

EFEK SUPLEMENTASI INULIN-*MEDIUM CHAIN TRIGLYCERIDES* (MCT) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH *POSTPRANDIAL* DAN BERAT BADAN MENCIT OBESITAS YANG TERINDUKSI DIET TINGGI LEMAK-SUKROSA



**PAULINA
2443018090**

**PROGRAM STUDI S1
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2022**

**EFEK SUPLEMENTASI INULIN-MEDIUM CHAIN
TRYGLYCERIDES (MCT) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH
POSTPRANDIAL DAN BERAT BADAN MENCIT OBESITAS
YANG TERINDUKSI DIET TINGGI LEMAK-SUKROSA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Farmasi Program Studi Strata 1
di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

OLEH :

PAULINA

2443018090

Telah disetujui pada tanggal 15 Juni 2022 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I,



Elisabeth Kasih, S.Farm., M.Farm., Apt.
NIK. 241.14.0831

Pembimbing II,



dr. Hendy Wijaya, M.Biomed
NIK. 241.17.0973

Mengetahui,
Ketua Penguji



apt. Diga Albrian Setiadi, S.Farm., M.Farm.
NIK. 241.18.0995

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul : **Efek Suplementasi Inulin-Medium Chain Triglycerides (MCT) Terhadap Kadar Glukosa Darah Postprandial Dan Berat Badan Mencit Obesitas Yang Terinduksi Diet Tinggi Lemak-Sukrosa** untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu *Digital Library* perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 15 Juni 2022



Paulina
2443018090

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa hasil tugas akhir ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa skripsi ini merupakan hasil plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh

Surabaya, 15 Juni 2022



Paulina
2443018090

ABSTRAK

EFEK SUPLEMENTASI INULIN-*MEDIUM CHAIN TRIGLYCERIDES* (MCT) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH POSTPRANDIAL DAN BERAT BADAN MENCIT OBESITAS YANG TERINDUKSI DIET TINGGI LEMAK-SUKROSA

PAULINA
2443018090

Pada tahun 2016, lebih dari 1,9 miliar orang dewasa berusia 18 tahun ke atas mengalami kelebihan berat badan. Obesitas dikaitkan dengan peningkatan risiko penyakit khususnya diabetes melitus tipe 2. Rendahnya konsumsi serat pangan menjadi salah satu faktor utama dalam peningkatan risiko obesitas. Terdapat beberapa serat larut air diantaranya inulin dan isomalto-oligosakarida (IMO). Beberapa studi menjelaskan bahwa inulin dan IMO sebagai serat pangan memiliki efek positif dalam menurunkan berat badan dan profil glukosa darah *postprandial*. Tidak hanya serat pangan yang memiliki efek positif tersebut namun juga *Medium Chain Triglycerides* (MCT) secara sinergis berpotensi meningkatkan efek positif dari serat pangan terhadap faktor risiko penyakit yang diakibatkan oleh kondisi obesitas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat efek dari kombinasi Inulin-MCT terhadap berat badan hewan coba mencit melalui indeks Lee dan terhadap profil glukosa darah *postprandial* terkait diabetes melitus pada mencit obesitas yang terinduksi oleh diet tinggi lemak-sukrosa. Total 30 ekor mencit dibagi menjadi enam kelompok, lima kelompok (n=5) diantaranya Inulin-MCT, IMO-MCT, IMO-HCNO, kontrol positif, dan kontrol negatif dibuat kondisi obesitas dan satu kelompok sebagai plasebo tidak dibuat obesitas. Suplementasi diberikan selama 30 hari setelah kondisi mencit obesitas. Indeks Lee diamati sebelum dan sesudah diberikan suplementasi sedangkan glukosa darah *postprandial* diamati pada pertengahan intervensi dengan waktu 2 jam setelah diberikan asupan pakan. Hasil penelitian menunjukkan penurunan index Lee ($p < 0,05$) dan peningkatan kadar gula darah *postprandial* ($p > 0,05$) pada kelompok Inulin-MCT dibanding dengan kontrol negatif. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian kombinasi Inulin-MCT secara signifikan menurunkan indeks Lee dan tidak signifikan menurunkan glukosa darah *postprandial* pada mencit obesitas yang diinduksi pakan tinggi lemak-sukrosa.

