

**PERBANDINGAN HIPERPLASIA SEL ADIPOSIT DENGAN  
PENGARUH PEMBERIAN SEDUHAN DAUN KELOR  
(*MORINGA OLEIFERA LAMRK*) PADA TIKUS PUTIH  
(*RATTUS NORVEGICUS*) DENGAN DIET LEMAK TINGGI**

**TUGAS AKHIR**

**Untuk Memenuhi Persyaratan**

**Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



**Oleh:**

**Ida Bagus Erik Tahayana**

**NPM: 16700166**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA**

**2018/2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN HIPERPLASIA SEL ADIPOSIT DENGAN PENGARUH  
PEMBERIAN SEDUHAN DAUN KELOR (*MORINGA OLEIFERA LAMRK*)  
PADA TIKUS PUTIH (*RATTUS NORVEGICUS*) DENGAN DIET LEMAK  
TINGGI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna

Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran

Oleh :

Ida Bagus Erik Tahayana

NPM: 16700166

Menyetujui diuji pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 12 Desember 2019

Menyetujui untuk diuji

Pembimbing,

Emilia Devi Dwi R., S.Si, MT  
NIK. 02347-ET

Penguji,

dr. Avly Soekanto, M.Kes  
NIK. 02370-ET

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN HIPERPLASIA SEL ADIPOSIT DENGAN PENGARUH  
PEMBERIAN SEDUHAN DAUN KELOR (*MORINGA OLEIFERA LAMRK*)  
PADA TIKUS PUTIH (*RATTUS NORVEGICUS*) DENGAN DIET LEMAK  
TINGGI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran

Oleh

Ida Bagus Erik Tahayana

NPM : 16700166

Menyetujui untuk diuji pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 12 Desember 2019

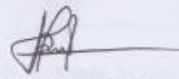
Dan dinyatakan lulus oleh,

Pembimbing,



Emilia Devi Dwi R., S.Si, MT  
NIK. 02347-ET

Penguji,



dr. Avly Soekanto, M.Kes  
NIK. 02370-ET

Lampiran I : Pernyataan Keaslian Tulisan

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Ida Bagus Erik Tahayana

NPM : 16700166

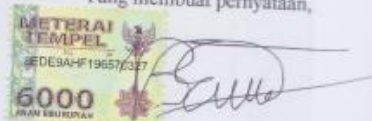
Program Studi : Pendidikan Kedokteran

Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis dengan judul *"Perbandingan Hiperplasia Sel Lemak ( Adiposit ) Dengan Pemberian Seduhan Daun Kelor ( Moringa Oleifera Lamrk ) Pada Tikus Putih ( Rattus Norvegicus ) Dengan Diet Lemak Tinggi"* benar benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa Tugas Akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Surabaya, 11 Desember 2019

Yang membuat pernyataan,



(Ida Bagus Erik Tahayana)

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ida Bagus Erik Tahayana

NPM : 16700166

Program Studi : Pendidikan Dokter

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa hasil penelitian saya dengan judul: Perbandingan Hiperplasia Sel Adiposit Dengan Pengaruh Pemberian Seduhan Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lamrk*) Pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Dengan Diet Lemak Tinggi.

Bersedia untuk diunggah dalam *e-repository* Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

Surat pernyataan persetujuan digunakan sebagaimana diperlukan.

Surabaya, 24 Januari 2020

Yang membuat pernyataan,



Ida Bagus Erik Tahayana

NPM: 16700166

## ABSTRAK

**Tahayana, Ida Bagus Erik.** 2019. Perbandingan Hiperplasia Sel Lemak (*Adiposit*) Dengan Pengaruh Pemberian Seduhan Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lamrk*) Pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Dengan Diet Lemak Tinggi. Jurnal Penelitian. Fakultas Kedokteran. Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Pembimbing : Emilia Devi Dwi R., S.Si. MT.

Adiposa merupakan istilah anatomi jaringan ikat yang terdiri dari sel adiposa. Sel adiposa sangat kaya dengan pembuluh darah dan persyarafan (Sistem Neurovaskuler) menjadi penting bagi tubuh dalam memelihara kebutuhan keseimbangan energi, penyimpanan energi dalam bentuk lipid (Lemak), mobilisasi cadangan energi dalam merespon rangsangan hormonal serta perubahan signal sekresi. Sedangkan hiperplasi adalah peristiwa meningkatnya jumlah sel yang terjadi pada organ tertentu akibat peningkatan proses mitosis. Kelor (*Moringa Oleifera Lamrk*) merupakan keluarga Moringaceae yang kaya akan berbagai fitokimia penting. Kelor merupakan antioksidan yang mengandung flavonoid. Daun kelor merupakan antioksidan yang mampu mereduksi stress oksidatif dalam tubuh. Ekstrak air daun kelor menunjukkan efek kuat pada radikal bebas. Kandungan flavonoid dalam daun kelor dapat menurunkan kadar Lipid. Ekstrak air daun kelor mampu menurunkan kadar leptin dan MDA lemak visceral pada tikus wistar. Dari paparan yang sudah dijelaskan di atas, peneliti tertarik untuk meneliti mengenai hubungan jumlah (Hiperplasia) sel adiposit dengan pengaruh pemberian seduhan daun kelor (*Moringa Oleifera Lamrk*) pada tikus putih (*Rattus Norvegicus*).

