



## Serbuk Daun Kelor Efektif Menurunkan Kadar Glukosa Darah dan Kadar Kolesterol pada Individu Obese

Anggeria Oktavisa D<sup>1\*</sup>, Rahayu Yuliana W<sup>2</sup>, Endang Fauziyah S<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Kesehatan Politeknik Negeri Madura,

<sup>1</sup>[anggie.oktavisa@gmail.com](mailto:anggie.oktavisa@gmail.com)\*

\*Corresponding author

Informasi artikel	ABSTRAK
Sejarah artikel: Received: 31-12-2021 Revised: 17-05-2021 Accepted: 30-05-2022	Obesitas diketahui dapat meningkatkan risiko terjadinya berbagai penyakit metabolik dan degeneratif seperti kardiovaskuler, diabetes mellitus, kanker, osteoarthritis. Salah satu penyebab terjadinya obesitas adalah gaya hidup yang tidak sehat, pola dan pemilihan jenis makanan yang kurang baik bagi kesehatan.. Perlunya dikembangkan berbagai bahan pangan fungsional dan obat herbal yang berbahan dasar tanaman untuk menurunkan efek samping dari obat sintetik. <i>Moringa oleifera Lam</i> diketahui memiliki kandungan antioksidan dan antidiabetes yang dapat diberikan untuk tatalaksana dari hiperkolesterolemia dan hiperglikemia dan dapat dijadikan sebagai obat tradisional dari bahan alamiah. penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh serbuk daun kelor terhadap kadar glukosa darah dan kadar kolesterol individu Obese di kecamatan Pakong Kabupaten Pamekasan. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimental <i>pre and post test one group design</i> dengan jumlah sampel penelitian sebanyak 40 orang terdiri dari 20 orang kelompok kontrol dan 20 orang kelompok perlakuan. Hasil penelitian yaitu Serbuk daun kelor berpengaruh signifikan dalam menurunkan kadar glukosa darah dan kolesterol individu obese di Kecamatan Pakong Kabupaten Pamekasan. Serbuk daun kelor dapat dijadikan sebagai salah satu bahan pangan alamiah untuk agensia pencegahan hiperglikemia dan hiperkolesterolemia.
<b>Kata kunci:</b> Obese Ekstrak Daun Kelor Kadar Glukosa Darah Kadar Kolesterol	
<b>Keywords:</b> Obese Moringa Leaf Extract Blood Glucose Level Cholesterol Level	<b>ABSTRACT</b> Obesity is known to increase the risk of various metabolic and degenerative diseases such as cardiovascular, diabetes mellitus, cancer, osteoarthritis. One of the causes of obesity is an unhealthy lifestyle, patterns and choices of types of food that are not good for health. It is necessary to develop various functional food ingredients and herbal medicines made from plants to reduce the side effects of synthetic drugs. <i>Moringa oleifera Lam</i> is known to have antioxidant and antidiabetic properties which can be given for the treatment of hypercholesterolemia and hyperglycemia and can be used as a traditional medicine from natural ingredients. This study aims to determine the effect of Moringa leaf powder on blood glucose levels and cholesterol levels of obese individuals in Pakong sub-district, Pamekasan regency. This research is a quasi-experimental pre and post test one group design with a total sample of 40 people consisting of 20 people in the control group and 20 people in the treatment group. Moringa leaf powder has a significant effect in reducing blood glucose and cholesterol levels of obese individuals in Pakong District, Pamekasan Regency. Moringa leaf powder can be used as a natural food ingredient for the prevention of hyperglycemia and hypercholesterolemia.

