru-paru (alveolus).

### Daftar Pustaka:

McConell, E.E. (1989). *Toxicology And Carcinogenesis Studies Of Two Pentachlorophenol Technical-Grade Mixtures*. USA: National Institutes Of Health.







### JARINGAN IKAT

- ✓ Jaringan ikat disusun oleh dua komponen dasar yaitu matriks ekstraseluler dan sel sel jaringan ikat
- ✓ Jaringan ikat berfungsi untuk melindungi atau mengikat jaringan-jaringan lain
- ✓ Jaringan ikat banyak terdapat diantara tulang dan otot, tulang dan kulit, sendi dan tulang punggung, serta hati, kedu pembuluh darah

### JARINGAN OTOT

Unit of muscle contraction

Muscle fiber

Nucleus

Nucleolus

Junction between two cells

Muscle fiber nucleus

Cell phone

A. Skeletal muscle (Voluntary)

B. Cardiac muscle (Involuntary)

C. Smooth muscle (Involuntary)

- ✓ Jaringan otot tersusun atas sel-sel otot (sari otot) dan endofit (sariotul halat)
- ✓ Fungsi jaringan otot mengandung filamen aktin dan miosin, yaitu dua jenis protein kontraktile yang memungkinkan jaringan otot menjalankan fungsinya sebagai jaringan yang dapat berkontraksi, memanjang dan memendek

### JARINGAN SARAF

DENDRIT

ULTI BEL (NUKLEUS)

AXON HILLOCK

SEL SCHWANN

SELUBUNG MELIN

NODUS RANVIER

SINAPSIS

BADAN SEL

- ✓ Jaringan saraf tersusun atas sel-sel neuron yang terestit dan lepatan eluleran saat pertumbuhan embrio hewan
- ✓ Jaringan saraf berfungsi untuk menerima, mengolah, dan merespon rangsang yang datang baik dan dalam tubuh maupun dari lingkungan disekitar hewan beradu



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
RADEN FATAH PALEMBANG  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

Surat  
Permpinan  
Kelemb

P. 1511.14.09.01.111.005.2018

Palembang, 15 Mei 2018

Mohon Izin Penelitian Mahasiswa  
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah  
Palembang

Kepada Yth,  
Kepala Laboratorium IPA  
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Raden Fatah Palembang  
di

Palembang

*Assalamu'alaikum W. Wb*

Dalam rangka menyelesaikan tugas akhir Mahasiswa Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang dengan cara penelitian untuk melaksanakan penelitian dan sekaligus menghargai bantuan Bapak/Ibu/Saudara untuk memberikan data yang diperlukan oleh mahasiswa ini

Nama	Suci Rahmi Hartono
NIM	16222070
Prodi	Pendidikan Biologi
Alamat	Rss Dharma Karga Talang Jambi No. 11 Rt. 11/25 Kel. Talang Jambi Kec. Sidakarami
Judul Skripsi	Pengaruh Natrium Sulfamat terhadap Histopatologi Hati Pada Mencit (Mus musculus) dan Kontribusinya pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan di Tingkat SMA/MA

Demikian harapan kami atas perhatian dan kerelaian bapak/ibu yang diucapkan terima kasih

*Wassalamu'alaikum W. Wb*

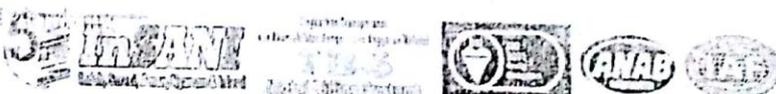


Di Man

Dr. H. Kusinyo Harto, W. Wb

2

1511.14.09.01.111.005.2018





**LABORATORIUM KHUSUS PATOLOGI ANATOMI  
DYATNITALIS**

Jl. Srijaya No. 217 RT. 004 RW. 002 (Depan RS Khusus Mata) Alang-alang Lebar Palembang  
Telp/Fax. 0711 5612003, email : [dyatnitalis03@yahoo.co.id](mailto:dyatnitalis03@yahoo.co.id)

---

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 228/DNL-VIII/2018

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : dr. Wresnindyatsih, M.Kes., SpPA(K)  
Jabatan : Penanggung Jawab Laboratorium Khusus Patologi Anatomi  
DYATNITALIS

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Suci Rahma Dayanti  
NIM : 14222170  
Jurusan : Pendidikan Biologi  
Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang  
  
Judul Penelitian : Pengaruh Natrium Siklamat Terhadap Histopatologi Paru-paru  
Mencit (*Mus musculus*) dan Kontribusinya pada Materi Struktur  
dan Fungsi Jaringan Hewan di Tingkat SMA/MA

Telah melaksanakan dan menyelesaikan tugas penelitian di Laboratorium Khusus Patologi Anatomi DYATNITALIS Palembang.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 31 Juli 2018

Penanggung Jawab,

  
dr. Wresnindyatsih, M.Kes., SpPA(K)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
KEPK UNSRI/RSMH

Jalan Dr. Moh. Ali Komplek RSMH Palembang 30126 Telpon (0711)352342 Faksimile (0711)373438  
Email tu@unsri.ac.id



Rumah Sakit Umum Pusat Mohammad Hoesin dan Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya  
*Mohammad Hoesin Central General Hospital and Faculty of Medicine Sriwijaya University*

Komisi Etik Penelitian Kesehatan  
*Health Research Review Committee*

**SERTIFIKAT PERSETUJUAN ETIK**  
**ETHICAL APPROVAL CERTIFICATE**

No. 390/kepkrsmhfkunsri/2018

Komisi Etik Penelitian Kesehatan Rumah Sakit Umum Pusat Mohammad Hoesin Hospital dan  
*Health Research Review Committee of Mohammad Hoesin Central Hospital and*

Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia,  
*Faculty of Medicine, Sriwijaya University, Palembang Indonesia*

berdasarkan penilaian terhadap proposal penelitian, dengan judul:  
*based on the review on research proposal, entitled:*

**Pengaruh Natrium Siklamat Terhadap Histopatologi Paru-Paru Mencit (*Mus musculus*) dan**  
**Kontribusinya pada Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Hewan di Tingkat SMA/MA**  
**The Effect Of Sodium Cyclamate On Lung Histopathology Of Mice And Its Contribution To**  
**Structure And Function of Animal Tissues In Senior High School**

atas usulan peneliti:  
*proposed by the researcher:*

**Suci Rahma Dayanti**

Dari Bagian Biomedik  
*from the Department of Biomedic*

dengan mengacu pada Pedoman Nasional Etik Penelitian Kesehatan beserta suplemennya  
*referring to National Ethical Guidelines on Health Research and its Supplements*

dengan ini menyatakan bahwa penelitian kesehatan tersebut  
*hereby declares that the proposed health research is*

**layak etik; dan disetujui untuk dilaksanakan di lingkungan**  
***ethically liable; and is approved to be carried out within:***

**Rumah Sakit Mohammad Hoesin dan Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya**  
***Mohammad Hoesin General Hospital and Faculty of Medicine Sriwijaya University***

Palembang, 17 April 2018

dr. Mutiara Budi Azhar, SU, M. Med, Sc  
Ketua Tim Penilai  
*Team Leader of the Reviewer*

Prof. dr. Hermansyah, SpPD-KR  
Ketua Komisi  
*Head of the Committee*



**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI  
RADEN FATAH PALEMBANG**

**Kartu Pengenal Mahasiswa**



*Student ID Card*

**Suci Rahma Dayanti**

**14222170**





**KARTU BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : Suci Rahma Dayanti  
NIM : 14 222 170  
Judul : Pengaruh Natrium Siklamat Terhadap Histopatologi Paru-Paru Mencit (*Mus Musculus*) Dan Kontribusinya Pada Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Hewan Di Tingkat SMA/MA

Dosen Pembimbing I : Dr. Amilda, MA

No	Tanggal	Topik	Komentar	Paraf
1	6-12-2017	Proposal	Silahkan lanjutkan masalah yang akan diteliti, namun fokuskan pada kontribusi pada pendidikan	
2	14-12-2017		Acc Judul Penelitian	
3	28-12-17		<del>perlu</del> <del>lanjutkan</del> analisis data : - langkah ~ - versi shape	
4	2-1-18		Acc proposal.	
5	30-4-18		Acc penelitian	
6	3-7-18	Bab IV	penjelasan yang gamblang antara hasil penelitian dan kontribusinya. (relevansinya)	



KEMENTERIAN AGAMA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) RADEN FATAH PALEMBANG  
Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikri No. 1 KM 3,5 Palembang, 30126  
Telp. (0711)35276 website: www.radenfatah.ac.id

No	Tanggal	Topik	Komentar	Paraf
		PaB I	- Sarankan juga utk guru mata pel. biologi pd tingkat SMA	
	4-7-2018		Ace bab IV - V, Ace seminar hasil	
	30-8-18		Ace untuk Kompre Ace munaasafah.	
	4-10-18		Ace untuk jilid	



KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Suci Rahma Dayanti  
NIM : 14 222 170  
Judul : Pengaruh Natrium Siklomat Terhadap Histopatologi Paru-Paru Mencit (*Mus Musculus*) Dan Kontribusinya Pada Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Hewan Di Tingkat SMA/MA

Dosen Pembimbing II : Rian Oktiansyah, M.Si.

No	Tanggal	Topik	Komentar	Paraf
1.	17/11/2017	Judul	- dishun' topik penelitian - Aee judul penelitian	
2.	22/11/2017	format Penulisan	- ubal redaksi judul - buat halaman di naskah - tambahkan di daftar pustaka - ketajaman kata belahay dan rumusan masalah dipertajam	
3.	25/11/2017	BAB I BAB II BAB III	- tambahkan penelitian terdahulu / pendahuluan penelitian - Buat bagan prosedur penelitian	



KEMENTERIAN AGAMA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) RADEN FATAH PALEMBANG  
Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikri No. 1 KM. 3,5 Palembang, 30126  
Telp. (0711)35276 website www.radenfatah.ac.id

No	Tanggal	Topik	Komentar	Paraf
4.	12/12 2017	BAB I BAB II BAB III	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sematkan format dengan buku panduan Pembinaan Sempri</li><li>- Tambahkan parameter yang akan di amati</li><li>- Tambahkan ayat alquran pada latar belakang.</li></ul>	
5.	15/12 2017	BAB III	<ul style="list-style-type: none"><li>- Penentuan dosis yang digunakan pada saat penelitian</li></ul>	
6.	18/12 2017	BAB I BAB II BAB III	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ace Seminar proposal</li></ul>	
7.	15/2 2018		<ul style="list-style-type: none"><li>- Ace penelitian dengan sedikit perbaikan</li></ul>	
8	4/6 2018	BAB IV	<ul style="list-style-type: none"><li>- Rekapitulasi data dibuat lebih sistematis (Bentuk tabel atau grafik)</li><li>- jika berpengaruh, lakukan uji lanjut.</li></ul>	



**KEMENTERIAN AGAMA**  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) RADEN FATAH PALEMBANG  
Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikri No. 1 KM. 3,5 Palembang, 30126  
Telp. (0711)35276 website: www.radenfatah.ac.id

