

**PENGARUH EKSTRAK KULIT BATANG KELOR (*Moringa oleifera* Lam.)  
SEBAGAI ANTIHIPERLIPIDEMIA PADA MENCIT DIABETES DAN  
SUMBANGANNYA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

**Skripsi oleh**

**YORA PERMATA DEWI**

**Nomor Induk Mahasiswa 06101409025**

**Program Studi Pendidikan Biologi**

**Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2014**

**PENGARUH EKSTRAK KULIT BATANG KELOR (*Moringa oleifera* Lam.)  
SEBAGAI ANTIHIPERLIPIDEMIA PADA MENCIT DIABETES DAN  
SUMBANGANNYA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

**Skripsi oleh**

**YORA PERMATA DEWI**

**Nomor Induk Mahasiswa 06101409025**

**Program Studi Pendidikan Biologi**

**Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

**Disetujui**

**Pembimbing 1,**

**Pembimbing 2,**

**Drs. Kodri Madang, M.Si.  
NIP 196901281993031003**

**Dra. Lucia Maria Santoso, M.Si.  
NIP 196101051986032002**

**Disahkan**

**Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,**

**Dr. Ismet, S.Pd., M.Si.  
NIP 196807061994021001**

**Telah diujikan dan lulus pada:**

**Hari : Kamis**

**Tanggal : 11 Desember 2014**

**TIM PENGUJI**

- 1. Ketua : Drs. Kodri Madang, M.Si. ( \_\_\_\_\_ )**
  
- 2. Sekretaris : Dra. Lucia Maria Santoso, M.Si. ( \_\_\_\_\_ )**
  
- 3. Anggota : Drs. Zainal Arifin, M.Si. ( \_\_\_\_\_ )**
  
- 4. Anggota : Dr. Rahmi Susanti, M.Si. ( \_\_\_\_\_ )**
  
- 5. Anggota : Drs. Khoiron Nazip, M.Si. ( \_\_\_\_\_ )**

**Palembang, 19 Desember 2014**

**Diketahui oleh**

**Ketua Program Studi Pendidikan Biologi,**

**Drs. Kodri Madang, M.Si.**

**NIP 196901281993031003**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yora Permata Dewi

Nim : 06101409025

Program Studi : Pendidikan Biologi

dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Ekstrak Kulit Batang Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) sebagai Antihiperlipidemia pada Mencit Diabetes dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA” ini seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran dan atau pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini.

Palembang, Desember 2014

Yang membuat pernyataan,

Yora Permata Dewi

NIM 06101409025

Dengan rasa syukur, kupersembahkan skripsi ini kepada:

- ❖ Kedua orang tuaku, Mama (Roniuli Yosephin br. Tobing, SKM.) dan Papa (I Dewa Made Suara, S.Sos., M.M., M.Si.). Sejuta terima kasih pun tidaklah setara untuk semua yang telah kalian lakukan dan berikan. Pencapaian ini saya dedikasikan untuk kalian berdua yang senantiasa memberikan dukungan, melantunkan doa serta mengusahakan segala macam bantuan terkait penyelesaian skripsi ini.
- ❖ Abangku (I Dewa Putu Yosmara Adi Putra, S.E.) dan adikku (I Dewa Nyoman Yoga Nugraha Purnama). Terima kasih telah menjadi motivator yang luar biasa.

Moto:

“Work hard in silence. Let success make the noise” . (Anonim)

“Seseorang yang masih ingin belajar berarti masih mengakui kekurangan akan dirinya serta haus akan pengetahuan” .

(HG. Tarigan)

“Work hard, pray harder, and stay humble” . (YPD)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat serta karuniaNya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Pengaruh Ekstrak Kulit Batang Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) sebagai Antihiperlipidemia pada Mencit Diabetes dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA. Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Dengan selesainya skripsi ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. Kodri Madang, M.Si. selaku pembimbing 1 dan Ibu Dra. Lucia Maria Santoso, M.Si. selaku pembimbing 2, dan Bapak Mgs. M. Tibrani, S.Pd, M.Si. selaku pembimbing 1 saat penulisan proposal penelitian yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama penulisan skripsi ini. Terima kasih kepada Bapak Drs. A. Djunaidi Warhan, M.Pd. dan Ibu Dr. Rahmi Susanti, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik selama menempuh pendidikan di Unsri.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Sofendi, M.A., Ph.D., Dekan FKIP Unsri, dan Bapak Dr. Hartono, M.A. dan Bapak Dr. Ismet, S.Pd., M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA serta kepada Bapak Drs. Kodri Madang, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi, Budi Eko Wahyudi, S.Pd selaku Staf Laboratorium Biologi FKIP Unsri, serta Megahwati, S.Pd. selaku Staf Tata Usaha Jurusan Pendidikan Biologi yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh dosen Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmu selama masa kuliah sampai terselesainya skripsi ini.