Kata Kunci : Inulin, *Medium Chain Triglycerides* (MCT), *Obesity*, *Lee Index*, *Postprandial glucose*

ABSTRACT

EFFECT OF INULIN-MEDIUM CHAIN TRIGLYCERIDES (MCT) SUPPLEMENTATION ON POSTPRANDIAL BLOOD GLUCOSE LEVELS AND BODY WEIGHT IN OBESITY MICULES INDUCED ON HIGH FAT-SUCROSE DIET

**PAULINA
2443018090**

In 2016, more than 1.9 billion adults aged 18 years and over were overweight. Obesity is associated with an increased risk of disease, especially type 2 diabetes mellitus. Low consumption of dietary fiber is one of the main factors in increasing the risk of obesity. There are several water-soluble fibers including inulin and isomalto-oligosaccharides (IMO). Several studies explain that inulin and IMO as dietary fiber have a positive effect on weight loss and postprandial blood glucose profile. Not only dietary fiber has this positive effect, but also Medium Chain Triglycerides (MCT) synergistically have the potential to increase the positive effect of dietary fiber on risk factors for diseases caused by obesity. The aim of this study was to examine the effect of the Inulin-MCT combination on the body weight of experimental mice using the Lee index and on the postprandial blood glucose profile associated with diabetes mellitus in obese mice induced by a high-fat-sucrose diet. A total of 30 mice were divided into six groups, five groups (n=5) including Inulin-MCT, IMO-MCT, IMO-HCNO, positive control, and negative control were made obese and one group as placebo was not obese. Supplementation was given for 30 days after the condition of obese mice. Lee's index was observed before and after being given supplementation while postprandial blood glucose was observed in the middle of the intervention at 2 hours after being given feed intake. The results showed a decrease in Lee's index ($p < 0.05$) and an increase in postprandial blood sugar levels ($p > 0.05$) in the Inulin-MCT group compared to negative controls. The conclusion of this study showed that the administration of the Inulin-MCT combination significantly reduced Lee's index and did not significantly reduce postprandial blood glucose in obese mice induced on a high-fat-sucrose diet.

Keywords : Inulin, Medium Chain Triglycerides (MCT), Obesity, Lee Index, Postprandial glucose

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian dengan judul **“Efek Suplementasi Inulin-Medium Chain Triglycerides (MCT) Terhadap Kadar Glukosa Darah Postprandial Dan Berat Badan Mencit Obesitas Yang Terinduksi Diet Tinggi Lemak-Sukrosa”**. Penyusunan skripsi ini sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan dan bimbingan baik secara langsung maupun secara tidak langsung dari berbagai pihak.

Dalam kesempatan ini dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, saya sampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa mencurahkan berkat dan hikmat kepada penulis sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.
2. apt. Elisabeth Kasih, S.Farm., M.Farm-Klin., selaku dosen pembimbing I. Terima kasih atas bimbingan, arahan serta masukan dan nasehat sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
3. dr. Hendy Wijaya, M. Biomed., selaku dosen pembimbing II. Terima kasih atas bimbingan, arahan serta masukan dan nasehat sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. apt. Diga Albrian Setiadi., S.Farm., M.Farm., selaku ketua penguji skripsi. Terima kasih atas nasehat dan saran untuk perbaikan usulan skripsi sehingga penelitian ini dapat berjalan lancar.

5. Yudy Tjahjono, B.Sc.Biol., M.Sc.Biol., selaku dosen penguji 2. Terima kasih atas nasehat dan saran untuk perbaikan usulan skripsi sehingga penelitian ini dapat berjalan lancar.
6. apt. Sumi Wijaya, S.Si., Ph.D., selaku dosen penasihat akademik yang telah mendampingi, memberikan arahan, dukungan, nasehat dan semangat selama menempuh pendidikan di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
7. apt. Drs. Kuncoro Foe, Ph.D., G.Dip.Sc., selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Terima kasih atas sarana prasarana yang telah diberikan untuk menempuh pendidikan di Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
8. apt. Sumi Wijaya, S.Si., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan kesempatan untuk menulis skripsi ini.
9. apt. Diga Albrian Setiadi., S.Farm., M.Farm., selaku Kaprodi Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang telah memberikan sarana dan prasarana yang baik serta waktu untuk menyelesaikan skripsi ini.
10. Para dosen dan seluruh staff Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan pengajaran dan ilmu yang berharga yang membantu dalam penelitian.
11. Mama Rosita, Papa Supriadi Indajang, Cece Silviana, Koko Ricky, dan Kembaran saya Ricco serta keluarga besar tercinta untuk segalanya yang sudah diberikan kepada saya tanpa pamrih dan tulus ikhlas berupa bantuan material, moral, spiritual dan motivasi untuk saya sehingga dapat menyelesaikan pendidikan Strata-1 di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