No	Tanggal	Topik	Komentar	Paraf
9.	7/6 2018	BAB IV BAB V	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tambahkan judul x ket pada grafik data hasil pengamatan</li><li>- lengkapi grafik dengan standar Deviasi</li><li>- lengkapi pembahasan dengan jurnal pendukung.</li><li>- Perdalam lagi pembahasan (mekanisme kerentanan)</li><li>- Kesimpulan disesuaikan dengan rumusan masalah</li></ul>	
10	16/6 2018	BAB IV BAB V	<ul style="list-style-type: none"><li>- Struktur kalimat disesuaikan dengan SPOR</li><li>- jelaskan hasil uji lanjut</li><li>- Tambahkan pembahasan ke arah pendidikan</li><li>- Daftar pustaka disesuaikan dengan kutipan</li></ul>	
11	30/6 2018	BAB IV BAB V Lampiran	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tampilkan hasil uji lanjut pada grafik</li><li>- buat instrumen kependidikan (RPP x Produk hasil penelitian)</li><li>-</li></ul>	



No	Tanggal	Topik	Komentar	Paraf
12	3/7 2018	BAB V Lampiran	<ul style="list-style-type: none"><li>- Semaihan kesimpulan dengan rumusan masalah</li><li>- Poster ilmiah disemaihan alur agar pembaca mengerti.</li><li>- PPP ditosmaka dengan hunkulu 2013</li></ul>	
13.	4/7 2018	Abstrak & Lampiran	<ul style="list-style-type: none"><li>- perbaiki abstrak</li><li>- Tambahkan abstrak dalam bahasa Inggris</li><li>- Poster ilmiah masih terlihat banyak "space kosong"</li><li>- Revisi sesuai saran</li><li>- Aee Seminar Hasil Penelitian</li><li>- Aee Komprehensif</li></ul>	
14	14/8 2018		<ul style="list-style-type: none"><li>- Aee Munasorah</li><li>- Aee jilid / perbayaha skripsi</li></ul>	



**KARTU BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : Suci Rahma Dayanti  
NIM : 14 222 170  
Judul : Pengaruh Natrium Siklomat Terhadap Histopatologi Paru-Paru Mencit (*Mus Musculus*) Dan Kontribusinya pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan di Tingkat SMA/MA

Dosen Penguji I : Jhon Riswanda, M.Kes.

No	Tanggal	Topik	Komentar	Paraf
	15/2018 /2		Revisi - uraian dg objek & masalah penelitian.	
	19/2018 /2		Ace - ul proses penelitian & penyimpulan data	
	13/2018 /6		Ace - ul masalah	
	4/2018 /10		Ace ul penyimpulan & penyimpulan	



KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Suci Rahma Dayanti  
NIM : 14 222 170  
Judul : Pengaruh Natrium Siklamat Terhadap Histopatologi Paru-Paru Mencit (*Mus Musculus*) Dan Kontribusinya pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan di Tingkat SMA/MA

Dosen Penguji II : Umami Hiras Habisukan, M.Kes.

No	Tanggal	Topik	Komentar	Paraf
1.	15/2/2018	kebaikan proposal	*) Kemungkinan literatur referensi dan eksistensi *) Tematik penulisan bab dan alur	
2.	19/2/2018	Acc	Acc untuk penelitian	
3	13/8/2018	Revisi hasil penelitian	*) Tambahan hasil perlakuan pd abstrak	
4.	14/8/2018		Acc dan magasan	
5.	01/10/18		Acc final	

## LEMBAR VALIDASI AHLI BAHASA

Nama Validasi : Suci Rahma Dayanti  
Tanggal/ Hari : 15 Agustus 2018/ Rabu

### PETUNJUK PENGISIAN

1. Lembar validasi ahli bahasa ini diisi oleh validator
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom sesuai dengan pendapat dan keadaan yang sebenarnya.
3. Jawaban diberikan pada kolom yang telah disediakan. Skla penilaian sebagai berikut:  
1 = Tidak sesuai  
2 = Kurang sesuai  
3 = Cukup sesuai  
4 = Sangat sesuai

No	Aspek yang diamati	Skor			
		1	2	3	4
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD			✓	
2.	Kesederhanaan struktur kalimat		✓		
3.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kognisi siswa				✓
4.	Kesesuaian kalimat yang tepat dalam kemampuan membaca siswa			✓	
5.	Bahasa yang digunakan komunikatif			✓	
6.	Kalimat digunakan jelas dan mudah dimengerti.				✓

Palembang, 15 Agustus 2018

Validator



(Fahmy Armanda, M.Pd)

## LEMBAR VALIDASI RPP

Nama Validari : Suci Rahma Dayanti  
 Tanggal/Hari : 15 Agustus 2018/ Rabu

### PETUNJUK PENGISIAN

1. Lembar validasi ahli RPP ini diisi oleh validator
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom sesuai dengan pendapat dan keadaan yang sebenarnya.
3. Jawaban diberikan pada kolom yang telah disediakan. Skla penilaian sebagai berikut:
  - 1 = Tidak sesuai
  - 2 = Kurang sesuai
  - 3 = Cukup sesuai
  - 4 = Sangat sesuai

No.	Aspek yang diamati	Skor			
		1	2	3	4
I	<b>Perumusan tujuan pembelajaran :</b> 1. Kejelasan kompetensi dasar (KD) dan indikator pencapaian kompetensi (IPK). 2. Ketepatan penjabaran kompetensi dasar ke dalam indikator pencapaian kompetensi.			✓	
II	<b>Isi yang disajikan :</b> 1. Sistematika Penyusunan RPP 2. Kejelasan tahapan-tahapan kegiatan pembelajaran: pendahuluan, inti, penutup 3. Kelengkapan instrument evaluasi			✓	✓
III	<b>Waktu:</b> 1. Kesesuaian alokasi yang digunakan. 2. Pemilihan alokasi waktu didasarkan pada tuntutan kompetensi dasar.			✓	✓

