

**KARYA TULIS ILMIAH**

**PENGARUH KARBON AKTIF TERHADAP KETEBALAN  
EPITEL TUBULUS SEMINIFERUS DAN  
JUMLAH SEL LEYDIG**

**(Penelitian Eksperimental pada *Rattus norvegicus* yang Diinduksi  
Pewangi Ruangan)**

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh  
Derajat Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun oleh**

**ANDI YUSRIZAL**

**20130310097**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER**

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2017**

**HALAMAN PENGESAHAN KTI**

**PENGARUH KARBON AKTIF TERHADAP KETEBALAN  
EPITEL TUBULUS SEMINIFERUS DAN  
JUMLAH SEL LEYDIG  
(Penelitian Eksperimental pada *Rattus norvegicus* yang Diinduksi  
Pewangi Ruangan)**

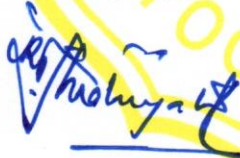
Disusun oleh :

**ANDI YUSRIZAL**

**20130310097**

Telah disetujui dan diseminarkan pada tanggal 26 Mei 2017

Dosen penguji



**DR. S. N. Nurul Makiyah, S.Si, M.Kes**  
NIK : 19690804199409 173 005

Dosen pembimbing



**RR Yuningtvaswari, S.Si, M.Kes**  
NIK: 19690921199509 173 011

Mengetahui  
Kaprosdi Pendidikan Dokter FKIK  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**dr. Alfama Wahyuni, Sp. OG, M.Kes**  
NIK: 19711028199709 173 027

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andi Yusrizal  
NIM : 20130310097  
Program Studi : Pendidikan Dokter  
Fakultas : Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Karya Tulis Ilmiah yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir Karya Tulis Ilmiah ini.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Karya Tulis Ilmiah ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Yogyakarta, 26 Mei 2017

Yang membuat pernyataan,



Andi Yusrizal  
20130310097

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan hidayah dan rahmat-Nya. Sehingga pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan sebagaimana yang diharapkan. Shalawat serta salam selalu dipanjatkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, para sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman. Karya Tulis Ilmiah dengan judul “Pengaruh Karbon Aktif terhadap Ketebalan Epitel Tubulus Seminiferus dan Jumlah Sel Leydig (Penelitian Eksperimental pada *Rattus norvegicus* yang Diinduksi Pewangi Ruang)” disusun sebagai salah satu syarat penyusunan Karya Tulis Ilmiah untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Pada kesempatan ini, ijinkanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah berperan serta dalam membantu terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini. Ucapan terima kasih diberikan kepada:

1. Bapak dr.H. Ardi Pramono, Sp.An, M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ibu dr. Alfaina Wahyuni, Sp.OG, M.Kes selaku Ketua Prodi Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

3. Ibu Yuningtyaswari, S.Si, M.Kes selaku dosen pembimbing Karya Tulis Ilmiah dan Staff Pengajar Bagian Histologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang dengan sabar membimbing penulis selama penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu DR. S. N. Nurul Makiyah, S.Si, M.Kes selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan berupa kritik dan saran yang sangat bermanfaat untuk penulis sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.
5. Dosen, asisten dosen, serta bagian pengajaran yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Orang tua tercinta, Bapak Junaedi Simon dan Ibu Sulastri yang selalu memberi kasih sayang, kepercayaan, dukungan, dorongan, motivasi dan doa yang tiada henti.
7. Teman-teman seperjuangan saya di TBM ALERT terkhusus angkatan 2013 Agung, Ami, Anna, Fahd, Fajar, Fakhri, Faris, Firdha, Irham, Itqi, Irfan, Tiara, Prili, Riefki, Rizka Putri, Rizka Ulfatin, Roshynta, Tahta, Ulin, Wilda, Yully, dan Yusro yang telah memberikan banyak pembelajaran dan pengalaman selama menjalani perkuliahan.
8. Teman-teman Program Studi Pendidikan Dokter angkatan 2013 khususnya Aisyah Liputa Indeka, Nurlaela Abdullah, Oryza Malta Damayanti, dan Tisa Susanti yang menjadi teman satu tim dalam penelitian ini

9. Semua pihak-pihak yang tidak mungkin disebutkan namanya satu persatu, terima kasih atas kerjasamanya sehingga penelitian ini dapat berjalan.