## PENDAHULUAN

Obesitas diketahui dapat meningkatkan risiko terjadinya berbagai penyakit metabolik dan degeneratif seperti penyakit kardiovaskuler, diabetes mellitus, kanker, osteoarthritis, dan lain-lain (Kemenkes, 2012). Salah satu penyebab terjadinya obesitas adalah faktor lingkungan, gaya hidup yang tidak sehat, pola dan pemilihan jenis makanan yang kurang baik bagi kesehatan. Perlunya dikembangkan berbagai macam produk pangan fungsional dan obat tradisional yang lebih natural seperti pemanfaatan daun kelor yang mulai diarahkan untuk meningkatkan kesehatan. Menurut WHO, pada tahun 2014 lebih dari 1,9 miliar orang dewasa berumur 18 tahun atau lebih yang tergolong kelebihan berat badan, dari jumlah tersebut lebih dari 600 juta mengalami obesitas. Tingginya konsumsi makanan berlemak dikaitkan erat dengan penyakit jantung dan kematian akibat serangan jantung, sedangkan 17,5 juta orang meninggal setiap tahun karena penyakit kardiovaskuler, dan diperkirakan 31 % dari seluruh kematian di seluruh dunia 9 (Wahyu *et al.*, 2019). Obesitas pada orang dewasa memiliki risiko timbulnya DM tipe 2, 4 kali lebih besar dibandingkan dengan orang yang mempunyai status gizi normal (Anggraini, 2018).

Diabetes melitus (DM) adalah suatu kondisi dimana kadar glukosa dalam darah meningkat atau lebih tinggi dibandingkan dengan nilai normalnya, meningkatnya kadar glukosa darah dapat diakibatkan karena tubuh kekurangan insulin atau fungsi insulin tidak efektif (Larantukan *et al.*, 2014). Seseorang dapat dikatakan menderita penyakit Diabetes Mellitus jika tubuhnya sudah tidak mampu mengendahkan kadar glukosa dalam darahnya (Radiansah *et al.*, 2013). Pada penderita diabetes terjadi resistensi insulin sehingga proses pemasukan glukosa darah kedalam sel tidak maksimal. Kondisi ini menyebabkan terjadinya kelaparan sel yang memicu proses glukoneogenesis terus terjadi padahal kadar glukosa darah sebelumnya masih tinggi, sehingga pada saat pengukuran Glukosa Darah Puasa (GDP) kadar glukosa darah penderita diabetes terdeteksi tinggi (Murray *et al.*, 2003). Di Indonesia, World Health Organisation (WHO) memprediksi kenaikan angka penderita DM pada tahun 2000

sebanyak 8,4 Juta penderita menjadi 22 juta pada tahun 2030 (Dewiyeti dan Hidayat, 2015). Pada umumnya penderita DM memerlukan pengobatan farmakoterapi seperti disuntikkan insulin dan pemberian obat oral anti diabet, namun pemberian obat kimiawi dapat menyebabkan beberapa efek samping diantaranya hipoglikemia, phyconia, toksisitas hati, asidosis laktak (Ramadhian *et al.*, 2015). Perlunya pengobatan herbal yang berasal dari bahan-bahan alami seperti daun kelor sehingga tidak menimbulkan efek samping.

Kolesterol merupakan salah satu lipid plasma dari sumber utama kolesterol dalam darah yang diperoleh dari makanan (eksogen) dan disintesis di hati (endogen) (Dwitiyanti *et al.*, 2015). Hiperkolesterolemia didefinisikan sebagai tingginya kadar kolesterol dalam darah yang melenihi nilai normal (Dwitiyanti *et al.*, 2015). Kadar kolesterol yang abnormal akan meningkatkan risiko pembentukan plak aterosklerosis di pembuluh darah (Tjong *et al.*, 2021). Menurut Ketua Umum Yayasan Jantung Indonesia, kasus penyakit jantung dan pembuluh darah di Indonesia mencapai 26,8% (Marumata *et al.*, 2019). Masalah penyakit jantung yang terjadi di Indonesia menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskedas) tahun 2017 prevalansi penyakit jantung sebesar 7,2% dan mengalami peningkatan pada tahun 2013 menjadi 7,5%. Data Riskedas tahun 2013 prevelansi hiperkolesteromia pada penduduk berumur diatas 15 tahun sebesar 35,9%. WHO menunjukkan bahwa penyakit jantung koroner (PJK) merupakan penyebab kematian nomor satu di dunia (Marumata *et al.*, 2019). Berbagai macam penanganan awal untuk menurunkan risiko penyakit jantung telah banyak dilakukan, begitu juga berbagai macam pengobatan dilakukan untuk menangani penyakit jantung dengan terapi obat kimiawi dan tradisional, akan tetapi terapi dengan obat kimiawi memiliki efek samping (Alverina *et al.*, 2016).