Palembang, 15 Agustus 2018

Validator



(Fahmy Armanda, M.Pd)

## LEMBAR VALIDARI AHLI MEDIA (POSTER)

Nama : Suci Rahma Dayanti  
Hari/ Tanggal : 16 Agustus 2018/ Kamis

### PETUNJUK PENGISIAN

1. Lembar validasi ahli media ini diisi oleh validator
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom sesuai dengan pendapat dan keadaan yang sebenarnya.
3. Jawaban diberikan pada kolom yang telah disediakan. Skla penilaian sebagai berikut:  
1 = Tidak sesuai  
2 = Kurang sesuai  
3 = Cukup sesuai  
4 = Sangat sesuai

### Validasi Ahli Media

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
<b>I</b>	<b>Isi</b>				
1.	Apakah media pembelajaran mendukung proses pembelajaran			✓	
<b>II</b>	<b>Struktur</b>				
1	Bagaimana pemilihan ukuran dan tipe font				✓
2.	Apakah ketepatan pemilihan <i>background</i>				✓
3.	Apakah fungsi gambar-gambar membantu siswa dalam memahami materi		✓		
4.	Bagaimana ketepatan komposisi warna				✓

Palembang, 16 Agustus 2018

Validator



(Fahmy Armanda, M.Pd)

	<b>FORMULIR KONSULTASI REVISI SKRIPSI</b>	<b>GUGUS PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN FAKULTAS ILMU TARBIYAH UIN RADEN FATAH PALEMBANG</b>
		<b>Kode:GMPFT.SUKET.05 RO</b>

Setelah melalui proses koreksi dan bimbingan, maka terhadap skripsi mahasiswa :

Nama : Suci Rahma Dayanti

NIM : 14222170

Program Studi: Pendidikan Biologi

Judul Skripsi : Pengaruh Natrium Siklamat terhadap Histopatologi Paru-Paru Mencit  
(*Mus musculus*) dan Kontribusinya pada Materi Struktur dan Fungsi  
Jaringan Hewan di Tingkat SMA/MA

Maka skripsi mahasiswa tersebut disetujui untuk dijilid hardcover dan diperbanyak sesuai kebutuhan.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, atas perhatiannya diucapkan terimakasih.

Ketua Penguji



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

Palembang, Oktober 2018

Sekretaris Penguji



Khalida Ulfa, M.Pd  
NIDN. 2006078802

# UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) RADEN FATAH PALEMBANG FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

UIN RADEN FATAH PALEMBANG

Nomor : B-643/Un.09/ILI/PP.009.1/2018

Tentang

PENUNJUKKAN PENGUJI SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI  
DEKAN FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN RADEN FATAH PALEMBANG

- Menumbang : 1. Bahwa untuk pembuatan skripsi bagi seorang mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang perlu dikeluarkan surat keputusan tersendiri.
- Mengingat : 1. Undang - Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional  
2. Undang - Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen,  
3. Peraturan Pemerintah Nomor 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi,  
4. Peraturan Pemerintah Nomor 9 Tahun 2003 tentang Wewenang Pengangkatan, Pemindahan dan pemberhentian Pegawai Negeri Sipil.  
5. Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan,  
6. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 53 Tahun 2015 tentang ORTAKER UIN Raden Fatah,  
7. Peraturan Menteri Keuangan Nomor 53/PMK.02/2014 tentang Standar Biaya Masukan,  
8. DIPA Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang Tahun 2016,  
9. Keputusan Rektor Universitas Islam Negeri Raden Fatah Nomor 669/1 Tahun 2014 tentang Standar Biaya.. Honorarium dilingkungan Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang,  
10. Peraturan Presiden Nomor 129 Tahun 2014 tentang Alih Status IAIN menjadi Universitas Islam Negeri.

## MEMUTUSKAN

Menetapkan  
PERTAMA

Memunjuk Saudara

- |                                |                            |            |
|--------------------------------|----------------------------|------------|
| 1. Dr. Amilda, MA.             | NIP. 19770715 200604 2 003 | Ketua      |
| 2. Rian Oktiansyah, M.Si       | NIK.                       | Sekretaris |
| 3. Jhon Riswanda, M.Kes        | NIP. 19690609 199303 1 005 | Penguji I  |
| 4. Ummi Hiras Habisukan, M.Kes | NIK.                       | Penguji II |

Dosen Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang masing - masing sebagai Ketua, Sekretaris, Penguji I dan Penguji II Seminar Proposal Skripsi mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan atas nama saudara :

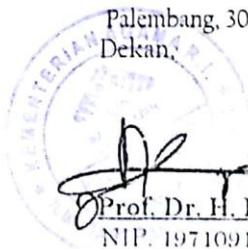
Nama : Suci Rahma Dayanti  
NIM : 14222170  
Judul Skripsi : Pengaruh Natrium Siklamat terhadap Histopatologi Paru-paru Mencit (*Mus Musculus*) dan Kontribusinya pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan di Tingkat SMA/MA

KEDUA : Kepada Ketua, Sekretaris, Penguji I dan Penguji II diberikan honorarium sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

KETIGA : Ketentuan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan oleh Fakultas.

