

**PENGARUH PEMBERIAN SERBUK DAUN KELOR (*Moringa  
oleifera*) TERHADAP SEL HEPAR PADA TIKUS PUTIH  
BUNTING DIABETES MELLITUS YANG DIINDUKSI  
ALLOXAN DENGAN TIKUS PUTIH BUNTING NORMAL**

**SKRIPSI**



**Oleh :**

**Wahyu Indra Wisnu Wardana  
167000121**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA  
SURABAYA  
2021**

**LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI**

**PENGARUH PEMBERIAN SERBUK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)  
TERHADAP SEL HEPAR PADA TIKUS PUTIH BUNTING DIABETES  
MELLITUS YANG DIINDUKSI ALLOXAN DENGAN TIKUS PUTIH BUNTING  
NORMAL**

**SKRIPSI**

Oleh:

**WAHYU INDRA WISNU WARDANA**  
**16700121**

**Disetujui dan diterima untuk diuji oleh  
Tim penguji Program Studi Kedokteran  
Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya  
Pada Tanggal: 29 Januari 2021**

**Menyetujui,**

**Pembimbing Utama**



**Harry Kurniawan Gondo, Dr., Sp. OG, SH,**  
**M.Hum**

**NIK. 04403-ET**

**Penguji**



**Enny Willianti, drg., MKes.**

**NIK. 01323-ET**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA  
SURABAYA  
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH PEMBERIAN SERBUK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)  
TERHADAP SEL HEPAR PADA TIKUS PUTIH BUNTING DIABETES  
MELLITUS YANG DIINDUKSI ALLOXAN DENGAN TIKUS PUTIH BUNTING  
NORMAL**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Studi  
Kedokteran di Fakultas Kedokteran  
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya**

**Oleh:**

**WAHYU INDRA WISNU WARDANA  
16700121**

**Menyetujui,**

**Pembimbing Utama**



**Harry Kurniawan Gondo, Dr., Sp. OG, SH,  
M.Hum**

**NIK. 04403-ET**

**Penguji**



**Enny Willianti, drg., MKes.**

**NIK. 01323-ET**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA  
SURABAYA  
2021**

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Perkenankanlah saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Harry Kurniawan Gondo, Dr., Sp. OG, SH, M.Hum selaku dosen pembimbing utama yang selalu memberikan bimbingan, masukan, arahan, serta meluangkan waktu selama penyusunan skripsi.
2. Enny Willianti, drg., MKes. selaku dosen penguji yang telah membantu melalui kritik dan saran serta berbagi ilmu yang berguna dalam penyusunan skripsi ini.
3. Prof. Dr. Suhartati, dr., MS selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma yang telah memberi kesempatan untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma.
4. Seluruh tenaga kependidikan dan staff Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma.
5. dr. Harman Agusaputra Sp.PA selaku Kepala Bagian Patologi Anatomi yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kepada penulis untuk menyelesaikan karya tulis ini.
6. Mama dan Papa saya Adi Astuti Wahyu Wardani dan Achmad Husein dr .,Sp.OG(K) atas support dalam segala faktor dan doa baik nya yang tidak henti-henti nya selalu mengalir kepada peneliti akan kelancaran dan kesuksesan peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Kakak saya Wahyu Indra Purnamasari S.T, Wahyu Indra Permatasari S.K.G, Wahyu Indra Sintha Dewi S.Psi, yang selalu menyemangati dan selalu memberikan dukungan serta perhatian kepada peneliti.

8. Shania Diva , selaku partner against the world peneliti yang selalu menyemangati saat peneliti sedang jenuh, Juga menjadi tempat bercerita akan suka duka peneliti, memberikan doa, motivasi hingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
9. Dra.Destri Susilaningrum, M.Si yang membantu penulis dalam memahami Analisis statistik untuk meneruskan penelitian ini.
10. Bu wiwik , Bu lilik , dan Mas Insan yang selalu membagikan ilmunya kepada peneliti dengan membimbing peneliti saat di lab Patologi Anatomi dan Lab Hewan Coba Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
11. Teman-Teman saya baik dari Angkatan 2014, hingga 2018 yang selalu bisa diajak bertukar pendapat mengenai ilmu akan skripsi ini, dan menyemangati peneliti untuk selalu menjadi pribadi yang lebih baik.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih membutuhkan penyempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, Januari 2021