Ucapan terima kasih juga penulis tujukan kepada Ibu Endang Vianti S selaku Kepala Instalasi Patologi Klinik BBLK Palembang, Bapak Muh. Nasrudin, SKM. yang

menyambut penelitian ini dengan ramah, dan Pak Cipto yang telah membantu proses pengambilan sampel, serta seluruh pihak yang telah membantu kelancaran penulis yang tidak dapat penulis cantumkan satu per satu, terima kasih atas bantuannya.

Akhir kata penulis memohon maaf apabila ada kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran Biologi dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi serta seni.

Palembang, Desember 2014

YPD

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN DRAF SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTO.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Hipotesis.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Diabetes Mellitus (DM).....	6
2.2 Hiperlipidemia .....	7
2.3 Lipogenesis .....	8
2.4 Triasilgliserol (TG) .....	9
2.5 Pembentukan Triasilgliserol.....	10



2.6 Penyimpanan Triasilgliserol dalam Jaringan Adiposa.....	10
2.7 Lipoprotein Densitas Tinggi atau <i>High-Density Lipoprotein</i> (HDL) .....	11
2.8 <i>Moringa oleifera</i> Lam. (Kelor).....	11
2.9 Kandungan Senyawa Aktif Kelor .....	13
2.9.1 Flavonoid .....	13
2.9.2 Saponin .....	15
2.9.3 Steroid.....	15
<b>BAB III METEDOLOGI PENELITIAN</b> .....	17
3.1 Metode Penelitian .....	17
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.3 Alat dan Bahan.....	18
3.4 Cara Kerja.....	18
3.4.1 Tahap Persiapan .....	18
3.4.1.1 Persiapan Hewan Percobaan .....	18
3.4.1.2 Pembuatan Ekstrak Kulit Batang Kelor.....	19
3.4.1.3 Uji Fitokimia.....	19
3.4.1.4 Penyediaan Larutan .....	19
3.4.1.5 Pengkondisian DM .....	20
3.4.2 Perlakuan EEKKB.....	20
3.4.3 Pengukuran KGD, TG, dan HDL.....	21
3.4.3.1 Pengukuran KGD .....	21
3.4.3.2 Pengukuran Kadar TG dan HDL.....	21
3.5 Analisis Data.....	21
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	23
4.1 Hasil .....	23
4.1.1 Kadar Glukosa Darah .....	23
4.1.2 Kadar Trigliserida dan Lipoprotein Densitas Tinggi .....	26

4.1.3 Uji Fitokimia .....	31
4.2 Pembahasan .....	32
4.2.1 Kadar Glukosa Darah .....	32
4.2.2 Kadar Triglicerida dan Lipoprotein Densitas Tinggi .....	35
4.2.3 Uji Fitokimia .....	38
4.3 Sumbangan pada Pembelajaran Biologi.....	39
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>40</b>
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>47</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Konsentrasi Perlakuan Pemberian Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor .....	17
3.2 Pembuatan Larutan Dosis.....	20
3.3 Daftar Uji F.....	22
4.1 Rata-rata KGD Mencit sebelum dan setelah Perlakuan.....	23
4.2 Selisih KGD Mencit sebelum Induksi Aloksan dan setelah Perlakuan (Hari ke-14) .....	25
4.3 Selisih KGD Mencit sebelum Induksi Aloksan dan setelah Perlakuan (Hari ke-14) (Transformasi Log X) .....	25
4.4 Rata-rata Kadar TG dan HDL Mencit setelah Perlakuan.....	26
4.5 Perbandingan F Hitung dan F Tabel berdasarkan Keragaman dan Koefisien Keragaman (KK) KGD, TG dan HDL Mencit .....	28
4.6 Uji BJND Pengaruh Perlakuan terhadap KGD Mencit.....	29
4.7 Uji BJND Pengaruh Perlakuan terhadap TG Mencit .....	30
4.8 Uji BJND Pengaruh Perlakuan terhadap HDL Mencit .....	31
4.9 Hasil Uji Kualitatif Fitokimia Ekstrak Kulit Batang Kelor.....	31

