

**PENGARUH EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP
KADAR KOLESTEROL PADA HEWAN COBA ZEBRAFISH (*Danio rerio*)
YANG DIPAPAR DENGAN *DIET INDUCED OBESITY* (DIO)**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Oleh :

Siluh Putu Chinintya Vania Saraswati

145070100111011

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2017**

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Kata Pengantar.....	iv
Abstrak	vi
Abstract	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Lampiran	xiv
Daftar Singkatan.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Obesitas	4
2.1.1 Definisi Obesitas	4
2.1.2 Mekanisme Terjadinya Obesitas	5
2.1.3 Dampak Obesitas	6

2.1.4 Terapi Obesitas.....	6
2.2 Kolesterol.....	7
2.2.1 Definisi Kolesterol	7
2.2.2 Metabolisme Kolesterol.....	7
2.2.3 Dampak Kolesterol.....	10
2.2.4 Terapi terhadap Kadar Kolesterol.....	10
2.3 Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	12
2.3.1 Fenol.....	14
2.3.1.1 Kaempferol	15
2.3.1.2 Quercetin	16
2.3.2 β -Sitosterol.....	17
2.4 Zebrafish.....	18
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN	21
3.1 Kerangka Konsep	21
3.2 Hipotesis Penelitian	23
BAB 4 METODE PENELITIAN.....	24
4.1 Rancangan Penelitian.....	24
4.2 Populasi dan Sampel Penelitian.....	24
4.2.1 Populasi Penelitian.....	24
4.2.2 Sampel Penelitian	24
4.3 Tempat dan Waktu Penelitian	25
4.4 Variabel Penelitian	26
4.4.1 Variabel Bebas.....	26
4.4.2 Variabel Terikat.....	26
4.5 Definisi Operasional.....	26
4.5.1 Ekstrak Kelor (<i>Moringa oleifera</i>).....	26
4.5.2 Zebrafish.....	26

4.5.3 <i>Diet Induced Obesity</i> (DIO)	26
4.5.4 <i>Artemia</i> nauplii	27
4.5.5 Kolesterol.....	27
4.6 Alat dan Bahan Penelitian.....	27
4.6.1 Alat Penelitian	27
4.6.1.1 Alat Pemeliharaan Ikan	27
4.6.1.2 Alat Pemaparan Ekstrak Daun Kelor dan Pengurusan Akuarium.....	27
4.6.1.3 Alat Untuk Meninmbang <i>Artemia</i>	28
4.6.1.4 Alat Pengambilan Lemak <i>Visceral</i> dan Pengukuran Lemak <i>Visceral</i>	28
4.6.2 Bahan Penelitian.....	28
4.7 Prosedur Penelitian.....	28
4.7.1 Pemeliharaan Ikan Zebra	28
4.7.1.1 Volume Air dan Densitas Populasi Ikan Zebra	28
4.7.1.2 Suhu Air	29
4.7.1.3 Pencahayaan.....	29
4.7.1.4 Pemberian Makan	29
4.7.1.5 Pemaparan Ekstrak Daun Kelor	29
4.7.1.6 Pengurusan Akuarium.....	29
4.7.2 Penentuan Dosis Ekstrak Daun Kelor	30
4.7.3 Ekstraksi dan Pengenceran Ekstrak Daun Kelor	31
4.7.3.1 Ekstraksi Daun Kelor.....	31
4.7.3.2 Pengenceran Ekstrak Daun Kelor	32
4.7.4 Penetasan dan Pemanenan <i>Artemia</i> nauplii	33
4.7.5 Prosedur Pengambilan Lemak <i>Visceral</i> dan <i>Cholesterol Assay</i>	34
4.8 Pengolahan Data	35
4.9 Jadwal Penelitian.....	36

4.10 Alur Penelitian.....	37
BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA	38
5.1 Hasil Penelitian	38
5.2 Analisa Data	42
5.2.1 Uji Normalitas dan Homogenitas.....	42
5.2.2 Uji ANOVA dan <i>Kruskal Wallis</i>	42
5.2.3 Uji <i>Post Hoc</i>	43
BAB 6 PEMBAHASAN	44
6.1 Pembahasan.....	44
6.2 Implikasi pada Bidang Kedokteran.....	50
6.3 Keterbatasan Penelitian.....	50
BAB 7 PENUTUP.....	51
7.1 Kesimpulan.....	51
7.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN.....	58

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PENGARUH EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP
KADAR KOLESTEROL PADA HEWAN COBA ZEBRAFISH (*Danio rerio*)
YANG DIPAPAR DENGAN *DIET INDUCED OBESITY* (DIO)**

Oleh :

Siluh Putu Chinintya Vania Saraswati

NIM : 145070100111011

Telah diuji pada

Hari : Kamis

Tanggal : 2 November 2017

dan dinyatakan lulus oleh:

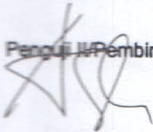
Penguji I



dr. Aurick Yudha Nagara, Sp.EM.