Palembang, 30 Januari 2018

Dekan,



*[Signature]*  
Prof. Dr. H. Kasinyo Harto, M.Ag. 19  
NIP. 19710911 199703 1 004

Tembusan :

# UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) RADEN FATAH PALEMBANG FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

DEKAN FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

UIN RADEN FATAH PALEMBANG  
Nomor : B-6531/Un.09/II.1/PP.009/7/2018

Tentang

PENUNJUKKAN PENGUJI SEMINAR HASIL PROPOSAL SKRIPSI  
DEKAN FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN RADEN FATAH PALEMBANG

- Menimbang : 1. Bahwa untuk pembuatan skripsi bagi seorang mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang perlu dikeluarkan surat keputusan tersendiri.
- Mengingat : 1. Undang - Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional  
2. Undang - Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen,  
3. Peraturan Pemerintah Nomor 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi,  
4. Peraturan Pemerintah Nomor 9 Tahun 2003 tentang Wewenang Pengangkatan, Pemindahan dan pemberhentian Pegawai Negeri Sipil,  
5. Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan;  
6. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 53 Tahun 2015 tentang ORTAKER UIN Raden Fatah,  
7. Peraturan Menteri Keuangan Nomor 53/FMK.02/2014 tentang Standar Biaya Masukan;  
8. DIPA Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang Tahun 2016,  
9. Keputusan Rektor Universitas Islam Negeri Raden Fatah Nomor 669B Tahun 2014 tentang Standar Biaya Honorarium dilingkungan Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang,  
10. Peraturan Presiden Nomor 129 Tahun 2014 tentang Alih Status IAIN menjadi Universitas Islam Negeri.

MEMUTUSKAN

Menetapkan  
PERTAMA :

Menunjuk Saudara :

- |  |                            |            |
|--|----------------------------|------------|
| 1. Dr. Amilda, MA.                     | NIP. 19770715 200604 2 003 | Ketua      |
| 2. Rian Oktiansyah, M.Si               | NIK.                       | Sekretaris |
| 3. Jhon Riswanda, M.Kes                | NIP. 19690609 199303 1 005 | Penguji I  |
| 4. Ummi Hiras Habisukan, NIK.<br>M.Kes |                            | Penguji II |

Dosen Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang masing - masing sebagai Ketua, Sekretaris, Penguji I dan Penguji II Seminar Hasil Proposal Skripsi mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan atas nama :

Nama : Suci Rahma Dayanti  
NIM : 14222170  
Judul Skripsi : Pengaruh Natrium Sildamat terhadap *Histopatologi Paru-paru Mencit (Mus Musculus)* dan Kontribusinya pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan di Tingkat SMA/MA

- KEDUA : Kepada Ketua, Sekretaris, Penguji I dan Penguji II diberikan honorarium sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- KETIGA : Ketentuan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan oleh Fakultas.

Palembang, 06 Juli 2018  
Dekan,

  
Prof. Dr. H. Kasinyo Harto, M.Ag  
NIP. 19710911 199703 1 004

Tembusan :

1. Rektor UIN Raden Fatah Palembang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UIN RADEN FATAH PALEMBANG  
Nomor B-9041/Un.09/IL/PP.009/12/2017

Tentang  
PENUNJUKKAN PEMBIMBING SKRIPSI  
DEKAN FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN RADEN FATAH PALEMBANG

- Menimbang
1. Bahwa untuk mengakhiri Program Sarjana bagi seorang mahasiswa perlu ditunjuk ahli sebagai Dosen Pembimbing Utama dan Pembimbing Kedua yang bertanggung jawab untuk membimbing mahasiswa tersebut dalam rangka penyelesaian skripsinya
  2. Bahwa untuk lancarnya tugas tugas pokok tersebut perlu dikeluarkan surat keputusan tersendiri
- Mengingat
1. Undang - Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional
  2. Undang - Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen.
  3. Peraturan Pemerintah Nomor 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi
  4. Peraturan Pemerintah Nomor 9 Tahun 2001 tentang Mewenang Penekatan, Pemindahan dan pemberhentian Pegawai Negeri Sipil.
  5. Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan.
  6. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 51 Tahun 2015 tentang ORTAKER UIN Raden Fatah
  7. Peraturan Menteri Keuangan Nomor 51 PMK/02/2014 tentang Standar Biaya Masukan
  8. DIPA Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang Tahun 2016
  9. Keputusan Rektor Universitas Islam Negeri Raden Fatah Nomor 069B Tahun 2014 tentang Standar Biaya Honorarium dilingkungan Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang
  10. Peraturan Presiden Nomor 129 Tahun 2014 tentang Ahli Status IAIN menjadi Universitas Islam Negeri.

MEMUTUSKAN

Menetapkan  
PERTAMA : Menunjuk Saudara

1. Dr. Amilda, MA	NIP. 19770715 200604 2 003
2. Rian Oktiansyah, M.Si	NIP. 1701025881/BLU

Dosen Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang masing - masing sebagai Pembimbing Utama dan Pembimbing Kedua skripsi mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan atas nama saudara

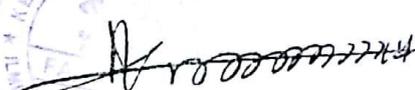
Nama : Suci Rahma Dayanti  
NIM : 14222170  
Judul Skripsi : Pengaruh Natrium Siklamat terhadap Histopatologi Paru Paru Mencit (*Mus musculus*) dan Kontribusinya pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan di Tingkat SMA/MA

KEDUA : Kepada Pembimbing Utama dan Pembimbing Kedua tersebut diberi hak sepenuhnya untuk merevisi judul / kerangka dengan sepengetahuan Fakultas.

KETIGA : kepadanya diberikan honorarium sesuai dengan ketentuan yang berlaku masa bimbingan dan proses penyelesaian skripsi diupayakan minimal 6 (enam) bulan.

KEEMPAT : Ketentuan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan oleh Fakultas.

Palembang, 22 Desember 2017  
Dekan.