Daun Kelor (*Moringa oleifera Lam*) diketahui mengandung senyawa alkaloid, saponin, fitosterol, tanin, polypheno, fenolik, dan flavonoid yang bersifat sebagai antioksidan (Alverina *et al.*, 2016). Daun kelor juga diketahui mengandung Vitamin C 120 mg per 100gr (Romadhoni, 2013). Penelitian tentang aktivitas tanaman kelor pada dosis 75 mg/kg diketahui dapat menurunkan kadar kolesterol total darah

tikus sebesar 47,5% (Dwitiyanti *et al.*, 2015). Adanya peran flavonoid dan alkaloid sebagai agen hipoglikemik bekerja melalui mekanisme intra pankreatik dan ekstra pankreatik dengan cara memperbaiki dan berperan dalam regenerasi sel  $\beta$  pankreas serta merangsang pelepasan hormon insulin. Alkaloid memberikan rangsangan pada saraf simpatik yang berakibat terjadinya peningkatan sekresi insulin (Larantukan *et al.*, 2014). Penelitian yang dilakukan Syamra *et al.*, (2018), pemberian rebusan daun kelor dapat menurunkan kadar glukosa darah pasien DM. Penelitian yang dilakukan Radiansah *et al.* (2013), menunjukkan daun kelor terbukti dapat menurunkan kadar glukosa darah mencit secara signifikan. Berdasarkan dari penelitian yang ada dan kandungan senyawa dalam daun kelor yang terbukti dapat menurunkan kadar glukosa darah dan kolesterol. Kandungan Vitamin C pada daun kelor diketahui memiliki aktivitas antioksidan tinggi. Antioksidan berfungsi sebagai inhibitor untuk menghambat oksidasi dengan cara bereaksi dengan radikal bebas reaktif membentuk radikal bebas tak reaktif yang relatif stabil. Kandungan beta karoten pada daun kelor juga melindungi membran lipid dari peroksidasi dan sekaligus menghentikan reaksi rantai dari radikal bebas (Susanty *et al.*, 2019). Daun kelor juga mengandung beta sitosterol yang menurunkan kadar kolesterol dengan cara menurunkan konsentrasi LDL dalam plasma dan menghambat reabsorpsi kolesterol dari sumber endogen. Kandungan flavonoids dan polyphenols secara signifikan dapat meningkatkan SOD dan katalase serta menurunkan kadar lipid peroksidase sehingga dapat menurunkan kadar kolesterol (Wahyu *et al.*, 2019). Selain vitamin C, Daun kelor juga mengandung senyawa flavonoid dan alkaloid dimana senyawa tersebut diketahui sebagai agen hipoglikemik. Berdasarkan dari kandungan senyawa yang terdapat di daun kelor seperti Vitamin C, alkaloid, saponin, fitosterol, tanin, polypheno, fenolik, dan flavonoid yang bersifat sebagai antioksidan maka peneliti tertarik untuk mengetahui pengaruh serbuk daun kelor pada individu obese di kecamatan Pakong Kabupaten Pamekasan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian ekperimental untuk mengetahui pengaruh serbuk daun kelor terhadap kadar glukosa darah individu obese di Kecamatan Pakong Kabupaten Pamekasan. Rancangan penelitian yang digunakan adalah penelitian kuasi eksperimental *pre and post test one group design*. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Oktober 2021. Pengambilan data dasar subjek penelitian berupa data identitas, antropometri, tekanan darah, dan pembagian kuesioner masing-masing subjek penelitian. Jumlah subjek penelitian ini adalah 40 orang terdiri dari 20 orang kelompok perlakuan dan 20 orang kelompok kontrol. Kelompok perlakuan diberikan serbuk daun kelor sebanyak 2 x 500 mg yang dimasukkan dalam kapsul dan dikonsumsi sesudah makan diwaktu pagi hari dan malam hari. Kelompok kontrol hanya diberikan edukasi pencegahan hiperglikemia dan hiperkolesterolemia.

