

# HISTOPATOLOGI TESTIS MENCIT (*Mus musculus*) PASCA INJEKSI BUSULFAN RUTE INTRA-TESTIKULAR UNILATERAL SEBAGAI HEWAN MODEL INFERTILITAS

**DIMAS HARSETO PANGESTU**



**KEDOKTERAN HEWAN  
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



### @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Histopatologi Testis Mencit (*Mus musculus*) Pasca Injeksi Busulfan Rute Intra-testikular Unilateral sebagai Hewan Model Infertilitas” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing 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 skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2024

Dimas Harseto Pangestu  
B0401201087

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



### **@Hak cipta milik IPB University**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## ABSTRAK

DIMAS HARSETO PANGESTU. Histopatologi Testis Mencit (*Mus musculus*) Pasca Injeksi Busulfan Rute Intra-testikular Unilateral sebagai Hewan Model Infertilitas. Dibimbing oleh VETNIZAH JUNIANTITO dan MOKHAMAD FAHRUDIN.

Busulfan merupakan obat yang umum digunakan untuk terapi pada kasus-kasus sindrom mieloproliferatif, leukemia mieloid kronis, limfoma, dan banyak kanker lain. Mekanisme busulfan untuk kemoterapi adalah untuk alkilasi untai DNA yang berakibat pada penghambatan proliferasi sel. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis efek injeksi busulfan rute intra-testikular unilateral terhadap morfologi testis pada mencit (*Mus musculus*). Penelitian ini menggunakan 16 mencit jantan dibagi menjadi kelompok kontrol (tanpa injeksi) dan kelompok perlakuan (dengan injeksi busulfan). Busulfan diinjeksikan dengan dosis 6 mg/kg BB dengan rute intra-testikular unilateral pada testis kiri. Pengamatan morfologi sel-sel spermatogenik testis menggunakan preparat histopatologi yang diwarnai dengan pewarnaan hematoksilin-eosin (HE). Pengamatan morfologi jaringan testis pada tubulus seminiferus dilakukan pada minggu ke-2, ke-4, dan ke-6. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan pada densitas sel spermatogenik yaitu spermatogonia, spermatosit, dan spermatid pada minggu ke-4 di testis kiri. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada jumlah sel-sel spermatogenik di testis kanan dengan kontrol. Selain itu, terjadi juga penurunan luas dari tubulus seminiferus pada minggu ke-2, ke-4, dan ke-6 di testis kiri. Data penelitian ini menunjukkan bahwa injeksi busulfan melalui rute intra-testikular unilateral memengaruhi dalam penurunan jumlah spermatogenik dan luas dari tubulus seminiferus pada testis yang diinjeksi. Penelitian ini dapat bermanfaat pada pengembangan model infertilitas pada hewan model.

Kata kunci: busulfan, injeksi intra-testikular unilateral, mencit, morfologi testis spermatogenik

## ABSTRACT

DIMAS HARSETO PANGESTU. Testicular Histopathology of Mice (*Mus musculus*) After Unilateral Intra-testicular Route Busulfan Injection as an Infertility Animal Model. Supervised by VETNIZAH JUNIANTITO and MOKHAMAD FAHRUDIN.

Busulfan is commonly prescribed to treat myeloproliferative syndrome, chronic myeloid leukemia, lymphoma, and a variety of other malignancies. Busulfan's chemotherapeutic action is to alkylate DNA strands, hence inhibiting cell proliferation. The purpose of this study was to look at how a unilateral intra-testicular injection of busulfan affected testicular morphology in mice (*Mus musculus*). This study used 16 male mice divided into two groups: control (without injection) and treatment (with busulfan injection). Busulfan (6 mg/kg BW) was injected into the left testicle using the unilateral intra-testicular route. The morphology of testicular spermatogenic cells was examined using histological



preparations stained with hematoxylin-eosin (HE). Morphological assessments of testicular tissue in seminiferous tubules were performed at the 2nd, 4th, and 6th weeks post injection. The study discovered that the number of spermatogenic cells (spermatogonia, spermatocytes, and spermatids) dropped in the left testis at the fourth weeks post busulfan injection. Aside from that, the area of the seminiferous tubules decreased in the left testis during the second, fourth, and sixth weeks. The study's findings reveal that injecting busulfan into one testis at a time reduce the number and size of spermatogenic tubules in the injected testes. This study is beneficial for developing infertility models in animals.

**Keywords:** busulfan, mice, testis morphology, unilateral intra-testicular injection, spermatogenic

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*



### @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**HISTOPATOLOGI TESTIS MENCIT (*Mus musculus*)  
PASCA INJEKSI BUSULFAN RUTE INTRA-TESTISKULAR  
UNILATERAL SEBAGAI HEWAN MODEL INFERTILITAS**

**DIMAS HARSETO PANGESTU**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Kedokteran Hewan di  
Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis

**KEDOKTERAN HEWAN  
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**@Hak cipta milik IPB University**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Histopatologi Testis Mencit (*Mus musculus*) Pasca Injeksi  
Busulfan Rute Intra-testikular Unilateral sebagai Hewan Model  
Infertilitas

Nama : Dimas Harseto Pangestu  
NIM : B0401201087

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
drh. Vetrizah Juniantito, Ph.D., APVet.  
NIP. 198006192005011003