Prof. Dr. H. Kasinyo Harto, M.Ag.  
NIP. 19710911 199703 1 004

Tembusan :

1. Rektor UIN Raden Fatah Palembang



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
RADEN FATAH PALEMBANG  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUPAN

SURAT KETERANGAN BEBAS TEORI

Nomor : B-7609 / Un.09/II.1/PP.00.9/ 8 / 2017

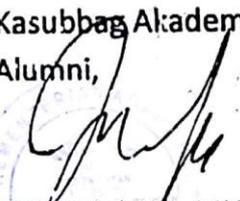
Berdasarkan Penelitian yang Kami lakukan terhadap Mahasiswa/I :

Nama : SUCI RAHMA DAYANTI  
NIM : 14222170  
Semester / Jurusan : 9 / Pendidikan Biologi  
Program Studi : Pendidikan Biologi

Kami Berpendapat bahwa Mahasiswa/I yang tersebut di atas ( Sudah / Belum Bebas Mata Kuliah ( Teori, praktek dan Mata Kuliah Non Kredit ) dengan IPK : 3.78  
( ..... )

Demikian Syrat ini dibuat dengan sesungguhnya untuk digunakan seperlunya.

Palembang, ..... Agustus ..... 2018  
Kasubbag Akademik Kemahasiswaan dan Alumni,

  
YUJNI MELATI, MH

NIP : 19690607 200312 2 016



KEMENTERIAN AGAMA RI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
RADEN FATAH PALEMBANG  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikry No. 1 Km. 3,5 Palembang 30126 Telp: (0711) 353276 website: www.radenfatah.ac.id

**SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM**  
NOMOR : 6074 /Un.09/ILI/PP.00.9/Lab.IPA/01 /08/2018

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi dan Ketua Laboratorium Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah menerangkan bahwa mahasiswa dibawah ini :

Nama : Suci Rahma Dayanti  
NIM : 14222170  
Program Studi : Pendidikan Biologi

Memang benar yang bersangkutan tidak mempunyai pinjaman/tanggungans alat dan bahan pada Laboratorium Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,  
Ketua Laboratorium Ilmu Pengetahuan Alam



**Ummi Hiras Habisukan, M.Kes**  
NIDN. 2025108103

Palembang, 01 Agustus 2018  
Ketua Prodi Pendidikan Biologi



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

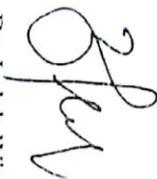
Nilai Ujian Komprehensif  
Hari/Tanggal : Rabu, 5 September 2018

No	Nama	Nim	MIP	BTA	PI	PPE	Md.Pb	TK	MB	NILAI
1	Cikrama	13222017	70	70	60	65	80	65	65,6	67,9429
2	Rizqi Nur A	14222154	65	80	89	70	70	75	69,6	74,0857
3	Suci Rahma Djojone	14222170	65	70	75	70	80	75	70,4	72,2
4	Putri Cahyaningrum	14222130	65	70	65	70	80	75	69	70,5714
5	Suci Lestari	13222047	60	70	75	65	60	65	65,6	65,8
6	Muhammad Muslim	14222104	65	70	75	70	60	75	70,4	69,3429
7	Puja Tiara	14222129	75	70	78	70	90	80	69,8	76,1143
8	Annisa Fauzia A	14222011	70	70	65	70	70	75	66,8	69,5429

Keterangan:

MP : Metodologi Pengajaran  
 BTA : Baca Tulis Alqur'an  
 PI : Pengetahuan Keislaman  
 PPE : Perencanaan Pengelolaan Evaluasi  
 Md.Pb : Media Pembelajaran  
 TK : Tes dan Kurikulum  
 MB : Materi Biologi  
 Bim : Botani  
 Fisum : Fisiologi Tumbuhan  
 Mikro : Mikrobiologi  
 Fiswan : Fisiologi Hewan  
 Biowel : Biologi Sel

Palembang, 12 September 2018  
 Mengetahui,  
 Ketua Prodi Pendidikan Biologi



Dr. Indah Wiyanti, M.PdI  
 NIP. 19770703 200710 2 004

No	Nama	Nim	Botani	Fisum	Mikro	Fiswan	Bio Sel
1	Cikrama	13222017	65	65	69	60	69
2	Rizqi Nur A	14222154	70	70	70	68	70
3	Suci Rahma Doyanti	14222170	72	72	70	68	70
4	Puri Cahyaningrum	14222130	70	70	70	65	70
5	Suci Lestari	13222047	65	65	69	60	69
6	Muhammad Muslim	14222104	70	70	72	68	72
7	Puja Tiara	14222129	72	72	70	65	70
8	Annisa Fauzia A	14222011	68	68	69	60	69

	<b>SURAT KETERANGAN LULUS UJIAN KOMPREHENSIF</b>	<b>GUGUS PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN RADEN FATAH PALEMBANG</b> <b>Kode: GPMPFT.FORM.01/RO</b>
---	--	---

Yang bertanda tangan dibawah ini adalah Ketua atau Sekretaris Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang, menerangkan bahwa mahasiswa:

Nama : SUCI RAHMA DAYANTI  
 NIM : 14222170

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa tersebut telah dinyatakan **LULUS** dalam ujian konprehensif yang dilaksanakan pada:

Hari : Rabu  
 Tanggal : 05 September 2018  
 Nilai Ujian Kprehensif : 72,2

Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, atas perhatiannya diucapkan terimakasih.

Palembang, September 2018

Dr. Ketua Prodi Pendidikan Biologi



Dr. Indah Wigati, M.Pd.I

NIP. 19770703 200710 2 004



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
REPUBLIK INDONESIA

IJAZAH

SEKOLAH MENENGAH ATAS  
PROGRAM ILMU PENGETAHUAN ALAM  
TAHUN PELAJARAN 2013/2014

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Sekolah Menengah Atas .....