Penulis

# **PENGARUH PEMBERIAN SERBUK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP SEL HEPAR PADA TIKUS PUTIH BUNTING DIABETES MELLITUS YANG DIINDUKSI ALLOXAN DENGAN TIKUS PUTIH BUNTING NORMAL**

## **ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Angka kematian maternal di Indonesia masih tinggi. Salah satu penyebabnya adalah diabetes melitus pada masa kehamilan. Beberapa upaya penyembuhan dilakukan, salah satunya pemanfaatan tumbuhan, dalam hal ini ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*). **Tujuan:** Mengetahui pengaruh ekstrak daun kelor pada tikus putih bunting yang terjangkit diabetes gestasional. **Metode:** Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental laboratorik pada hewan coba tikus Wistar dengan menggunakan desain penelitian *Control Group Post Test Design*. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok kontrol dan 4 kelompok perlakuan yang akan diinduksi aloksan dan diteliti gambaran histopatologis hepar. **Hasil:** Jumlah rerata inti sel hepar yang apoptosis semakin sedikit seiring dengan bertambahnya dosis ekstrak daun kelor yang diberikan pada kelompok perlakuan. Setelah induksi aloksan, kadar glukosa darah tikus putih semakin meningkat, yang disebabkan karena kerusakan sel beta pankreas pada tikus. Berat badan tikus mengalami peningkatan setelah induksi aloksan namun kembali ke normal setelah pemberian ekstrak daun kelor. Terdapat perbedaan yang bermakna diantara jumlah sel hepar yang apoptosis pada keempat kelompok perlakuan dan kelompok kontrol tikus putih. **Kesimpulan:** Adanya perbedaan yang bermakna diantara jumlah sel hepar yang apoptosis pada keempat kelompok perlakuan tikus putih. Jumlah rerata sel hepar yang mengalami apoptosis berkurang seiring penambahan dosis ekstrak daun kelor. Pemberian ekstrak daun kelor secara oral pada tikus wistar yang mengalami Diabetes Mellitus mampu memperbaiki gambaran histopatologis hepar dan menurunkan kadar glukosa darah tikus tersebut.

**Kata kunci:** Diabetes Gestasional, Aloksan, Apoptosis, *Moringa oleifera*, Histopatologi Hepar

# EFFECT OF THE *MORINGA OLEIFERA* EXTRACT ON THE LIVER CELL OF PREGNANT WISTAR RATS WITH ALLOXAN INDUCED DIABETES MELLITUS AND NORMAL PREGNANT WISTAR RATS

## ABSTRACT

**Background:** Maternal death rate in Indonesia are still very high. One of the causes is gestasional diabetes mellitus during pregnancy. Some of healing efforts are done, one of them was utilization of plants, in this case, *Moringa oleifera*. **Purpose:** To know the effect of *Moringa oleifera* on the pregnant wistar rats with gestasional diabetes mellitus. **Methods:** The study design was laboratoric experimental on the wistar rats as the experimental animal, using *Control Group Post Test Design* on the research. Sample was divided into 2 control group and 4 treatment group that will be induced by alloxan and the liver histopatological result be examined. **Results:** Total average of liver cell nucleus that goes through apoptosis is lower linear with the increase of the *Moringa oleifera* extract dose given to the treatment group. After the alloxan induction, the wistar rats' blood glucose level is increased, caused by the destruction of the beta cell pancreas. The wistar rats' weight is increased after the alloxan induction but decreased back to normal after given the *Moringa oleifera* extract. There's a significant difference between the total average of apoptosis liver cell within the four treatment group and the control group. **Conclusion:** There's a significant difference between the liver cell that go through apoptosis between the four treatment group of wistar rats. The total average of liver cell that go through apoptosis is lower linear with the increase of the *Moringa oleifera* extract dose given to the treatment group. Distribution of *Moringa oleifera* extract orally to the wistar rats with gestasional diabetes mellitus can repair the histopatologic findings of the liver and lower the blood glucose level of the wistar rats.