Subjek penelitian yang bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini diminta untuk menandatangani *Informed Consent*, yang sebelumnya telah dilakukan penjelasan terlebih dahulu mengenai mekanisme penelitian, persyaratan, risiko dan manfaat yang di dapat dari mengikuti penelitian ini. Subjek diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi yaitu laki-laki dan perempuan, memiliki IMT/BMI >25, umur 18- 40 tahun. Kriteria eksklusi yaitu mengkonsumsi antibiotik, mengkonsumsi obat-obatan seperti obat penurun berat badan, atlet atau olahragawan berat, Ibu hamil, dan menyusui. Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling* (teknik sampling bertujuan) karena sampel pada penelitian ini termasuk sampel non probabilitas.

Anggota sampel dipilih secara khusus berdasarkan tujuan penelitian (Lemeshow *et al.*, 1997). Proses pembuatan bubuk daun kelor meliputi pencucian daun kelor kemudian ditiriskan dan dianginkan selama  $\pm 24$  jam. Tahap selanjutnya adalah pemisahan daun kelor dari tangkai untuk proses pengeringan, kemudian daun kelor dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 35°C, selama 5 jam (Zainuddin *et al.*, 2021). Proses pengukuran kadar glukosa darah puasa pada subjek penelitian menggunakan alat cek gula darah easy touch dilakukan sebelum dan sesudah

mengonsumsi serbuk daun kelor. Hasil data penelitian ini dianalisis dengan uji

statistik *Paired T-Test* SPSS *software version* 16.0 (IBM SPSS Pvt. Ltd).

**HASIL PENELITIAN**

Subjek yang terlibat dalam penelitian ini diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Subjek penelitian yang bersedia

mengikuti penelitian ini sejumlah 40 orang terdiri dari 20 orang kelompok perlakuan dan 20 orang kelompok kontrol

Tabel 1. Karakteristik umum subjek penelitian (Kelompok Perlakuan).

Karakteristik	Mean±SD		P-value
	Sebelum	Setelah	
Berat Badan (kg)	87.8±15.23	84.67±15.77	0.003 <sup>*/a</sup>
Indeks masa tubuh/BMI (kg/m <sup>2</sup> )	35.18±6.23	33.98±6.71	0.002 <sup>*/a</sup>
Lingkar Pinggang (cm)	108.35±15.98	107.2±15.65	0.012 <sup>*/a</sup>
Lingkar Lengan (cm)	38.05±4.25	37.05±4.15	0.001 <sup>*/a</sup>
Tekanan darah Sistole	138.25±23.14	131.6±13.42	0.106 <sup>ns/a</sup>
Tekanan darah Diastole	89.1±11.49	82.6±5.71	0.018 <sup>*/a</sup>

Keterangan : \* = signifikan P<0,05 berbeda bermakna, ns = tidak signifikan P>0,05. a: uji *Paired T-test*, b: uji wilcoxon

Tabel 2. Karakteristik umum subjek penelitian (Kelompok Kontrol).

Karakteristik	Mean±SD		P-value
	Sebelum	Setelah	
Berat Badan (kg)	70.8±8.4	70.75±8.4	0.0655 <sup>ns/b</sup>
Indeks masa tubuh/BMI (kg/m <sup>2</sup> )	26.99±2.2	26.97±2.3	0.725 <sup>ns/a</sup>
Lingkar Pinggang (cm)	92.7±7.8	92.6±7.8	0.629 <sup>ns/a</sup>
Lingkar Lengan (cm)	41±4.6	41.55±4.5	0.804 <sup>ns/a</sup>
Tekanan darah Sistole	132±17.4	131.15±14	0.475 <sup>ns/a</sup>
Tekanan darah Diastole	82±7.0	79.5±6.9	0.066 <sup>ns/b</sup>