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Lipogenesis.....	9
2.2 <i>Moringa oleifera</i> Lam. (Kelor).....	13
2.3 Struktur Prosianidin .....	14
2.4 Struktur $\beta$ -sitosterol.....	16
4.1 Histogram Rata-rata KGD sebelum dan setelah Perlakuan.....	24
4.2 Histogram Rata-rata Kadar TG setelah Perlakuan.....	27
4.3 Histogram Rata-rata Kadar HDL setelah Perlakuan.....	28

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Silabus .....	48
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....	57
3. Bahan Ajar .....	68
4. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) .....	73
5. Alat dan Bahan .....	79
6. Foto Metodologi Penelitian .....	82
a. Pembuatan Ekstrak Kulit Batang Kelor .....	82
b. Penyediaan Larutan .....	84
c. Persiapan Hewan Percobaan, Pengukuran KGD, Pengkondisian DM, dan Perlakuan EEKBK .....	86
d. Pemeriksaan Trigliserida dan Lipoprotein Densitas Tinggi Mencit .....	89
7. Usul Judul Skripsi .....	90
8. Surat Keputusan Pembimbing Skripsi .....	91
9. Surat Izin Ekstraksi .....	92
10. Surat Izin Uji Kualitatif Fitokimia .....	93
11. Data Hasil Uji Fitokimia .....	94
12. Surat Izin Uji Pendahuluan di BBLK .....	95
13. Surat Keterangan Bebas Laboratorium .....	96
14. Kartu Pembimbingan Skripsi .....	97

**PENGARUH EKSTRAK KULIT BATANG KELOR (*Moringa oleifera* Lam.)  
SEBAGAI ANTIHIPERLIPIDEMIA PADA MENCIT DIABETES DAN  
SUMBANGANNYA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

---

**ABSTRAK**

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kadar glukosa darah (KGD), trigliserida (TG), dan lipoprotein densitas tinggi (HDL) mencit yang dikondisikan diabetes dengan aloksan pada dosis 0,75 mg/10 g BB. Mencit yang digunakan adalah mencit jantan galur Swiss Webster yang berumur 2,5-3 bulan dengan berat badan 25-30 gram. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Dosis ekstrak kulit batang kelor yang digunakan adalah sebagai berikut. P0 dan P1: 0 mg/g BB, P2: 0,42 mg/g BB, P3: 0,63 mg/g BB, P4: 0,84 mg/g BB, yang diberikan secara *gavage*. Makan dan minum diberikan secara *ad libitum*. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F dan dilanjutkan dengan uji BJND untuk parameter KGD, TG, dan HDL. Setelah diberi perlakuan selama 14 hari, rerata KGD pada tiap kelompok perlakuan berturut-turut adalah 97,8; 465,8; 112,2; 113; 117,4 mg/dl. Rerata kadar TG kelompok P0-P4 berturut-turut adalah 88,07; 197,94; 104,70; 95,3; 88,65 mg/dl. Rerata kadar HDL tiap kelompok adalah 59,79; 35,83; 71,63; 59,73; 52,62 mg/dl. Berdasarkan uji F, ekstrak kulit batang kelor berpengaruh signifikan terhadap KGD, TG, dan HDL mencit. Hasil uji lanjut BJND menunjukkan bahwa ekstrak kulit batang kelor dosis 0,42 mg/10 g BB merupakan dosis efektif untuk menurunkan KGD dan TG serta meningkatkan HDL mencit. Hasil penelitian ini disumbangkan pada pembelajaran Biologi SMA pada KD 3.6.

*Kata kunci:* ekstrak kulit batang kelor, kadar glukosa darah, trigliserida, HDL, mencit

---

Skripsi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsri

Nama : Yora Permata Dewi  
NIM : 06101409025  
Dosen Pembimbing : 1. Drs. Kodri Madang, M.Si  
2. Dra. Lucia Maria Santoso, M.Si

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Diabetes mellitus (DM) merupakan penyakit fisiologis yang disebabkan oleh penurunan produksi insulin oleh sel-sel  $\beta$  di pulau Langerhans. Ciri utama DM yaitu berupa kadar glukosa yang melebihi batas normal. DM terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau kedua-duanya yang berhubungan dengan kerusakan jangka panjang, disfungsi, atau kegagalan beberapa organ tubuh (Pittas, 2005). Penderita DM juga mengalami abnormalitas metabolisme lemak (Hernawan, dkk., 2004), salah satunya hiperlipidemia.