Pembimbing 2:  
drh. Mokhammad Fahrudin, Ph.D.  
NIP. 196402101991031016



Diketahui oleh

Ketua Program Studi Sarjana Kedokteran Hewan  
Dr. Drh. Wahono Esthi Prasetyaningtyas, M.Si.  
NIP 198006182006042026



Digitally signed by:  
Wahono Esthi Prasetyaningtyas

Date: 19 Agu 2024 10:35:41 WIB  
Verify at [design.ipb.ac.id](https://design.ipb.ac.id)

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan  
Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis  
Prof. Drh. Ni Wayan Kurniani Karja, M.P., Ph.D.  
NIP 196902071996012001



Tanggal Ujian: 9 Agustus 2024

Tanggal Lulus: 9 AUG 2024



### @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Dengan judul “Histopatologi Testis Mencit (*Mus musculus*) Pasca Injeksi Busulfan Rute Intra-testikular Unilateral sebagai Hewan Model Infertilitas”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, drh. Vetzazah Juniantito, Ph.D., APVet, selaku pembimbing pertama dan kepada drh. Mokhammad Fahrudin, Ph.D, selaku pembimbing kedua sekaligus pembimbing akademik penulis yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada moderator seminar dan penguji luar komisi pembimbing. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Divisi Embriologi dan Staf Laboratorium Patologi SKHB IPB Bapak Kasnadi yang telah membantu selama penelitian. Ungkapan terima kasih penulis sampaikan untuk orang tua, Ayah Suhargo S.Pd, Ibu Lilis Suswati S.PdI, dan Kakak dr. Lisa Rahayu Pratiwi yang telah memberikan dukungan moral, mental, dan materi agar dapat menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan untuk rekan penelitian Ruffina dan Greycya karena telah saling membantu dalam terlaksananya penelitian ini. Ucapan terima kasih untuk Syahuda yang telah memberikan dukungan dan kontribusinya agar penulis dapat menyelesaikan skripsinya. Penulis juga mengucapkan terima kasih untuk teman-teman sekalian yang sudah kebersamai dari awal hingga akhir dalam menempuh pendidikan di IPB University. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2024

*Dimas Harseto Pangestu*



### @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>3</b>
2.1 Mencit sebagai Hewan Model	3
2.2 Spermatogenesis dan Tubulus Seminiferus	3
2.3 Rute dan Dosis Injeksi Busulfan	4
2.4 Histopatologi	4
<b>III METODE</b>	<b>5</b>
3.1 Waktu dan Tempat	5
3.2 Alat dan Bahan	5
3.3 Prosedur Kerja	5
3.4 Analisis Data	7
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>8</b>
4.1 Kepadatan Sel Spermatogonia	8
4.2 Kepadatan Sel Spermatoosit	9
4.3 Kepadatan Sel Spermatoid	10
4.4 Kepadatan Sel Spermatoogenik	11
4.5 Luas Tubulus Seminiferus	12
<b>V SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>15</b>
5.1 Simpulan	15
5.2 Saran	15
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN	19
RIWAYAT HIDUP	25



## DAFTAR TABEL

1	Kepadatan sel spermatogonia pada testis mencit yang diinjeksi busulfan intra-testikular unilateral	8
	Kepadatan sel spermatisit pada testis mencit yang diinjeksi busulfan intra-testikular unilateral	9
	Kepadatan sel spermatid pada testis mencit yang diinjeksi busulfan intra-testikular unilateral	10
	Kepadatan sel spermatogenik pada testis mencit yang diinjeksi busulfan intra-testikular unilateral	11
	Luas tubulus seminiferus pada testis mencit yang diinjeksi busulfan intra-testikular unilateral	12

## DAFTAR GAMBAR

1	Histologi sel spermatogenik dan tubulus seminiferus mencit pada organ testis kiri dan kanan secara berurutan	14
---	--	----

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil analisis statistik uji normalitas kepadatan sel spermatogonia dengan uji <i>Shapiro-Wilk</i>	20
2	Hasil analisis statistika kepadatan sel spermatogonia dengan metode non-parametrik yaitu uji <i>Kruskal-Wallis</i> dan uji <i>Dunn's</i>	20
3	Hasil analisis statistik uji normalitas kepadatan sel spermatisit dengan uji <i>Shapiro-Wilk</i>	21
4	Hasil analisis statistik kepadatan sel spermatisit dengan metode non-parametrik yaitu uji <i>Kruskal-Wallis</i> dan uji <i>Dunn's</i>	21
5	Hasil analisis statistik uji normalitas kepadatan sel spermatid dengan uji <i>Shapiro-Wilk</i>	22
6	Hasil analisis statistik kepadatan sel spermatid dengan metode non-parametrik yaitu uji <i>Kruskal-Wallis</i> dan uji <i>Dunn's</i>	22
7	Hasil analisis statistik sebaran data kepadatan sel spermatogenik dengan uji <i>Shapiro-Wilk</i>	23
8	Hasil analisis statistik kepadatan sel spermatogenik dengan metode non-parametrik yaitu uji <i>Kruskal-Wallis</i> dan uji <i>Dunn's</i>	23
9	Hasil analisis statistik uji normalitas luas tubulus seminiferus dengan uji <i>Shapiro-Wilk</i>	24
10	Hasil analisis statistik luas tubulus seminiferus dengan metode non-parametrik yaitu uji <i>Kruskal-Wallis</i> dan uji <i>Dunn's</i>	24

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.