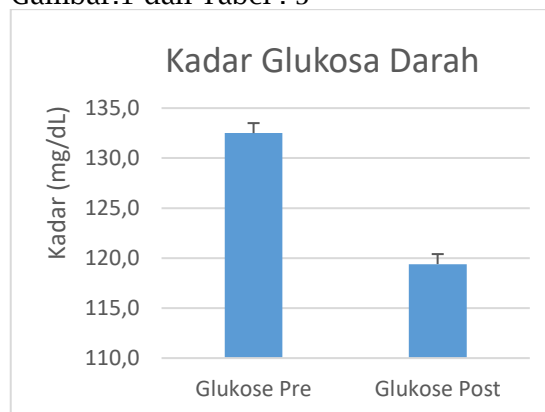
Keterangan : \* = signifikan P<0,05 berbeda bermakna, ns = tidak signifikan P>0,05. a: uji *Paired T-test*, b: uji wilcoxon

**PEMBAHASAN**

**1. Pemberian Serbuk Daun Kelor terhadap Kadar Glukosa Individu Obese**

Glukosa darah adalah istilah yang mengacu kepada kadar glukosa dalam darah yang konsentrasinya diatur ketat oleh tubuh. Glukosa yang dialirkan melalui darah adalah sumber utama energi untuk sel-sel tubuh. Umumnya tingkat glukosa dalam darah bertahan pada batas-batas 4-8 mmol/L/hari (70-150 mg/dl), kadar ini meningkat setelah makan dan biasanya berada pada level terendah di pagi hari sebelum orang mengonsumsi makanan. Menurut Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) (2015), kadar glukosa darah puasa (plasma vena) yang berkisar 80-100 mg/dL dinyatakan normal. Seseorang dikatakan menderita Diabetes Melitus (DM) jika memiliki kadar glukosa darah puasa ≥126 mg/dL. Hasil pemberian

serbuk daun kelor terhadap kadar glukosa darah manusia obesitas dapat dilihat pada Gambar.1 dan Tabel . 3



Gambar 1. Hasil uji serbuk daun kelor terhadap kadar glukosa darah puasa individu obese. Pre (sebelum perlakuan), dan Post (setelah perlakuan)

Tabel 3. Hasil uji statistik serbuk daun kelor terhadap kadar glukosa darah puasa individu Obese (kelompok perlakuan)

Glukosa	Sebelum	Sesudah	P-value
Kelompok perlakuan	132.5±42.1	119.4±30.2	0.009 <sup>a</sup>
Kelompok kontrol	178.1±24.4	175.95±24.9	0.550 <sup>ns/a</sup>

Keterangan : \* = signifikan  $P < 0,05$  berbeda bermakna, ns = tidak signifikan  $P > 0,05$ . a: uji *Paired T-test*, b: uji wilcoxon

Hasil uji statistik *Paired T-test* menunjukkan bahwa rerata kadar Glukosa darah sebesar 132.5 mg/dL sebelum mengkonsumsi, dan 119.4 mg/dL sesudah mengkonsumsi. Terjadi penurunan kadar glukosa darah setelah subjek mengkonsumsi serbuk daun kelor seperti pada Gambar 1, dimana grafik mengalami penurunan, hasil Uji statistik dengan menggunakan Uji T juga menunjukkan terjadi penurunan kadar glukosa darah secara signifikan ( $P < 0,05$ ), untuk kelompok kontrol yang diberikan edukasi pencegahan hiperglikemia dan hiperkolesterolemia tidak ada perbedaan yang signifikan setelah dan sesudah pemberian edukasi ( $P > 0,05$ ) sedangkan pada kelompok kontrol terjadi penurunan namun penurunan yang terjadi tidak signifikan ( $P > 0,05$ ) (Tabel 3).