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan penelitian *the pre test - post test only control group design*, dimana populasi dan sampel dalam penelitian ini adalah tikus putih (*Rattus Norvegicus*) sebanyak 30 ekor yang terbagi dalam 6 kelompok perlakuan. Kemudian uji analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *One Way Anova*. Dari hasil analisis yang

dilakukan oleh peneliti, diketahui adanya pengaruh seduhan daun kelor (*Moringa Oleifera Lamrk*) terhadap jumlah (Hiperplasia) sel adiposit pada tikus putih (*Rattus Norvegicus*) dengan diet lemak tinggi, dimana rata-rata jumlah (Hiperplasia) sel adiposit tertinggi ada pada kelompok KN atau kelompok kontrol positif yang diberi diet tinggi lemak yaitu sebesar 106,2 dan rata-rata jumlah (Hiperplasia) sel adiposit untuk kelompok perlakuan yang diberi Tinggi Lemak (TL(+)) dilanjutkan dengan pemberian Seduhan Daun Kelor : 3,6 ml (SDK3) dan aquades 1ml yaitu sebesar 66,8.

**Kata kunci : Hiperplasia, Sel Adiposit, Daun Kelor ( *Moringa Oleifera Lamrk* ), *Rattus Norvegicus***

## ABSTRACT

**Tahayana, Ida Bagus Erik.** 2019. Comparative Hyperplasia Of Fat Cells (*Adiposit*) With The Influence Of Brewing Kelor Leaves (*Moringa Oleifera Lamrk*) In White Rats (*Rattus Norvegicus*) With A High Fat Diet. Research Journal. Medical School. Wijaya Kusuma University Surabaya. Supervisor: Emilia Devi Dwi R., S.Si. MT.

Adiposa is a term of connective tissue anatomy consisting of adipose cells. Adiposa cells are very rich in blood vessels and requirements (Neurovascular System) to be important for the body in maintaining the need for energy balance, energy storage in the form of lipids (*fats*), mobilization of energy reserves in responding Hormonal and signal secretion changes. While Hyperplation is the event of increasing number of cells occurring in certain organs due to increased pro-es mitosis. Kelor (*Moringa oleifera Lamrk*) is a family of Moringaceae which is rich in a variety of important phytochemicals. Kelor is an antioxidant containing flavonoid. Kelor leaves are an antioxidant capable of reducing oxidative stress in the body. Kelor Leaf Water Extract shows a powerful effect on free radicals. The content of flavonoids in kelor leaves can lower Lipid levels. Kelor Leaf Water extract is able to lower levels of leptin and MDA visceral fats in Wistar rats. From the exposure described above, researchers are interested in researching about the number of hubs (*hyperplasia*) of adipocyte cells with the influence of brewing kelor leaves (*Moringa oleifera lamrk*) in white rats (*Rattus norvegicus*).

This research is an experimental research laboratory with the draft research of the pre test-post test only control group design, where the population and the samples in this study were white mice (*Rattus norvegicus*) as many as 30 divided tails In 6 treatment groups. Then the test of analysis used in this study was One Way Anova's test. From the results of the analysis conducted by the researchers, the influence of the brewing of the Kelor leaves (*Moringa oleifera lamrk*) to the number (*hyperplasia*) of adipocyte cells in white rats (*Rattus norvegicus*) with a high fat



diet, where the average number (*Hyperplasia*) Highest adipocytes in the KN group or positive control group given a high-fat diet of 106.2 and average amount (*hyperplasia*) of adipocyte cells for treatment groups given fat height (TL (+)) continued With the provision of Kelor leaf brew: 3.6 ml (SDK3) and Aquades 1ml is 66.8.

**Keywords: Hyperplasia, Adiposit Cells, Kelor Leaves (*Moringa Oleifera Lamrk*), *Rattus Norvegicus***

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kepada ALLAH SWT yang telah memberikan berbagai kemudahan kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Hubungan Hiperplasia Sel Adiposit Dengan Jumlah Pemberian Seduhan Daun Kelor Pada Tikus Putih”.

Penulis terdorong untuk meneliti topik ini karena masalah obesitas yang masih menjadi masalah kesehatan pada masyarakat yang tinggal di wilayah desa atau wilayah perkotaan. Penelitian ini dilakukan dengan subjek hewan coba yaitu tikus putih (*Rattus Norvegicus*) untuk membuktikan bahwa apakah ada hubungan jumlah pemberian daun kelor (*Moringa oleifera Lamrk*) terhadap meningkatnya jumlah (hiperplasia) sel adiposit.