**Keywords:** Gestasional Diabetes, Alloxan, Apoptosis, *Moringa oleifera*, Liver Histopatologic

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR SINGKATAN .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A.Latar Belakang.....	1
B.Rumusan Masalah.....	3
C.Tujuan Penelitian.....	3
D.Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A.Definisi Diabetes.....	5
B. Diabetes Gestasional.....	5
C. Patofisiologi GDM.....	8
D. Hepar.....	9
E. Tanaman Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> ).....	10
F. <i>Animal Remodelling</i> Menggunakan Tikus.....	15
G. Aloksan.....	18
H. Pengaruh Aloksan Terhadap Kerusakan Sel Beta Pankreas.....	19
<b>BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS</b>	
A. Kerangka Konsep.....	21
B. Hipotesis.....	22
C. Cara Kerja.....	23
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b>	
A. Rancangan Penelitian.....	26
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	27
C. Populasi dan Sampel.....	27
D. Variabel Penelitian.....	28
E. Definisi Operasional.....	28
F. Prosedur Penelitian.....	29
G. Analisis Data.....	32
<b>BAB V HASIL PENELITIAN</b>	
A. Data Hasil Penelitian.....	33
B. Analisis Data.....	35
1. Uji <i>One Way</i> ANOVA.....	35
2. Uji Normalitas untuk Residual.....	36
3. Uji Kruskal Wallis.....	37
4. Uji Perbandingan Berganda.....	39
C. Profil Subjek Perlakuan Penelitian.....	39
1. Kadar Glukosa Darah Tikus.....	39
2. Data Berat Badan Tikus.....	40
3. Hasil Gambaran Histopatologis Hepar Tikus.....	41



<b>BAB VI PEMBAHASAN.....</b>	<b>43</b>
<b>BAB VII SIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Simpulan.....	49
B. Saran.....	49
C. Keterbatasan.....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>51</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....</b>	<b>54</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>55</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Data Biologi Tikus.....	16
Tabel II.2 Gambaran Hematologi Tikus.....	17
Tabel IV.1 Definisi Operasional.....	28
Tabel IV.2 Kualifikasi dan Jumlah Petugas.....	30
Tabel IV.3 Jadwal Pengumpulan Data.....	31
Tabel V.1 Hasil Pengamatan Inti Sel Hepar Tikus Putih Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan.....	34
Tabel V.2 Rangkuman Hasil Analisis Uji <i>One Way</i> ANOVA Jumlah Sel Hepar yang Apoptosis pada Keempat Kelompok Sampel.....	36
Tabel V.3 Hasil Uji Komogorov Smirnov untuk Mengetahui Distribusi Normal Data.....	37
Tabel V.4 Hasil Uji Kruskal Wallis.....	38
Tabel V.5 Hasil Uji Kruskal Wallis Pvalue.....	38

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Daun Kelorr ( <i>Moringa oleifera</i> ).....	11
Gambar V.1 Diagram Batang Rerata Jumlah Sel Hepar Tikus Putih yang Mengalami Apoptosis.....	35
Gambar V.2 Data Pengukuran Glukosa Darah Tikus pada Hari 0 Hingga Hari ke 12.....	39
Gambar V.3 Data Pengukuran Berat Badan Tikus dari Hari ke 0 Hingga Hari ke 21.....	40
Gambar V.4 Gambaran Histopatologis Jaringan Hepar pada Subjek Penelitian.....	41

## DAFTAR SINGKATAN

IDF	= International Diabetes Federation
DM	= Diabetes Mellitus
DMG	= Diabetes Mellitus Gestasional
WHO	= World Health Association
RSUD	= Rumah Sakit Umum Daerah
pH	= power of Hydrogen
PIK	= Phosphatidyl Inositol Kinase
PKC	= Protein Kinase C
GLUT	= Glucose Transporters
STZ	= Streptozocin
DGAT	= Diacylglycerol acyltransferase
AST	= Aspartat aminotransferase
ALT	= Alanin aminotransferase
NF-k	= Nuclear Factor Kappa-Beta
IUPAC	= Union of Pure and Applied Chemistry
ROS	= Reactive Oxygen Species
DNA	= Deoxyribonucleic acid
RAL	= Rancangan Acak Lengkap
KN	= Kontrol Negatif
KP	= Kontrol Positif

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Wahyu Indra Wisnu Wardana

NPM : 16700121

Program Studi : Pendidikan Kedokteran

Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul “Pengaruh Pemberian Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Sel Hepar Pada Tikus Putih Bunting Diabetes Mellitus yang Diinduksi Aloksan Dengan Tikus Putih Bunting Normal”, benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan bahwa skripsi ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Surabaya, 27 Januari 2021



Wahyu Indra Wisnu Wardana

NPM 16700121