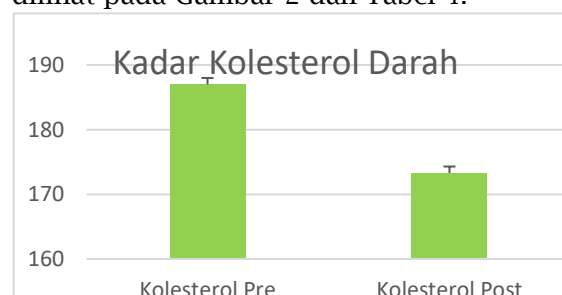
Glukosa darah adalah gula yang diangkut melalui aliran darah untuk menyediakan energi ke sel tubuh. Kadar glukosa darah yang meningkat dapat menggambarkan kondisi klinis tertentu seperti diabetes mellitus. Terdapat kondisi yang mendahului sebelum terjadinya kondisi diabetes mellitus yaitu pre-diabetes. Pre-diabetes adalah kondisi abnormalitas metabolisme glukosa yang ditandai dengan peningkatan glukosa darah puasa (GDP) (Safitri, 2018). Pada penderita diabetes terjadi resistensi insulin sehingga proses pemasukan glukosa darah ke dalam sel tidak maksimal. Kondisi ini menyebabkan terjadinya kelaparan sel yang memicu proses glukoneogenesis terus terjadi padahal kadar glukosa darah sebelumnya masih tinggi, sehingga pada saat pengukuran Glukosa Darah Puasa (GDP) kadar glukosa darah penderita diabetes terdeteksi tinggi (Murray *et al.*, 2003).

Adanya peran flavonoid dan alkaloid sebagai agen hipoglikemik bekerja melalui mekanisme intra pankreatik dan ekstra pankreatik dengan cara memperbaiki dan berperan dalam regenerasi sel  $\beta$  pankreas serta merangsang pelepasan hormon insulin. Alkaloid memberikan

rangsangan pada saraf simpatik yang berakibat terjadinya peningkatan sekresi insulin (Larantukan *et al.*, 2014). Penelitian yang dilakukan Syamra *et al.*, (2018), pemberian rebusan daun kelor dapat menurunkan kadar glukosa darah pasien DM. Penelitian yang dilakukan Radiansah *et al.* (2013), menunjukkan serbuk daun kelor terbukti dapat menurunkan kadar glukosa darah secara signifikan. Berdasarkan dari penelitian yang ada dan kandungan senyawa dalam daun kelor yang terbukti dapat menurunkan kadar glukosa.

## 2. Hasil Pemberian Serbuk Daun Kelor terhadap Kadar Kolesterol Individu Obese

Lipid adalah sekelompok senyawa heterogen, meliputi lemak, steroid, malam (wax) dan senyawa terkait yang berkaitan lebih karena sifat fisiknya dari pada sifat kimianya. Lipid memiliki sifat umum berupa : (1) tidak larut dalam air dan, (2) larut dalam pelarut nonpolar misalnya eter dan kloroform. Senyawa ini merupakan senyawa yang penting tidak saja karena nilai energinya yang tinggi tetapi juga karena vitamin larut-lemak dan asam lemak esensial yang terkandung di dalam lemak makanan alami (Mayes dan Botham, 2009). Profil lipid dapat dikelompokkan menurut fungsi biologisnya dan menurut bentuknya. Profil lipid berdasarkan fungsi biologisnya dibagi menjadi 4 macam yaitu kolesterol total, high density lipoprotein (HDL), low density lipoprotein (LDL), dan Trigliserida (Mayes dan Botham, 2009). Hasil yang didapat dari pemberian serbuk daun kelor terhadap kadar kolesterol manusia obesitas, dilihat pada Gambar 2 dan Tabel 4.



Gambar 2. Hasil uji serbuk daun kelor terhadap kadar kolesterol individu

obese. Pre (sebelum perlakuan), dan Post (setelah perlakuan).