Negeri 21 Palembang

menerangkan bahwa

nama

SUCI RAHMA DAYANTI

tempat dan tanggal lahir

Palembang, 17 Januari 1997

nama orang tua/wali

SYAIFUL IAINI

nomor induk siswa nasional

9961938364

nomor peserta ujian nasional

3-14-11-01-021-082-7

sekolah asal

SMA Negeri 21 Palembang

LULUS

dari satuan pendidikan berdasarkan hasil Ujian Nasional dan Ujian Sekolah serta telah memenuhi seluruh kriteria sesuai dengan peraturan perundang-undangan.



Palembang, 20 Mei 2014

Kepala Sekolah,

Ddr. Suhuri, M.Pd.

NIP. 196302301984031008

DN-11 Ma 0003545

**DAFTAR NILAI UJIAN  
SEKOLAH MENENGAH ATAS**  
Program Ilmu Pengetahuan Alam

Nama: SUCI RAHMA DAYANTI  
 Tempat dan Tanggal Lahir: Palembang, 17 Januari 1997  
 Nomor Induk Siswa Nasional: 9961938264  
 Nomor Peserta Ujian Nasional: 3-14-11-01-021-082-7

No.	Mata Pelajaran	Nilai Rata-rata Rapor <sup>1)</sup>	Nilai Ujian Sekolah	Nilai Sekolah <sup>2)</sup>
<b>A. Ujian Sekolah</b>				
1.	Pendidikan Agama	8,9	9,00	8,63
2.	Pendidikan Kewarganegaraan	8,7	9,00	8,79
3.	Bahasa Indonesia	8,5	9,60	8,85
4.	Bahasa Inggris	8,6	9,80	9,01
5.	Matematika	8,9	9,75	9,16
6.	Fisika	8,8	9,75	9,12
7.	Kimia	8,3	9,75	8,76
8.	Biologi	8,7	9,75	9,05
9.	Sejarah	8,4	8,90	8,53
10.	Seni Budaya	8,6	8,90	8,69
11.	Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan	8,0	8,90	8,79
12.	Teknologi Informasi dan Komunikasi	8,5	8,90	8,67
13.	Keterampilan: <u>Bahasa Arab</u>	8,7	8,70	8,70
14.	Muatan Lokal <sup>3)</sup>			
	a. <u>pertanian</u>	8,8		
	b.			
	c.			
<b>Rata-rata</b>				<b>8,79</b>

<sup>1)</sup> Nilai Rata-rata Rapor = Rata-rata Nilai Semester 3, 4, dan 5; untuk sekolah yang menggunakan sistem SKS Nilai Rata-rata Rapor adalah Rata-rata Semester 1 sampai dengan 5  
<sup>2)</sup> Nilai Sekolah = 70% Nilai Rata-rata Rapor + 30% Nilai Ujian Sekolah  
<sup>3)</sup> Muatan Lokal yang ditetapkan melalui Surat Keputusan Gubernur

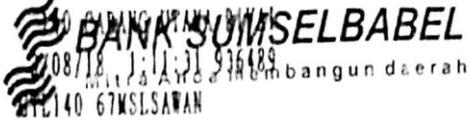
No.	Mata Pelajaran	Nilai Sekolah	Nilai Ujian Nasional	Nilai Akhir <sup>1)</sup>
<b>B. Ujian Nasional</b>				
1.	Bahasa Indonesia	8,85	7,80	8,2
2.	Bahasa Inggris	9,01	7,60	8,2
3.	Matematika	9,16	7,25	8,0
4.	Fisika	9,12	7,75	8,3
5.	Kimia	8,76	8,00	8,3
6.	Biologi	9,05	7,50	8,1
<b>Rata-rata</b>				<b>8,2</b>

<sup>1)</sup> Nilai Akhir = 40% Nilai Sekolah + 60% Nilai Ujian Nasional

Palembang, 20 Mei ..... 2014  
 Kepala Sekolah,  
  
 Dr. Suhuri, M.Pd.  
 96308301484031008

S.041/QMR/BSS/2006

BANK SUNSEL BABEL



**PENBAYARAN TAGIHAN SEMESTER MAHASISWA**

ID Universitas : 0009 UIN RADEN FATAH  
ID. Mahasiswa : 14222170  
Nama Mahasiswa : SUCI RAHMA DAYANTI  
Keterangan Bayar : UKT K-2  
Semester Bayar : GANJIL  
Tahun Angkatan : 2018  
Nama Fakultas : ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
Nama Jurusan : Pendidikan Biologi ( )  
Nomor Induk Mhs : 14222170  
Detail Pembayaran :

-----  
001 UKT K-2 1,400,000 00  
Reference Code :  
Nilai transaksi : Rp. 1,400,000.00  
Biaya Bank : Rp. .00  
Total Pembayaran : Rp. 1,400,000.00

Arbilang :  
SATU JUTA EMPAT RATUS RIBU RUPIAH

== Universitas menyatakan Struk ini sebagai Tanda Bukti Pembayaran yang sah ==  
===== Bila Ada Keluhan Hub Call Center 0711-5228080 Ext. 7337 =====

LUNAS  
03 AUG 2018

 **BANK  
SUNSEL BABEL**  
KANTOR KAS MAY SALIM BATUBARA



KEKEMENTERIAN AGAMA  
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN ELTJAH PALEMBANG  
**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**  
 KULIAH KERJA NYATA (KKN) ANGKATAN 68 TAHUN 2018

Dengan Nama Allah SWT

*Syefriyeni*

Nomor: B-0248/Un.09/PP.06/04/2018

Diberikan kepada:

**Suci Rahma Dayanti**

Tempat/Tgl Lahir : Palembang, 17 Januari 1997

NIM : 14222170

Fakultas/Prodi : Ilmu Tarbiyah & Keguruan/Pendidikan Biologi

Telah Melaksanakan Program Kuliah Kerja Nyata (KKN) Angkatan 68 Tahun 2018

Tema "KKN Berbasis Riset dan Pengembangan Potensi Lokal Berkarakter"

Dari Tanggal 20 Februari 2018 s/d 5 April 2018 di Kabupaten Muara Enim dan Prabumulih  
 dan 21 Februari 2018 s/d 6 April 2018 di Kabupaten Banyuwasin.