Penulis sadar bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga Karya Tulis Ilmiah mengenai “Pengaruh Karbon Aktif terhadap Ketebalan Epitel Tubulus Seminiferus dan Jumlah Sel Leydig (Penelitian Eksperimental pada *Rattus norvegicus* yang Diinduksi Pewangi Ruangan)” dapat bermanfaat. Aamiin.

Yogyakarta, 26 Mei 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN KTI.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I.....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	5
E. Keaslian Penelitian .....	6
BAB II.....	9
A. Tinjauan Pustaka.....	9
1. <i>Indoor Pollution &amp; Indoor Air Quality</i> .....	9
2. Pewangi Ruangan .....	11
3. Karbon Aktif .....	15
4. Sistem Reproduksi Pria .....	18
B. Kerangka Teori .....	27
C. Kerangka Konsep.....	28
D. Hipotesis .....	28
BAB III .....	30
A. Desain Penelitian .....	30
B. Subyek Penelitian .....	30
C. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	31
1. Lokasi Penelitian .....	31
2. Waktu Penelitian .....	31
D. Variabel Penelitian.....	32
1. Variabel Bebas .....	32
2. Variabel Tergantung.....	32
3. Variabel Terkendali.....	32
E. Definisi Operasional .....	32
F. Alat dan Bahan Penelitian .....	34
1. Alat Penelitian .....	34
2. Bahan Penelitian.....	35
G. Jalannya Penelitian .....	36
H. Cara Pengumpulan Data .....	37
1. Persiapan Hewan Uji.....	37
2. Pengelompokan Hewan Uji.....	37
3. Pendedahan Karbon dan Pewangi Ruangan.....	37

4. Perlakuan .....	37
5. Pemeliharaan .....	38
6. Pembedahan dan Pengambilan Organ .....	38
7. Pembuatan Preparat .....	39
8. Pemeriksaan Histologi .....	39
I. Analisis Data .....	39
J. Kesulitan Penelitian .....	40
K. Etika Penelitian .....	40
BAB IV .....	41
A. Gambaran Umum Penelitian .....	41
B. Hasil Penelitian .....	42
1. Tebal Epitel Tubulus seminiferus .....	42
2. Jumlah Sel Leydig .....	46
C. Pembahasan Penelitian .....	50
1. Tebal Epitel Tubulus seminiferus .....	50
2. Jumlah Sel Leydig .....	54
BAB V .....	60
A. Kesimpulan .....	60
B. Saran .....	60
DAFTAR PUSTAKA .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rerata Ketebalan Epitel Tubulus seminiferus Testis ( $\mu\text{m}$ ) <i>Rattus norvegicus</i> pada Kelompok Kontrol, Karbon, Pewangi, dan Pewangi dan Karbon.....	42
Tabel 2. Rerata Jumlah Sel Leydig <i>Rattus norvegicus</i> pada Kelompok Kontrol, Pewangi, Karbon, dan Pewangi dan Karbon .....	46

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sistem reproduksi pria.....	19
Gambar 2. Tubulus seminiferus .....	20
Gambar 3. Sel Sertoli .....	21
Gambar 4. Sel Leydig .....	23
Gambar 5. Spermatogenesis.....	24
Gambar 6. Spermiogenesis .....	25
Gambar 7. Desain kandang perlakuan .....	35
Gambar 8. Tubulus seminiferus <i>Rattus norvegicus</i> pada kelompok kontrol dengan pewarnaan HE dan perbesaran 10x10.....	44
Gambar 9. Tubulus seminiferus <i>Rattus norvegicus</i> pada kelompok pewangi dengan pewarnaan HE dan perbesaran 10x10.....	45
Gambar 10. Tubulus seminiferus <i>Rattus norvegicus</i> pada kelompok karbon dengan pewarnaan HE dan perbesaran 10x10 .....	45
Gambar 11. Tubulus seminiferus <i>Rattus norvegicus</i> pada kelompok pewangi dan karbon dengan pewarnaan HE dan perbesaran 10x10 .....	46
Gambar 12. Sel Leydig <i>Rattus norvegicus</i> pada kelompok kontrol dengan pewarnaan HE dan perbesaran 40x10. a, Tubulus seminiferus; b, Spermatogonium; c, Lumen; d, Sel Leydig .....	48
Gambar 13. Sel Leydig <i>Rattus norvegicus</i> pada kelompok pewangi dengan pewarnaan HE dan perbesaran 40x10. a, Tubulus seminiferus; b, Spermatogonium; c, Lumen; d, Sel Leydig .....	49
Gambar 14. Sel Leydig <i>Rattus norvegicus</i> pada kelompok karbon dengan pewarnaan HE dan perbesaran 40x10. a, Tubulus seminiferus; b, Spermatogonium; c, Lumen; d, Sel Leydig .....	49
Gambar 15. Sel Leydig <i>Rattus norvegicus</i> pada kelompok pewangi dan karbon dengan pewarnaan HE dan perbesaran 40x10. a, Tubulus seminiferus; b, Spermatogonium; c, Lumen; d, Sel Leydig .....	50