Hiperlipidemia didefinisikan sebagai peningkatan lipid dalam plasma darah. Seluruh lipid (kolesterol, ester kolesteril, fosfolipid, dan trigliserida) di dalam plasma darah berada dalam bentuk lipoprotein. Ada dua tipe hiperlipidemia, yakni hiperlipidemia primer dan hiperlipidemia sekunder. Hiperlipidemia primer disebabkan oleh abnormalitas genetik yang terjadi pada apoprotein, reseptor apoprotein, atau enzim yang terlibat dalam metabolisme lipoprotein. Hiperlipidemia sekunder disebabkan oleh kondisi atau obat-obatan (misalnya diabetes, penyakit ginjal, penyalahgunaan alkohol, diuretik tiazid) yang mempengaruhi metabolisme lipoprotein (Aaronson dan Ward, 2010:79). Hiperlipidemia dapat menimbulkan komplikasi, seperti aterosklerosis maupun penyakit jantung koroner (PJK) sehingga diperlukan tindakan pengobatan.

Pengobatan hiperlipidemia bertujuan menurunkan kolesterol LDL (lipoprotein densitas rendah atau *low-density lipoprotein*) dan/atau trigliserida (TG), serta meningkatkan kolesterol HDL (lipoprotein densitas tinggi atau *high-density lipoprotein*). Pengobatan seringkali dimulai dengan diet rendah lemak dan latihan jasmani. Jika diet ini gagal untuk menormalkan hiperlipidemia secara adekuat setelah tiga bulan, maka dipertimbangkan terapi dengan obat penurun lipid (Aaronson dan Ward, 2010).

Ada beberapa obat penurun lipid, yaitu inhibitor HMG-KoA reduktase atau statin, Resin, Asam nikotinat, dan Fibrat (Aaronson dan Ward, 2010:79), serta Ezetimibe (Ndowo, dkk., 2014:244). Niasin dapat menurunkan TG melalui peningkatan efek lipoprotein lipase (LPL), inhibisi lipolisis di jaringan lemak, dan penurunan esterifikasi TG di hati (Marks, dkk., 2000). Ezetimibe akan mengurangi penyerapan kolesterol dalam usus.

Kecenderungan untuk kembali ke alam (*back to nature*) sangat dirasakan pada dekade ini, baik di negara maju maupun negara sedang berkembang, seperti Indonesia (Pramono, 2002). Salah satu bidang yang tidak lepas dari kecenderungan ini adalah penggunaan obat untuk kesehatan manusia. Faktor yang mendorong masyarakat untuk mendayagunakan obat bahan alam adalah mahalnnya harga obat-obatan, contohnya obat penurun lipid. Oleh karena itu, obat bahan alam menjadi semakin populer dan penggunaannya meningkat. Banyak bahan alam, khususnya yang berasal dari tanaman, dapat dimanfaatkan untuk pengobatan hiperlipidemia.

*Moringa oleifera* Lam. atau dikenal dengan nama kelor adalah tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk pengobatan hiperlipidemia karena kandungan senyawa aktif yang dimilikinya. Bagian kulit batang kelor mengandung prosianidin (Acton, 2011:16) atau tanin terkondensasi yang merupakan polimer flavonoid. Selain itu, terdapat pula kandungan alkaloid (moringine dan moringinine) (Pandey, dkk., 2012), vanillin,  $\beta$ -sitosterol,  $\beta$ -sitosterone, 4-hydroxymellin serta *octasonoic acid* (Anwar, dkk., 2006). Analisis fitokimia ekstrak etanol kulit batang kelor menunjukkan adanya kandungan alkaloid, flavonoid, protein, dan triterpenoid (Senecha, dkk., 2012).

Flavonoid memiliki potensi antihiperlipidemia karena meningkatkan aktivitas enzim lesitin kolesterol asiltransferase (LCAT) (Senecha, dkk., 2013). Meningkatnya LCAT akan meningkatkan kadar HDL sehingga terjadi pengembalian VLDL dan LDL ke hati. Flavonoid akan menghambat fungsi protein pemindah ester kolesterol sehingga meningkatkan kadar HDL. Prosianidin yang termasuk golongan flavonoid menghambat ekspresi gen *sterol regulatory element binding protein-1* (SREBP-1) (Yokozawa, dkk., 2012) dan memiliki efek mekanisme seperti insulin sehingga



produksi LPL tetap terjadi.  $\beta$ -sitosterol yang termasuk fitosterol dapat mengurangi absorpsi kolesterol dan meningkatkan ekskresi fekal (Senecha, dkk., 2013).