Lulus dengan Nilai :A

Kepadanya Diberikan Hak Sesuai dengan Peraturan yang Berlaku.

Palembang, 23 April 2018

Ketua,

Dr. Syefriyeni, M.Ag.

Palembang : 2 Agustus 2018  
 Nomor : 1964/Un.09/S.O/KP.02/8 / 2018  
 MEMPERTAHUI  
 Foto Copy Sertifikat Sesuai Aslinya  
 An. Eltjah LITM  
 Badan Riset dan Pengabdian Masyarakat  
 Universitas Islam Negeri Raden Eltjah Palembang  
 Palembang, Tahun Usaha  
 Eri Yulianti Sari Puspa, S.E.  
 NIP. 197002252009102001

**UIN**  
**RADEN FATAH**  
**PALEMBANG**

**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN FATAH PALEMBANG**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Prof.KH. Zainal Abidin Fikri KM 3,5 30126 Palembang  
Telp : (0711)354668

**SERTIFIKAT**

Nomor : In.03/8.0/PP.00 / 2325 /2015  
Diberikan Kepada

Suci Rahma Dayanti  
14222170

Dinyatakan Lulus Ujian Program Intensif Pembinaan dan Peningkatan Kemampuan Baca Tulis Al-Qur'an (BTA) yang diselenggarakan oleh Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang.  
Sertifikat ini menjadi salah satu syarat untuk mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) dan Munaqosyah Berdasarkan SK Rektor No : IN.03/1.1/Kp.07.6/266/2014

Mengetahui  
Dekan,



Dr.H.Kasinyo Harto, M.Ag  
NIP : 197109111997031004

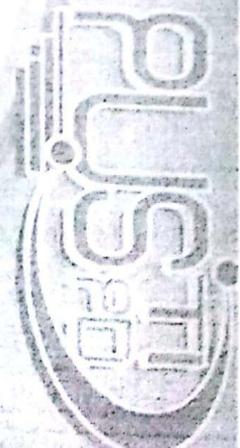
Palembang, 27 Juli 2015  
Ketua Program BTA,



H. Mukntin, Lc. M.Pd.I  
NIP : 197806232003121001



Pusat Teknologi Informasi dan Pangkalan Data  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN FATAH**  
 JALAN KH. ZAINAL AEDIN HIRY KM 3,5 PALEMBANG 30132 Telp. (0711) 556209



# SERTIFIKAT

Nomor : In.03 / 10.1 / Kp.01 / 040 / 2015

Diberikan kepada :

**SUCI RAHMA DAYANTI**

NIM : 14222170

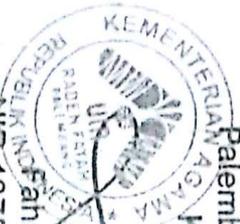
Telah dinyatakan **LULUS** dalam mengikuti Pendidikan dan Pelatihan Keahlian Komputer yang diselenggarakan oleh PUSTIPD UIN Raden Fatah pada Semester I dan Semester II Tahun Akademik 2014 - 2015

Transkrip Nilai :

Program Aplikasi	Nilai	Nilai Akumulasi
Microsoft Word 2007	A	A
Microsoft Excel 2007	A	



Palembang, 06 Juli 2015  
 Kepala Unit,  
  
 Fahrudin, M.Kom  
 NIP. 19750522 201101 1 001





UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
RADEN FATAH PALEMBANG  
LANGUAGE CENTRE

JLN. PROF. ZAINAL ABIDIN FIKRI KM 3.5

PALEMBANG Telp : 0711 354668 psw 147

## TOEFL PREDICTION SCORE

SECTION 1	SECTION 2	SECTION 3	TOTAL SCORE
40	38	43	403

## TOEFL PREDICTION TEST

FULL NAME

SUCI RAHMA DAYANTI

SEX	DATE OF BIRTH	TEST DATE
M / F	DD / MM / YY	DD / MM / YY
F	17 / 01 / 1997	09 / 05 / 2018



Drs. HERIZAL, MA  
TOEFL Tester

The person whose name appears above has taken the TOEFL PREDICTION TEST at UIN Raden Fatah Language Centre.  
This score is valid for six months.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### Data Pribadi:

Nama : Suci Rahma Dayanti  
Tempat, tanggal lahir : Palembang, 17 Januari 1997  
Agama : Islam  
Kebangsaan : Indonesia  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Status : Belum Menikah  
Tinggi/Berat : 160 cm/ 60 kg  
Alamat : Rss. Dharma Karya Talang Jambe No. 02 RT. 11 RW. 03  
Kelurahan Talang Jambe Kecamatan Sukarami Kode Pos  
30155 Palembang  
Telepon/Hp : 08983151813

### Profil:

Memiliki motivasi dan kemauan yang kuat untuk mengembangkan karier dan memberikan kontribusi yang terbaik bagi Lembaga Pendidikan/Perusahaan serta dapat bekerja baik secara individu maupun secara tim.

### Pendidikan Formal:

- ✓ 2008 : SD Negeri 155 Palembang
- ✓ 2011 : SMP Negeri 49 Palembang
- ✓ 2014 : SMA Negeri 21 Palembang
- ✓ 2018 : S1 Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang

Demikianlah daftar riwayat hidup ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Hormat saya,



Suci Rahma Dayanti