Tabel 4. Hasil uji statistik serbuk daun kelor terhadap kadar kolesterol individu obese  
Keterangan : \* = signifikan  $P < 0,05$  berbeda bermakna, ns = tidak signifikan  $P > 0,05$

Kolesterol	Sebelum	Sesudah	P-value
Kelompok Perlakuan	187±24.4	173.3±20.3	0.000*
Kelompok Kontrol	184.3±31.5	182.55±25.0	0.601 ns/a

Hasil uji statistik *Paired T-test* menunjukkan bahwa rerata kadar Kolesterol darah sebesar 187 mg/dL sebelum mengkonsumsi, dan 173.3 mg/dL sesudah mengkonsumsi. Terjadi penurunan kadar kolesterol darah setelah subjek mengkonsumsi serbuk daun kelor seperti pada Gambar 2, dimana grafik mengalami penurunan, hasil Uji statistik dengan menggunakan Uji T juga menunjukkan terjadi penurunan kadar kolesterol darah secara signifikan ( $P < 0,05$ ), sedangkan pada kelompok kontrol terjadi penurunan namun penurunan yang terjadi tidak signifikan ( $P > 0,05$ ) (Tabel 4).

Daun Kelor (*Moringa oleifera Lam*) diketahui mengandung senyawa alkaloid, saponin, fitosterol, tanin, polypheno, fenolik, dan flavonoid yang bersifat sebagai antioksidan (Alverina *et al.*, 2016). Daun kelor juga diketahui mengandung Vitamin C 120 mg per 100gr (Romadhoni, 2013). Penelitian tentang aktivitas tanaman kelor pada dosis 75 mg/kg diketahui dapat menurunkan kadar kolesterol total darah tikus sebesar 47,5% (Dwitiyanti *et al.*, 2015). Berdasarkan dari penelitian yang ada dan kandungan senyawa dalam daun kelor yang terbukti dapat menurunkan kadar kolesterol.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka kesimpulan dari penelitian ini adalah ada penurunan signifikan dari pemberian serbuk daun kelor terhadap kadar glukosa darah dan kolesterol sehingga memperbaiki profil lipid dengan menurunkan kadar kolesterol individu obese. Daun kelor dapat dimanfaatkan sebagai salah satu agensia pencegahan hiperkolestemia dan hiperglikemia.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alethea T, Ramadhian M.R. (2015). Efek Antidiabetik pada Daun Kelor. *Majority*. Vol.4(9) : 118-122.
- Alverina C, Desy A, Gita SP. (2016). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor ( *Moringa Oleifera Lam.*) Terhadap Sel Kardiomyosit Pada Tikus Putih ( *Rattus Novergicus Strain Wistar*) dengan Diet Aterogenik. *J. Ilmu Kesehatan dan Kedokteran Keluarga*. Vol 12(1) : 30-37.
- Anggraini R. (2018). Korelasi Kadar Kolesterol dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 pada Laki-laki. *Medical and Health Science Journal*. Vol.2(2) : 55-60.
- Anwar S., Yulianty, E., Hakim, A., Fasya, A.G., Fauziah, B., Muti'ah, R. (2014). Ujitoksisitas ekstrak aquades (suhu kamar) dan aquades panas (70°C) daun kelor (*Moringa oleifera Lamk.*) terhadap larva udang *Artemia salina* Leach. *Jurnal Archemy* 3(1): 84-92.
- Bogers, R.P., Bemelns, W.J., Hoogenveen, R.T. (2007). Association of Overweight With Increased Risk of Coronary Heart Disease Partly Independent of Blood Pressure and Colesterol Levels : a-meta-analysis of 21 whort studies including more than 300.000 person. *Arch Intc Med*. 167 : 170-8.
- Departemen Kesehatan RI. (2010). Pedoman Pemeriksaan Laboratorium Untuk Penyakit Diabetes Melitus. Jakarta.
- Diana, Rian., Indah Y., Ghaida Y., Hardiansyah. (2013). Faktor Resiko Kegemukan pada Wanita Dewasa Indonesia. *J. Gizi dan Pangan*. 8(1) : 1-8.
- Dwitiyanti, Hadi S, Ika RK. (2015). Uji Aktivitas Antihiperkolesterolemia Fraksi Etil Asetat Akstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera Lam.*) Terhadap Kadar Kolesterol Total dan LDL Kolesterol pada Hamster