Ada beberapa penelitian mengenai potensi kelor sebagai tanaman antihiperlipidemia. Penelitian pada tikus diabetes yang diberikan pakan dengan campuran bubuk daun kelor menunjukkan penurunan kolesterol, TG, dan asam lemak bebas secara signifikan (Priyadarshani, dkk., 2013). Pemberian ekstrak air daun kelor dapat mencegah hiperlipidemia dengan mengurangi ketidakseimbangan lipid pada plasma darah yang berhubungan dengan DM (Oyedepo, dkk., 2013). Penelitian menggunakan ekstrak metanol daun kelor diketahui dapat menghambat HMG-KoA reduktase (HMGR) (Jain, dkk., 2010) yang mekanisme kerjanya mirip pravastatin. Penelitian-penelitian sebelumnya hanya meneliti bagian daun kelor yang bermanfaat sebagai antihiperlipidemia. Padahal, kandungan metabolit sekunder tanaman juga terdapat di bagian batang. Dapat diasumsikan bahwa kulit batang kelor berpotensi sebagai antihiperlipidemia. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh ekstrak etanol kulit batang kelor sebagai antihiperlipidemia.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat bahwa kulit batang kelor berpotensi sebagai antihiperlipidemia, menambah inventaris tanaman obat yang berpotensi sebagai antihiperlipidemia, dan dapat dimanfaatkan sebagai sumbangan pembelajaran Biologi di Sekolah Menengah Atas (SMA) kelas XI. Penelitian ini akan menyajikan fakta mengenai pengaruh kulit batang kelor sebagai antihiperlipidemia pada mencit diabetes yang disumbangkan pada Kompetensi Dasar (KD) 3.6 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dan mengaitkannya dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan mekanisme peredaran darah serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem sirkulasi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi. Pada KD tersebut memerlukan contoh kontekstual yang menghubungkan materi pembelajaran dengan konteks dunia nyata yang dihadapi peserta didik sehari-hari, misalnya contoh gangguan fungsi peredaran darah serta upaya pencegahan dan penanganannya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Permasalahan dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh ekstrak kulit batang kelor terhadap kadar glukosa darah (KGD), trigliserida (TG), dan lipoprotein densitas tinggi (HDL) mencit?
2. Berapa dosis ekstrak kulit batang kelor yang efektif untuk menurunkan KGD dan TG serta meningkatkan HDL mencit?

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini mencapai tujuan yang diharapkan, maka permasalahannya dibatasi pada hal-hal berikut ini:

1. Bagian yang digunakan untuk diekstrak adalah kulit batang.
2. Mencit yang digunakan adalah mencit (*Mus musculus*) jantan galur Swiss Webster yang berumur berkisar 2,5–3 bulan dengan berat 25–30 g.
3. Diabetogen yang digunakan adalah aloksan monohidrat.
4. Parameter yang diuji mencakup KGD, TG, dan HDL.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah diperoleh informasi tentang pengaruh ekstrak kulit batang kelor dan menentukan dosis efektif untuk menurunkan KGD dan TG serta meningkatkan HDL mencit.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi kepada masyarakat bahwa kulit batang kelor berpotensi sebagai antihiperlipidemia, menambah inventaris tanaman obat yang berpotensi sebagai antihiperlipidemia, dan dapat dimanfaatkan sebagai sumbangan pembelajaran Biologi SMA kelas XI. Penelitian ini akan menyajikan fakta mengenai potensi antihiperlipidemia dari kulit batang kelor yang disumbangkan pada Kompetensi Dasar (KD) 3.6 Menganalisis

hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dan mengaitkannya dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan mekanisme peredaran darah serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem sirkulasi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi. Pada KD tersebut memerlukan contoh kontekstual yang menghubungkan materi pembelajaran dengan konteks dunia nyata yang dihadapi peserta didik sehari-hari, misalnya contoh gangguan fungsi peredaran darah serta upaya pencegahan dan penanganannya.

## **1.6 Hipotesis**

Hipotesis alternatif pada penelitian ini adalah:

Ho<sub>1</sub>: Ekstrak kulit batang kelor berpengaruh tidak signifikan terhadap KGD, TG, dan HDL mencit.

Ho<sub>2</sub>: Ekstrak kulit batang kelor pada dosis 0,42 mg/10 g BB tidak efektif menurunkan KGD dan TG serta meningkatkan HDL mencit.

Ha<sub>1</sub>: Ekstrak kulit batang kelor berpengaruh signifikan terhadap KGD, TG, dan HDL mencit.