Tugas Akhir ini berhasil penulis selesaikan karena dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu pada kesempatan ini penulis sampaikan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Prof. Suhartati, Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang telah memberi kesempatan kepada penulis menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
2. Bu Emilia Devi Dwi Rianti, S.Si, sebagai pembimbing yang telah memberikan bimbingan arahan, serta dorongan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Dr. Ayly Soekanto, MKes, sebagai penguji proposal maupun Tugas Akhir.
4. Segenap Tim Pelaksana Tugas Akhir dan sekretariat Tugas Akhir Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang telah memfasilitasi proses penyelesaian Tugas Akhir.
5. Semua pihak yang tidak mungkin disebut satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Kepada keluargaku yang senantiasa selalu menyemangati setiap langkah dalam menyusun Tugas Akhir ini.

7. Kepada teman-teman yang sudah membantu memberikan ide dan gagasan dalam membantu merangkai Tugas Akhir ini.
8. Terlebih lagi kepada seseorang atas nama I Gusti Ayu Agung Diah Nitisuari yang sudah selalu mensupport dan memberikan saran dalam menyusun Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan segala masukan demi sempurnanya tulisan ini. Akhirnya kami berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi berbagai pihak yang terkait.

Surabaya, 7 Mei 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
Judul .....	i
Halaman Persetujuan .....	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Abstrak .....	vi
Abstract .....	viii
Kata Pengantar .....	x
Daftar Isi .....	xii
Daftar Gambar .....	xv
Daftar Tabel .....	xvi
Daftar Lampiran .....	xvii
<b>BAB I        PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian .....	2
D. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II        TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Adiposa .....	4
1. Sel Adiposit .....	4
2. Jaringan Adiposa .....	5

3. Struktur Sel Adiposit .....	11
4. Proliferasi dan Diferensiasi Adiposit .....	15
B. Hiperplasia .....	16
1. Adaptasi Seluler .....	16
2. Hiperplasia dan Hipertrofi .....	18
3. Mekanisme .....	19
4. Pengaruh Tinggi Lemak .....	19
C. Daun Kelor .....	20
1. Definisi Daun Kelor .....	20
2. Beragam Nama Kelor .....	20
3. Klasifikasi .....	21
4. Deskripsi .....	22
5. Morfologi .....	22
6. Kelor Sebagai Nutrisi .....	24
7. Kandungan Kelor .....	26
8. Manfaat Kelor .....	29

### BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

A. Kerangka Konsep .....	34
B. Penjelasan Kerangka Konsep .....	35
C. Hipotesis Penelitian .....	35

### BAB IV METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian .....	36
B. Rancangan Penelitian .....	37
C. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	38
D. Populasi .....	38
E. Sampel .....	39

	F. Variabel Penelitian .....	40
	G. Definisi Operasional .....	40
	H. Prosedur Penelitian .....	42
	I. Analisis Data .....	46
BAB V	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	48
	B. Hasil Penelitian .....	48
	C. Analisis Data .....	50
	D. Analisis Post Hoc <i>Test</i> .....	53
BAB VI	PEMBAHASAN .....	54
BAB VII	KESIMPULAN DAN SARAN	
	A. Kesimpulan .....	56
	B. Saran .....	57
	DAFTAR PUSTAKA .....	58
	LAMPIRAN .....	61

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar II.1. Bagian Jaringan Lemak .....	6
Gambar II.2. Struktur Adiponektin .....	8
Gambar II.3. Adiponektin mengaktivasi AMPK dan PPAR $\alpha$ pada hati dan otot.....	10
Gambar II.4. Supresi Aterosklerosis oleh Adiponektin .....	11
Gambar II.5. Jaringan Lemak Putih .....	13
Gambar II.6. Jaringan Lemak Coklat .....	14
Gambar II.7. Hiperplasia Sel Lemak .....	18
Gambar II.8. Kandungan Kelor sebagai Nutrisi.....	24
Gambar II.9. Kandungan Kelor .....	26
Gambar II.10. Manfaat Tumbuhan Kelor .....	29
Gambar III.1 Kerangka Konsep Penelitian .....	34
Gambar IV.1 Skematis Rancangan Penelitian Pre-Post Test Control.....	36
Gambar IV.2 Alur Prosedur Penelitian .....	42

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel II.1 Nama Tanaman Kelor di berbagai negara .....	21
Tabel II.2 Kandungan Senyawa Kelor .....	26
Tabel II.3 Kandungan Vitamin .....	27
Tabel II.4 Kandungan Serbuk Daun Kelor .....	28
Tabel II.5 Manfaat Tumbuhan Kelor .....	29
Tabel. IV.1. Pengelompokan Kelompok Hewan Coba .....	37
Tabel. V.1. Data Jumlah ( <i>Hiperplasia</i> ) Sel Adiposit Pada Tikus Putih ( <i>Rattus Norvegicus</i> ) .....	48
Tabel. V.2. Hasil Uji Normalitas .....	51
Tabel. V.1. Hasil Uji Homogenitas .....	52
Tabel. V.1. Hasil Uji <i>One-Way ANOVA</i> .....	52
Tabel. V.1. Hasil Uji Post Hoc Menggunakan <i>Mann-Whitney</i> .....	53



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pernyataan Keaslian Tulisan .....	61
Lampiran 3	Surat Keterangan Kelaikan Etik .....	62
Lampiran 6	Dokumentasi Penelitian .....	63
Lampiran 7	Dokumentasi Penelitian Mikroskopis .....	66