

- 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.

GAMBARAN IMUNOHISTOKIMIA SUPEROKSIDA DISMUTASE PADA TESTIS TIKUS DIABETES YANG DIBERI GRANUL INSTAN DAUN UNDIS DAN JAHE

DHENY CHALVIN



**PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN HEWAN
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Gambaran Imunohistokimia Superoksida Dismutase pada Testis Tikus Diabetes yang Diberi Granul Instan Daun Undis dan Jahe” 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 IPB University.

Bogor, Juli 2026

Dheny Chalvin
B0401211090

- 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 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

DHENY CHALVIN. Gambaran Imunohistokimia Superoksida Dismutase pada Testis Tikus Diabetes yang Diberi Granul Instan Daun Undis dan Jahe. Dibimbing oleh TUTIK WRESDIYATI dan SITI SA'DIAH.

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah di atas normal (hiperglikemia), yang meningkatkan produksi *reactive oxygen species* dan menurunkan pertahanan antioksidan pada jaringan testis. Penelitian ini bertujuan menganalisis gambaran imunohistokimia *copper,zinc-superoxide dismutase* (Cu,Zn-SOD) pada testis tikus model diabetes yang diberi granul instan daun undis (*Cajanus cajan*) dan jahe (*Zingiber officinale*). Sebanyak 25 ekor tikus jantan Sprague-Dawley dibagi menjadi lima kelompok: kontrol negatif (KN), kontrol positif (KP), metformin 150 mg/kg BB (MET), granul instan daun undis dan jahe dosis 300 mg/kg BB (G1), dan dosis 150 mg/kg BB (G2). Tikus model diabetes diinduksi *streptozotocin* 35 mg/kg BB dan diberi perlakuan selama 28 hari. Testis diproses secara histologis dan kandungan Cu,Zn-SOD dianalisis dengan pewarnaan imunohistokimia. Kelompok G2 menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan kelompok G1, ditunjukkan dengan peningkatan bobot badan, penurunan jumlah konsumsi pakan dan minum, evaluasi area dibawah kurva (AUC) kadar glukosa darah lebih rendah secara nyata ($P<0,05$) dibandingkan KP dan kandungan Cu,Zn-SOD kelompok G2 paling tinggi dibandingkan semua kelompok perlakuan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan pemberian granul instan dosis 150 mg/kg BB (G2) memberikan efek paling baik dalam memperbaiki profil antioksidan Cu,Zn-SOD pada testis tikus model diabetes.

Kata Kunci: Cu,Zn-SOD, daun undis, diabetes melitus, imunohistokimia, jahe.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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 mengumunkan 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.

ABSTRACT

DHENY CHALVIN. Immunohistochemical Profile of Superoxide Dismutase in Diabetic Rat Models Testes Treated with Instant Granules of Pigeon Pea Leaves and Ginger. Supervised by TUTIK WRESDIYATI and SITI SA'DIAH.

Diabetes mellitus (DM) is a chronic metabolic disorder characterized by elevated blood glucose levels above normal (hyperglycemia), which increase the production of reactive oxygen species and reduce antioxidant defenses in testicular tissue. This study aimed to analyze the immunohistochemical profile of *copper, zinc-superoxide dismutase* (Cu,Zn-SOD) in testes of diabetic rat models treated with pigeon pea leaf (*Cajanus cajan*) and ginger (*Zingiber officinale*) instant granules. Twenty-five male Sprague-Dawley rats were divided into five groups: negative control (KN), positive control (KP), metformin 150 mg/kg BW (MET), and instant granules of pigeon pea leaves and ginger at a dose of 300 mg/kgBW (G1) and a dose of 150 mg/kg BW (G2). The diabetic rat models were induced with streptozotocin at 35 mg/kg BW and treated for 28 days. The testes were histologically processed, and Cu,Zn-SOD levels were analyzed using immunohistochemical staining. Group G2 showed better results than Group G1, as indicated by increased body weight, reduced feed and water intake, a significantly lower area under the curve (AUC) for blood glucose levels ($P < 0.05$) compared to group KP, and the highest Cu,Zn-SOD content among all treatment groups. Based on research, it can be concluded that administration of instant granules at a dose of 150 mg/kg BW (G2) showed the most effective response in improving the Cu,Zn-SOD antioxidant profile in the testes of diabetic rat models.

Keywords: *Cu,Zn-SOD, diabetes mellitus, ginger, immunohistochemistry, pigeon pea leaves.*



@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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
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.

GAMBARAN IMUNOHISTOKIMIA SUPEROKSIDA DISMUTASE PADA TESTIS TIKUS DIABETES YANG DIBERI GRANUL INSTAN DAUN UNDIS DAN JAHE

DHENY CHALVIN

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

**PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN HEWAN
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Prof. drh. Agus Setiyono, M.S., Ph. D.
2. drh. Titiek Sunartatie, M.S.



Judul Skripsi : Gambaran Imunohistokimia Superoksida Dismutase
pada Testis Tikus Diabetes yang diberi Granul Instan
Daun Undis dan Jahe

Nama : Dheny Chalvin
NIM : B0401211090

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 milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1 :
Prof. drh. Tutik Wresdiyati, Ph.D., AHVet (K).

Pembimbing 2 :
Dr. Apt. Siti Sa'diah, S.Si. M.Si.