Ha<sub>2</sub>: Ekstrak kulit batang kelor pada dosis 0,42 mg/10 g BB efektif menurunkan KGD dan TG serta meningkatkan HDL mencit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aaronson, Philip I. dan Jeremy P. T. Ward. 2007. *Sistem Kardiovaskuler*. Dialihbahasakan oleh Juwalita Surapsari. 2010. Jakarta: Erlangga.
- Acton, Q. Ashton. 2011. *Protective Agents: Advances in Research and Application*. Atlanta: Scholarly Editions.
- Adriani, Lovita. 2013. Blood Glucose and Triglyceride Profile Using *Alpinia galangal* (L.) / Lengkuas Juice. *Scientific Papers Series D. Animal Science*, LVI:300-304.
- Aguirre, Leixuri, Noemi Arias, M. Teresa Macarulla, Ana Gracia, dan Maria P. Portillo. 2011. Beneficial Effects of Quercetin on Obesity and Diabetes. *The Open Nutraceuticals Journal*, 4:189-198.
- Alarcon-Aguilar, F. J., R. Roman-Ramos, J. L., Flores-Saenz, dan F. Aguirre-Garcia. 2002. Investigation on the Hypoglycaemic Effects of Extracts of Four Mexican Medicinal Plants in Normal and Alloxan-diabetic Mice. *Phytotherapy Research*, 16:383-386.
- Anwar, Farooq, Sajid Latif, Muhammad Ashraf dan Anwarul Hassan Gilani. 2006. *Moringa oleifera*: A Food Plant with Multiple Medicinal Uses. *Phytotherapy Research*, 21:17– 25.
- Barter, Philip J., H. Bryan Brewer, Jr, M. John Chapman, Charles H. Hennekens, Daniel J. Rader, dan Allan R. Tall. 2003. Cholesteryl Ester Transfer Protein: A Novel Target for Raising HDL and Inhibiting Atherosclerosis. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 23:160-167.
- Dewi, Yeni Rusmila. 2012. Uji Efektivitas Air Perasan Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) terhadap Kadar Kolesterol Total dan Trigliserida Darah Mencit (*Mus musculus* L.) serta Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi di Sekolah Menengah Atas. *Skripsi*. Inderalaya: Universitas Sriwijaya.
- Dodge, Ingrid. 2001. What is the normal blood sugar level of a rat/white mouse? <http://www.madsci.org/posts/archives/2001-02/982242802.Zo.r.html>. Diakses 7 Oktober 2014.
- Dhesti, Adin Pritanggo dan Tri Dewanti Widyaningsih. 2014. Pengaruh Pemberian Liang Teh Berbasis Cincau Hitam (*Mesona palustris* BL) terhadap Kadar Kolesterol Tikus Wistar. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(2):103-109.

- Dixon, Richard A., De-Yu Xie, dan Shashi B. Sharma. 2004. Proanthocyanidins – a final frontier in flavonoid research?. *New Phytologist*, 165(2005):9–28.
- Draznin, Boris. 2006. Molecular Mechanisms of Insulin Resistance: Serine Phosphorylation of Insulin Receptor Substrate-1 and Increased Expression of p85 $\alpha$ : The Two Sides of a Coin. *DIABETES*, 55:2392-2397.
- Evans, Joseph L., Ira D. Goldfine, Betty A. Maddux, dan Gerold M. Grodsky. 2003. Are Oxidative Stress-Activated Signaling Pathways Mediators of Insulin Resistance and  $\beta$ -Cell Dysfunction?. *DIABETES*, 52:1-8.
- Ferreira, P. M. Pinheiro, Davi F. Farias, José Tadeu de Abreu Oliveira, Ana de Fátima Urano Carvalho. 2008. Moringa oleifera: bioactive compounds and nutritional potential. *Revista de Nutrição*, 21(4):431-437.
- Guyton, Arthur C. dan John E. Hall. 1996. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Dialihbahasakan oleh Irawati Setiawan, Ken Ariata Tengadi, dan Alex Santoso. 1997. Jakarta: EGC.
- Hammerstone, John F., Sheryl A. Lazarus, dan Harold H. Schmitz. 2000. Procyanidin Content and Variation in Some Commonly Consumed Foods. *The Journal of Nutrition*, 130(8):2086S-2092S.
- Hanafiah, Kemas Ali. 2011. *Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Harbone, J. B. 1984. *Metode Fitokimia*. Dialihbahasakan oleh Kosasih Padmawinata. 1987. Bandung: ITB.
- \_\_\_\_\_. 1994. *The Flavonoids Advances in Research Since 1986*. Florida: Chapman & Hall/CRC.
- Hayati, Lena. 2002. Pengaruh Boraks terhadap Histologi Sel-sel Saluran Pencernaan Mencit (*Mus musculus*) Galur Swiss Webster. *Skripsi*. Bandung: Fakultas MIPA UPI.
- Hernawan, Udhi Eko, Sutarno, dan Ahmad Dwi Setyawan. 2004. Aktifitas Hipoglikemik dan Hipolipidemik Ekstrak Air Daun Bungur (*Lagerstroemia speciosa* [L.] Pers.) terhadap Tikus Diabetik. *Biofarmasi* 2(1):15-23.