12. Teman seperjuangan perkuliahan Falin Fransisca, Jeremy, Jovan, Chris L, Yared, Chintya, Kristina Vira, Handy, Stefani Rahayu, Bu Ika, Yuli Dwi dan segenap teman-teman Fakultas Farmasi angkatan 2018, terima kasih untuk kebersamaan dan dukungannya.
13. Teman seperjuangan skripsi Devia Seftiana, Steven Hendry dan Lutfi Ade yang sudah banyak menemani, mendukung, membantu dan berbagi informasi sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
14. Kakak Kelas Fakultas Farmasi apt. Hanifah Fitriani, S.Farm., yang telah memberikan bantuan, semangat dan doa selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
15. Adek Kelas Fakultas Farmasi Shellin Soehadi dan Stacia Chan yang telah memberikan bantuan, semangat dan doa selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
16. Teman-teman Komunitas *Connect Group* EY119 tahun 2018, EY-117, dan EY-115 yang selalu mendoakan dan banyak memberikan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
17. Sahabat Diluar Kampus Ci Vivianty, Celine, Nuel, Vero, Elva, Laurent, Nadia Edria, Ce Eugene, Kak Gloria, Felicia Anggono, Inasyu Shella, Ko Kenny dan Ko Dito Kenanya yang selalu mendoakan dan banyak memberikan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
18. Semua mencit-mencit penelitian yang telah berkontribusi dalam penelitian ini.

19. Teman-teman serta pihak-pihak lainnya yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu atas semua bantuannya selama proses pengerjaan skripsi ini.

Dengan keterbatasan pengalaman, pengetahuan maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari kekurangan dalam penulisan naskah Skripsi ini. Akhir kata penulis sangat mengharapkan kritik dan saran agar naskah skripsi ini dapat lebih disempurnakan

Surabaya, 15 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| ABSTRAK | i |
| <i>ABSTRACT</i> | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR TABEL | viii |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| DAFTAR SINGKATAN | xiv |
| BAB 1. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 8 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 9 |
| 1.3.1 Tujuan Umum | 9 |
| 1.3.2 Tujuan Khusus | 9 |
| 1.4 Hipotesis Penelitian | 9 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 9 |
| 1.5.1 Manfaat Ilmiah | 9 |
| 1.5.2 Manfaat Praktis | 10 |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA | 11 |
| 2.1 Inulin | 11 |
| 2.1.1 Definisi Inulin | 12 |
| 2.1.2 Mekanisme Kerja | 12 |
| 2.1.3 Mekanisme Fisiologis | 14 |
| 2.1.4 Manfaat Inulin | 16 |
| 2.2 <i>Medium Chain Triglycerides (MCT)</i> | 17 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 2.2.1 | Definisi <i>Medium Chain Triglycerides</i> (MCT)..... | 17 |
| 2.2.2 | Mekanisme Kerja <i>Medium Chain Triglycerides</i> (MCT)..... | 18 |
| 2.2.3 | Metabolisme <i>Medium Chain Triglycerides</i> (MCT)..... | 19 |
| 2.2.4 | Manfaat <i>Medium Chain Triglycerides</i> (MCT)..... | 19 |
| 2.2.5 | Efek Samping <i>Medium Chain Triglycerides</i> (MCT)..... | 20 |
| 2.3 | Penyakit Tidak Menular/ <i>Non-communicable Disease</i> (PTM/NCD) | 20 |
| 2.3.1 | Definisi <i>Non-communicable Disease</i> (NCD)..... | 20 |
| 2.3.2 | Epidemiologi..... | 21 |
| 2.4 | Pengertian Obesitas | 22 |
| 2.4.1 | Definisi Obesitas | 22 |
| 2.4.2 | Penentuan dan Klasifikasi Obesitas | 22 |
| 2.4.3 | Parameter Indeks Lee..... | 24 |
| 2.4.4 | Obesitas sebagai Penyakit..... | 26 |
| 2.5 | Pemeriksaan Glukosa Darah <i>Postprandial</i> | 26 |
| 2.6 | Diet Tinggi Lemak/ <i>Dietary Fiber</i> | 28 |
| 2.7 | Kerangka Konseptual | 31 |
| BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN | | 32 |
| 3.1 | Rancangan Penelitian | 32 |
| 3.2 | Bahan dan Alat Penelitian | 32 |
| 3.2.1 | Bahan Penelitian | 32 |
| 3.2.2 | Alat Penelitian..... | 33 |
| 3.3 | Sampel Penelitian..... | 33 |
| 3.3.1 | Kriteria Inklusi | 33 |
| 3.3.2 | Kriteria Eksklusi | 33 |
| 3.3.3 | Besar Sampel | 33 |