- kolesterolemia. *Pharmacy*. Vol.12(2) : 153-163.
- Kemenkes RI. (2012). *Pedoman Pencegahan dan Penanggulangan Kegemukan dan Obesitas pada Anak Sekolah*. Jakarta : Katalog dalam Terbitan Kemenkes RI.
- Lameshow. S., Hosmer, D.W., Lwanga, S.K. (1997). *Adequacy of sample Size in Health Studies*. Alih Bahasa oleh Pramono, D., Kusnanto, H. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Larantukan VML, Ni Luh ES, Sri KW. (2014). Pemberian Ekstrak Etanol Kulit Batang kelor Glukosa Darah Tikus Hiperqlikemia. *Indonesia medicus Veterinus*. Vol 3(4) :292-299.
- Marumata CV, Rahel RW, I Made A. (2019). Pengaruh Pemberian Jus Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lam*) Terhadap Kadar Kolesterol Total Orang Dewasa Hiperkolesteromia di Wilayah Kerja Puskesmas Oebobo Kota Kupang. *Cendana Medikal Journal*. Vol 17(2) : 325-334.
- Mayes, P.A dan Botham, K.M. (2009). *Lipid yang Penting Secara Fisiologis*. Biokimia Harper. Edisi 27. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Murray, R.K., Daryl, K.G., Peter, A.M., Victor, W.R., (2003). *Biokimia Harper Edisi 25*. Andry Hartono, Penerjemah. Jakarta: EGC.
- Notoatmodjo, S. (2002). *Metodologi Penelitian kesehatan*. Edisi revisi. Jakarta : Rineka Cipta.
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI). (2015). *Konsensus Pengolahan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*.
- Radiansah R, Nurdin R, Siti N. (2013). Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleivera*) Sebagai Alternatif untuk Menurunkan Kadar Gula Darah pada Mencit. *J Akad.Kim*. Vol 2(2) : 54-61.
- Romadhoni DA, Murwani S, Oktavianie DA. (2014). *Efek Pemberian Ekstrak Air Daun Kelor (*Moringa oleifera lam*). Terhadap Kadar LDL dan HDL Serum Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Strain Wistar yang diberi Diet Aterogenik*. Thesis: Universitas Brawijaya.
- Safitri, Y. (2018). *Pengaruh Pemberian Rebusan Daun Kelor terhadap Kadar Gula Darah Pada Penderita Dm Tipe 2 Di Kelurahan Bangkinang Kota Wilayah Kerja Puskesmas Tahun 2017*. *J.Ners* 2 (2) : 43 - 50.
- Susanty, Yudistirani S.A, Islam M.B. (2019). *Metode Ekstraksi Untuk Perolehan Kandungan Flavonoid Tertinggi dari Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lam*)*. 2019. *J. Konversi*. Vol.8 (2) : 31-36.
- Syamra A, Indrawati A, Warsyidah A A. (2018). *Pemberian Rebusan Daun Kelor terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Penderita Diabetes Mellitus (DM)*. *Jurnal Media Laboran*. Vol. 8 (2) : 50 -55.
- Tjong A, Youla AA, Diana SP. (2021). *Kandungan Antioksidan pada Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dan Potensi Sebagai Penurunan Kadar Kolesterol Darah*. *eBiomedik*. Vol 9(2) : 248-254.
- Wahyu S, Andi SFA, Indah CM. (2019). *Efektifitas Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) terhadap Penurunan kadar Kolesterol Total pada Tikus Putih (*Rattus Novergicus*)*. *Green Medical Jaournal : Jurnal Kedokteran*. Vol 1(1) : 1-13.
- Zainuddin NM, Sri HAR. (2021). *Pembuatan Bubuk Kering dari Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dengan Perbedaan Suhu dan Lama Pengeringan untuk Tambahan Makanan Fungsional*. *Jurnal Agritechno*. Vol.14 (2) : 116-121.