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Penilaian Kadar Formaldehida Pewangi Ruangan .....	xvii
Lampiran 2. Hasil Analisis SPSS.....	xviii
Lampiran 3. Surat Izin Etika Penelitian .....	xxviii

## INTISARI

**Latar Belakang:** Pewangi ruangan mengandung senyawa yang berbahaya seperti formaldehid yang dapat mengganggu sistem reproduksi. Sementara itu, karbon aktif merupakan senyawa yang sering digunakan sebagai penyerap dan pembersih udara.

**Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan karbon aktif terhadap perubahan ketebalan epitel tubulus seminiferus dan jumlah sel Leydig tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang didedahkan pewangi ruangan.

**Metode:** Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan *post-test only control group design*. Sebanyak 28 ekor tikus putih jantan dibagi menjadi empat kelompok yaitu kelompok kontrol dan tiga kelompok perlakuan (pewangi ruangan, karbon, dan pewangi ruangan dan karbon). Pendedahan karbon dan pewangi ruangan selama 35 hari. Pada hari ke 36, tikus dikorbankan dan testis diambil untuk dibuat preparat histologi dengan pengecatan *Hematoxylin Eosin* (HE). Pengaruh karbon aktif dinilai dengan mengukur ketebalan epitel tubulus seminiferus dan jumlah sel Leydig.

**Hasil:** Hasil analisis data tebal epitel tubulus seminiferus dan jumlah sel Leydig menggunakan uji non parametik *Kruskal-Wallis* dilanjutkan uji *Mann-Whitney* menunjukkan terdapat perbedaan bermakna pada kelompok yang didedahkan pewangi ruangan dan karbon dibandingkan dengan kelompok yang hanya didedahkan dengan pewangi ruangan.

**Kesimpulan:** Pemberian karbon aktif berpengaruh mengurangi kerusakan berupa penurunan tebal epitel tubulus seminiferus dan jumlah sel Leydig *Rattus norvegicus* yang didedahkan pewangi ruangan.

**Kata kunci:** Epitel tubulus seminiferus, karbon aktif, pewangi ruangan, sel Leydig,

## **ABSTRACT**

**Background:** Air fresheners have a dangerous substance such as formaldehyde that affecting reproduction system. Meanwhile, activated carbon is a substance that often used as an absorber and air purifier.

**Objective:** This study aimed to find out the effect of activated carbon exposure to the differentiation of seminiferous tubules' epithelium thickness and the number of Leydig cells on white rat (*Rattus norvegicus*) that exposed to air fresheners.

**Methods:** This research used experimental laboratory with post-test only control group design. Twenty eight male white rat divided into four groups consists of control group and three treatment groups (air fresheners, carbon, and air fresheners with carbon). The exposure of carbon and air fresheners are given for 35 days. On the 36<sup>th</sup> day the rats are sacrificed and the testises are taken to be made into histological preparation and stained with Hematoxylin Eosin (HE).

**Result:** Analysis of seminiferous tubules' epithelium thickness and the number of Leydig cells using non-parametric test Kruskal-Wallis continued with Mann-Whitney test showed a significant difference on the group that exposed to air fresheners and carbon compared to group that only exposed to air fresheners.

**Conclusion:** Exposure of activated carbon can prevent decreasing of the epithelium thickness of seminiferous tubules and the number of Leydig cells *Rattus norvegicus* induced to air fresheners.

**Key word:** Activated carbon, air fresheners, Leydig cells, seminiferous tubules' epithelium,