| | | |
|--------|--|----|
| 3.4 | Variabel Penelitian | 34 |
| 3.4.1 | Identifikasi Sampel | 34 |
| 3.4.2 | Klasifikasi Variabel..... | 34 |
| 3.4.3 | Hubungan antar Variabel | 35 |
| 3.5 | Prosedur Penelitian dan Alur Penelitian..... | 35 |
| 3.5.1 | Prosedur Penelitian | 35 |
| 3.5.2 | Skema Alur Penelitian | 37 |
| 3.6 | Analisis Data | 37 |
| BAB 4. | HASIL DAN PEMBAHASAN | 39 |
| 4.1 | Uji Pengaruh Serat Pangan Terhadap Berat Badan Mencit Obesitas | 39 |
| 4.2 | Uji Pengaruh Serat Pangan Terhadap Kadar Glukosa Darah <i>Postprandial</i> Mencit Obesitas | 40 |
| 4.3 | Pembahasan Penurunan Berat Badan pada Mencit Obesitas..... | 41 |
| 4.3.1 | Kontrol Positif (Acarbose) mampu menurunkan Berat Badan pada Mencit Obesitas yang diberi Pakan Tinggi Lemak-Sukrosa..... | 41 |
| 4.3.2 | Kombinasi Inulin-MCT mampu menurunkan Berat Badan pada Mencit Obesitas yang diberi Pakan Tinggi Lemak-Sukrosa..... | 42 |
| 4.3.3 | Kombinasi IMO-MCT mampu menurunkan Berat Badan pada Mencit Obesitas yang diberi Pakan Tinggi Lemak-Sukrosa..... | 45 |
| 4.3.4 | IMO-HCNO mampu menurunkan Berat Badan pada Mencit Obesitas yang diberi Pakan Tinggi Lemak-Sukrosa | 47 |
| 4.4 | Pembahasan Penurunan Kadar Glukosa Darah <i>Postprandial</i> pada Mencit Obesitas | 49 |
| 4.4.1 | Kontrol Positif (Acarbose) mampu menurunkan Kadar Glukosa Darah <i>Postprandial</i> pada Mencit Obesitas yang diberi Pakan Tinggi Lemak-Sukrosa..... | 49 |

| | | |
|-----------------------------------|---|----|
| 4.4.2 | Kombinasi Inulin-MCT mampu menurunkan Kadar Glukosa Darah <i>Postprandial</i> pada Mencit Obesitas yang diberi Pakan Tinggi Lemak-Sukrosa | 50 |
| 4.4.3 | Kombinasi IMO-MCT mampu menurunkan Kadar Glukosa Darah <i>Postprandial</i> pada Mencit Obesitas yang diberi Pakan Tinggi Lemak-Sukrosa..... | 52 |
| 4.4.4 | IMO-HCNO mampu menurunkan Kadar Glukosa Darah <i>Postprandial</i> pada mencit obesitas yang diberi Pakan Tinggi Lemak-Sukrosa | 54 |
| BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN | | 56 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 56 |
| 5.2 | Saran..... | 56 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 57 |
| LAMPIRAN | | 68 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|----------------|
| Tabel 2.1 Status Gizi Berdasarkan IMT (Indeks Massa Tubuh) menurut WHO | 23 |
| Tabel 2.2 Status Gizi Berdasarkan IMT (Indeks Massa Tubuh) menurut Kementerian RI | 24 |
| Tabel 2.3 Klasifikasi Obesitas | 24 |
| Tabel 2.4 Penentuan Obesitas pada Hewan Coba menurut Indeks Lee | 25 |
| Tabel 3.1 Contoh Tabel Analisis Data Berat Badan | 38 |
| Tabel 3.2 Contoh Tabel Analisis Data Kadar Glukosa Darah <i>Postprandial</i> | 38 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|----------------|
| Gambar 2.1 Struktur Molekul Inulin..... | 12 |
| Gambar 2.2 Mekanisme Kerja Inulin dalam mempengaruhi profil lipid | 13 |
| Gambar 2.3 Rumus menentukan IMT/BMI | 23 |
| Gambar 2.4 Rumus Perhitungan Indeks Lee..... | 25 |
| Gambar 2.5 Bagaimana serat makanan mempengaruhi pengukuran fisiologis..... | 30 |
| Gambar 2.6 Kerangka Konseptual | 31 |
| Gambar 3.1 Hubungan antar Variabel Penelitian..... | 35 |
| Gambar 3.2 Skema Alur Penelitian..... | 37 |
| Gambar 4.1 Hasil Penurunan Berat Badan pada Mencit Obesitas yang diberi Pakan Tinggi Lemak-Sukrosa | 39 |
| Gambar 4.2 Hasil Penurunan Kadar Glukosa Darah <i>Postprandial</i> pada Mencit Obesitas yang diberi Pakan Tinggi Lemak-Sukrosa..... | 40 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|----------------|
| Lampiran 1 Sertifikat Hewan Coba | 48 |