Diketahui oleh

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

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



Tanggal Ujian:
(Selasa, 28 Juli 2026)

Tanggal Lulus:

10 Agustus 2026



@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 syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan nikmat-Nya kepada umatnya. Shalawat dan salam semoga tetap terlimpahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya. Rasa syukur yang tak terhingga penulis panjatkan kehadiran-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Gambaran Imunohistokimia Superoksida Dismutase pada Testis Tikus Diabetes yang diberi Granul Instan Daun Undis dan Jahe” dengan baik. Penulisan skripsi ini ditujukan untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan pada Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, IPB University.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- Prof. drh. Tutik Wresdiyati, Ph.D., AHVet (K) sebagai dosen pembimbing pertama sekaligus dosen penggerak atas segala bimbingan dan motivasi kepada penulis dalam pelaksanaan penelitian maupun penulisan skripsi,
- Dr. Apt. Siti Sa'diah, S.Si. M.Si sebagai dosen pembimbing kedua yang telah memberikan saran, dan masukan yang sangat berarti dalam menyempurnakan setiap bagian skripsi ini,
- Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi yang telah mendanai sebagian penelitian ini melalui Skim Penelitian Terapan atas nama Prof. drh. Tutik Wresdiyati, Ph.D., AHVet(K),
- Staf Laboratorium Histologi (Pak Iwan), atas bantuan dan kemudahan yang diberikan selama proses penelitian berlangsung,
- Teman-teman sepenelitian (Mas Hamzah, Kak Rani, Bang Zaki, Bang Jo, Kak Mufida, Kak Ria, Rani, dan Mavo), atas segala bentuk kerja sama, kebersamaan, dan pengertian yang telah diberikan selama ini,
- Orang tua tercinta, Bapak Sumbarmin dan Ibu Wardini, tiada kata yang cukup untuk mengungkapkan betapa besar rasa syukur dan terima kasih atas setiap doa yang tak pernah putus, dukungan yang selalu hadir di setiap kondisi, serta kasih sayang yang menjadi kekuatan terbesar dalam setiap langkah perjalanan ini. Serta untuk adik tersayang, Flora Lareina, terima kasih atas doa dan dukungannya selama ini
- Cleva Gianina dan Luna, terima kasih atas dukungan moril, semangat, dan pengertian yang luar biasa yang selalu diberikan kepada penulis sepanjang perjalanan akademis ini

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bahan evaluasi untuk perbaikan ke depan. Penulis sangat berharap hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Bogor, Juli 2026

Dheny Chalvin



@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 ISI	XV
DAFTAR TABEL	XVI
DAFTAR GAMBAR	XVI
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Diabetes Melitus	4
2.2 Mekanisme Stres Oksidatif pada Kondisi Diabetes Melitus	5
2.3 Peran Antioksidan dalam Mengatasi Stres Oksidatif	6
2.4 Granul Instan	7
2.5 Daun Undis (<i>Cajanus Cajan</i>)	7
2.6 Jahe (<i>Zingiber officinale</i>)	8
2.7 Testis	9
III METODE PENELITIAN	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Pembuatan Ekstrak dan Granul Instan	11
3.4 Pengelompokan dan Perlakuan Hewan Percobaan	11
3.5 Pengukuran Kadar Glukosa Darah	12
3.6 Sampling Organ Testis	13
3.7 Pemrosesan Organ Testis	13
3.8 Pewarnaan Imunohistokimia Cu,Zn-SOD	13
3.9 Analisis Data	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Bobot Badan pada Tikus Perlakuan	15
4.2 Jumlah Pakan dan Minum pada Tikus Perlakuan	16
4.3 Kadar Glukosa Darah pada Tikus Perlakuan	18
4.4 Kandungan Antioksidan <i>Copper, Zinc Superoxide Dismutase</i> (Cu,Zn-SOD) pada Jaringan Testis Tikus Perlakuan	20
V SIMPULAN DAN SARAN	24
5.1 Simpulan	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
RIWAYAT HIDUP	30

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 TABEL

1	Pembagian kelompok perlakuan hewan percobaan	12
2	Rata-rata bobot badan tikus hari ke-0 hingga hari ke-28 penelitian	16
3	Pengamatan kualitatif pewarnaan immunohistokimia kandungan antioksidan Cu,Zn-SOD pada jaringan testis tikus model diabetes	21

DAFTAR GAMBAR

1	Jumlah penderita diabetes di seluruh dunia pada tahun 2024–2050 (20-79 tahun)	4
2	Ilustrasi ketidakseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan yang menyebabkan stres oksidatif dan berbagai patologi	5
3	Mekanisme stres oksidatif pada kondisi hiperglikemia	6
4	Morfologi daun undis (<i>Cajanus cajan</i>)	8
5	Rimpang jahe emprit, jahe gajah, dan jahe merah	9
6	Gambaran Histologi tubuli seminiferi yang diberi pewarnaan HE	10
7	Bobot badan tikus selama perlakuan 28 hari	15
8	Jumlah konsumsi pakan dan minum tikus	16
9	Profil kadar glukosa darah	18
10	Luas area dibawah kurva	19
11	Fotomikrograf hasil pewarnaan imunohistokimia antioksidan Cu,Zn-SOD pada jaringan testis tikus model diabetes	21
12	Fotomikrograf hasil pewarnaan imunohistokimia antioksidan Cu,Zn-SOD pada jaringan testis tikus model diabetes yang memperlihatkan struktur utuh tubulus seminiferus	22