NIP. 2011018403161001

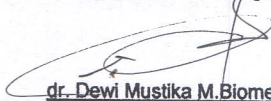
Penguji II/Pembimbing I



dr. Aswaty Nur, S.Si., M.Kes

NIP. 2013068209192001

Penguji III/Pembimbing II



dr. Dewi Mustika M. Biomed.

NIP. 2016078711152001

Mengetahui

Ketua Program Studi Pendidikan Dokter



dr. Triwahju Astuti, M.Kes., Sp.P(K).

NIP. 196310221996012001



ABSTRAK

Saraswati, Siluh Putu Chinintya Vania. 2017. **Pengaruh Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Kadar Kolesterol pada Hewan Coba Zebrafish (*Danio rerio*) dengan Diet Induced Obesity (DIO)**. Tugas Akhir, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) Aswaty Nur, S.Si., M.Kes. (2) dr. Dewi Mustika, M.Biomed.

Obesitas merupakan salah satu masalah kesehatan yang ada di Indonesia. Daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai salah satu tanaman yang banyak tumbuh di daerah tropis memiliki manfaat salah satunya sebagai antiobesitas. Namun pengaruh daun kelor belum diketahui pada zebrafish. Zebrafish merupakan model yang baik untuk diet induced obesity (DIO) dan dalam meneliti profil lipid sebab proses pencernaan makanan dan lipogenesis pada zebrafish mirip dengan pada manusia. Penelitian ini bertujuan untuk menilai efek kelor terhadap kadar kolesterol pada zebrafish dengan DIO. Penelitian eksperimental dilakukan dengan *post test only control group design*. Zebrafish yang digunakan adalah zebrafish dewasa (5 *mpf*) dan kelor yang digunakan adalah ekstrak daun kelor yang dilarutkan dalam ethanol. Perlakuan terhadap zebrafish terdiri dari kontrol negatif (non DIO), kontrol positif (DIO), dosis A (DIO + ekstrak daun kelor 0,56 *ppm*), B (DIO + ekstrak daun kelor 1,12 *ppm*) dan C (DIO + ekstrak daun kelor 2,24 *ppm*) dengan jumlah sampel tiap perlakuan delapan ekor. Variabel yang diukur adalah kadar kolesterol total, kadar HDL, dan kadar LDL/VLDL dari lemak visceral zebrafish. Hasil dari penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan secara signifikan dari kontrol non DIO ke kontrol DIO, dan pemberian ekstrak daun kelor pada zebrafish dengan DIO menunjukkan efek perbaikan profil lipid berupa penurunan kolesterol total ($p=0.002$), peningkatan konsentrasi HDL ($p=0.00$), serta penurunan kadar LDL/VLDL ($p=0.00$) pada dosis 0,56 *ppm*. Pada dosis 1,12 *ppm* dan 2,24 *ppm* tidak terdapat perbaikan profil lipid yang signifikan.

Kata kunci: ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*), kolesterol total, HDL, LDL/VLDL, zebrafish (*Danio rerio*)

ABSTRACT

Saraswati, Siluh Putu Chinintya Vania. 2017. **The Effect of *Moringa oleifera* Leaf Extract on Cholesterol Level of Zebrafish (*Danio rerio*) with Diet Induced Obesity (DIO)**. Tugas Akhir, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) Aswaty Nur, S.Si., M.Kes. (2) dr. Dewi Mustika, M.Biomed.

Obesity is one of many problems rising in Indonesia. One can become obese as the lipid cells proliferate and undergo hypertrophy. Kelor (*Moringa oleifera*) is known to grow amply in tropical areas with as ample benefits, one of which is its anti obesity effect. But this effect is yet to be studied in zebrafish. Zebrafish is a promising diet induced obesity (DIO) model and a good model to use for lipid research for its similarity of metabolism organ and process of lipid with human. The aim for this study is to asses the effect of *Moringa oleifera* to cholesterol levels on diet induced obesity zebrafish. This experimental study is done with post test only control group design. Subjected zebrafish is adult female within 5 months post fertilisation age. Zebrafish population is randomly assigned to five groups of different treatments: control group negative (as a non-DIO), control group positive (DIO), and DIO group treated with *Moringa oleifera* leaves extract with a dose of 0,56 ppm, 1,12 ppm, and 2,24 ppm. Variables of total cholesterol, HDL level, and LDL/VLDL level is then measured from extracted visceral fat of zebrafish with Cholesterol Assay. The result shows that a significant lipid profile increase could be observed in DIO group. *Moringa oleifera* extract given to diet induced zebrafish shows decreased total cholesterol ($p=0.002$), increased HDL ($p=0.00$), and lower LDL/VLDL ($p=0.00$) than DIO group. However increases of dose to 1,12 ppm and 2,24 ppm does not show significant lipid profile improvement.

Keywords: *Moringa oleifera* Leaf Extract (MOLE), total cholesterol, HDL, LDL/VLDL, zebrafish (*Danio rerio*)