- Holderness, Jeff, Jodi F. Hedges, Katie Daughenbaugh, Emily Kimmel, Jill Graff, Brett Freedman, and Mark A. Jutila. 2008. Response of  $\gamma\delta$  T cells to plant-derived tannins. *Critical Reviews™ in Immunology*, 28(5):377–402.
- Jain, Pankaj G., Savita D. Patil, Nitin G. Haswani, Manoj V. Girase, Sanjay J. Surana. 2010. Hypolipidemic activity of *Moringa oleifera* Lam., Moringaceae, on high fat diet induced hyperlipidemia in albino rats. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 20(6):969-973.
- Josten, S., Mutmainnah, Hardjoeno. 2006. Profil Lipid Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2P. *Journal Unair*.
- Karch, Amy M.. 2003. *Buku Ajar Farmakologi Keperawatan*. Dialihbahasakan oleh Sari Kurnianingsih, Renata Komalasari, Ana Lusiyana. 2011. Jakarta: EGC.
- Kumar, Vinay, Abdul K. Abbas, dan Nelson Fausto. 2005. *Dasar Patologis Penyakit*. Dialihbahasakan oleh Brahm U. Pendit. 2010. Jakarta: EGC.
- Kumar, Vishnu, Farzana Mahdi, Ashok K. Khanna, Ranjana Singh, Ramesh Chander, Jitendra K Saxena, Abbas A. Mahdi, dan Raj K. Singh. 2013. Antidyslipidemic and Antioxidant Activities of *Hibiscus rosa sinensis* Root Extract in Alloxan Induced Diabetic Rats. *India Journal Clinical Biochemistry*, 28(1):46–50.
- Kurniasih. 2013. *Khasiat dan Manfaat Daun Kelor untuk Penyembuhan Berbagai Penyakit*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Lenzen, S. 2007. The mechanisms of alloxan- and streptozotocin-induced diabetes. *Diabetologia*, 51(2008):216–226.
- Makalalag, Indri W., Adeanne Wullur, dan Weny Wiyono. 2013. Uji Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* Steen.) terhadap Kadar Gula Darah pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Sukrosa. *PHARMACON*, 2(01):28-34.
- Malaisse, Willy J., Francine Malasissime-Lagae, Abdullah Sener, dan Daniel G. Pipeleer. 1982. Determinants of the selective toxicity of alloxan to the pancreatic B cell. *Proc NatL Acad Sci USA*, 79:927-930.
- Marks, Dawn B., Allan D. Marks, dan Colleen M. Smith. 1996. *Biokimia Kedokteran Dasar: Sebuah Pendekatan Klinis*. Dialihbahasakan oleh Brahm U. Pendit. 2000. Jakarta: EGC.

- Meiyantia, Hedi R. Dewoto, dan Fransiscus D. Suyatna. 2006. Efek hipoglikemik daging buah Mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl.) terhadap kadar gula darah pada manusia sehat setelah pembebanan glukosa. *Universa Medicina*, 25(3):114-120.
- Mooradian, Arshag D. 2008. Dyslipidemia in type 2 diabetes mellitus. *Nature Clinical Practice Endocrinology and Metabolism*, 5(3):150-159.
- Munday, R. 1988. Dialuric acid autoxidation. Effects of transition metals on the reaction rate and on the generation of "active oxygen" species. *Biochem Pharmacol*, 37(3):409-413.
- Murray, Robert K., Darly K. Granner, dan Victor W. Rodwell. 2006. Biokimia *Harper*. Dialihbahasakan oleh Brahm U. Pendit. 2012. Jakarta: EGC.
- Ndowo, Ngozi J., Charles O. Nnadi, Akachukwu Ibezim, dan Chika J. Mbah. 2014. Antioxidant-Antidiabetic Agents and Human Health. *Intech*.
- Oyedepo, T. A., S. O. Babarinde, dan T. A. Ajayeoba. 2013. Evaluation of Anti-hyperlipidemic Effect of Aqueous Leaves Extract of *Moringa oleifera* in Alloxan Induced Diabetic Rats. *International Journal of Biochemistry Research & Review*, 3(3):162-170.
- Pandey, Awanish, Rishabh Dev Pandey, Poonam Tripathi, P.P. Gupta, Jamal Haider, Saumya Bhatt dan A.V Singh. 2012. *Moringa Oleifera* Lam. (Sahijan) - A Plant with a Plethora of Diverse Therapeutic Benefits: An Updated Retrospection. *Medicinal Aromatic Plants*, 1:1-8.
- Pittas, Anastassios G. 2005. Diabetes Mellitus: Diagnosis and Pathophysiology. [ocw.tufts.edu/Content/14/lecturenotes](http://ocw.tufts.edu/Content/14/lecturenotes). Diakses 7 Februari 2014.
- Pramono, Suwijyo. 2002. Kontibusi Bahan Obat Alam dalam Mengatasi Krisis Bahan Obat di Indonesia. *Jurnal Bahan Alam Indonesia*, 1(1):18-20.
- Priyadarshani, Navodita, Raghendra Pratap, dan M.C. Varma. 2013. Impact of *Moringa oleifera* Lam. leaf powder on the altered lipid profile of diabetic mice. *J. Acad. Indus. Res*, 1(11):715-719.
- Ranti, Gabriela Clementine, Fatimawali, Frenly Wehantouw. 2013. Uji Efektivitas Ekstrak Flavonoid dan Steroid dari Gedi (*Abelmoschus manihot*) sebagai Anti Obesitas dan Hipolipidemik pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(02):34-38.

- Robinson, Trevor. 1991. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Dialihbahasakan oleh Kosasih Padmawinata. 1995. Bandung: ITB.
- Roith, Derek Le dan Yehiel Zick. 2001. Recent Advances in Our Understanding of Insulin Action and Insulin Resistance. *DIABETES CARE*, 24(3):588-597.
- Sabella. 2011. Gambaran Kadar HDL pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Poliklinik IPD RSCM Tahun 2010. *Skripsi*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Senecha, Chitresh, Prasanna Shama K, Ullas Prakash D'Souza, dan CS. Shastry. 2012. Anticholesteremic and Antilipidemic activity of Stem bark extracts of *Moringa oleifera* in Diet induced hyperlipidemia model in rats. *International Journal of Pharmaceutical and Chemical Sciences*, 1(3):567-574.
- Sikder, Kunal, Nilanjan Das, Swaraj B. Kesh, dan Sanjit Dey. 2014. Quercetin and  $\beta$ -sitosterol prevent hig fat diet induced dyslipidemia and hepatotoxicity in Swiss albino mice. *Indian Journal of Experimental Biology*, 52:60-66.
- Szkudelski, T. 2001. The Mechanism of Alloxan and Streptozotocin Action in B Cells of the Rat Pancreas. *Physiological Research*, 50:536-546.
- Tibrani, Mgs. M. 2007. Kadar Insulin Plasma dan Glukosa Darah setelah Pemberian Ekstrak Air Daun Nimba pada Mencit yang Dikondisikan Diabetes Mellitus. *Tesis*. Bandung: ITB.
- Udem, Samuel C., Ezeonuegbu UC, dan Obidike RI. 2011. Experimental Studies on the Hypolipidemic and Haematological Properties of Aqueous Leaf Extract of *Cleistopholis Patens Benth. & Diels. (Annonaceae)* in Hypercholesterolemic Rats. *Annals of Medical and Health Sciences Research*, 1(1):115 – 122.
- United States Department of Agriculture (USDA). *Moringa oleifera* Lam. Horseradish tree. [plants.usda.gov/core/profile?symbol=MOOL](http://plants.usda.gov/core/profile?symbol=MOOL). Diakses 20 Maret 2014.
- Widianto, M.B. dan D. Sundari. 1986. *Teknik Farmakodinami dan Keamanan Obat Beberapa Uji Farmakologik*. Bandung: Lembaga Pengabdian pada Masyarakat ITB.
- Yamashita, Yoko, Masaaki Okabe, Midori Natsume, dan Hitoshi Ashida. 2013. Cinnamtannin A2, a Tetrameric Procyanidin, Increases GLP-1 and Insulin Secretion in Mice. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 77(4):888-891.



- Yokozawa, Takako, Eun Ju Cho, Chan Hum Park, dan Ji Hyun Kim. 2012. Protective Effect of Proanthocyanidin against Diabetic Oxidative Stress. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2012:1–11.
- Zhang L., Huamei H., dan Balschi J A. 2007. Metformin and phenformin activate AMP-activated protein kinase in the heart by increasing cytosolic AMP concentration. *American Journal Physiol Heart Circ Physiol*, 293:H457–H466.