

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN TEH HIJAU  
(*Camellia sinensis*) TERHADAP PENURUNAN BERAT BADAN  
PADA TIKUS PUTIH (*Rattus novergicus L.*) JANTAN GALUR  
WISTAR YANG DIBERI DIET TINGGI LEMAK**

**SKRIPSI**



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh :

**AINUL MARDIYAH RAHMAH ZALUKHU**  
1608260034

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2020**

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN TEH HIJAU  
(*Camellia sinensis*) TERHADAP PENURUNAN BERAT BADAN  
PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus L.*) JANTAN GALUR  
WISTAR YANG DIBERI DIET TINGGI LEMAK**

**Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh kelulusan  
Sarjana Kedokteran**



Oleh :

**AINUL MARDIYAH RAHMAH ZALUKHU**  
1608260034

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2020**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Ainul Mardiyah Rahmah Zalukhu

NPM : 1608260034

Judul Skripsi : **PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN TEH HIJAU (*Camellia sinensis*) TERHADAP PENURUNAN BERAT BADAN PADA TIKUS PUTIH (*Rattus novergicus L.*) JANTAN GALUR WISTAR YANG DIBERI DIET TINGGI LEMAK**

Demikian pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 20 Februari 2020



Ainul Mardiyah Rahmah Zalukhu



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS KEDOKTERAN**

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext. 20 Fax. (061) 7363488  
Website : [fk@umsu.ac.id](mailto:fk@umsu.ac.id) E-mail : [rektor@umsu.ac.id](mailto:rektor@umsu.ac.id)

**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Ainul Mardiyah Rahmah Zalukhu

NPM : 1608260034

Judul : Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis*) Terhadap Penurunan Berat Badan Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.) Jantan Galur Wistar yang Diberi Diet Tinggi Lemak.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing,

(dr. Debby Mirani Lubis, M.Biomed, AIFO-K)

Penguji 1

(dr. Robitah Asfur, M.Biomed, AIFO-K)

Dekan FK-UMSU

Penguji 2

(dr. Eka Febriyanti, M.Gizi)

Ketua Program Studi Pendidikan Dokter  
FK UMSU

Prof. dr. H. Gusbakti Rusip, M.Sc, PKK, AIFM, AIFO-K

NIP/NIDN: 195708171990031002/0017085703

Ditetapkan di : Medan

Tanggal : 20 Februari 2020

dr. Hendra Sutysna, M.Biomed, AIFO-K

NIDN: 0109048203

## KATA PENGANTAR

*Assalamua'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah SWT, karena rahmat dan hidayah-Nya lah saya dapat menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan alam Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah membawa zaman jahilliyah menuju ke zaman yang penuh pengetahuan.

Dalam penyusunan skripsi ini, saya menyadari banyak mengalami hambatan, namun berkat bantuan, bimbingan dan kerjasama yang ikhlas dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini pula, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orangtua saya yang sangat saya cintai dan saya sayangi, ayahanda Rusudin Zalukhu, SE dan Ibunda Masna Mendrofa, A.md.keb serta adik saya Taufiq Abdurrahman Zalukhu karena telah senantiasa mendoakan saya setiap saat, selalu memberikan semangat dan dukungan penuh baik secara moril maupun materil selama proses penyelesaian pendidikan dokter hingga proses penyelesaian tugas akhir ini. Terima kasih yang tak terhingga atas rasa cinta, kasih sayang, dan kesabaran yang begitu luar biasa dalam menghadapi saya selama ini. Penyusunan skripsi ini menjadi salah satu cara saya dalam mengabdikan diri untuk senantiasa membahagiakan Ayahanda dan Ibunda. Mudah-mudahan dengan selesainya skripsi ini dapat menjadi salah satu kado terindah atas perjuangan Ayahanda dan Ibunda yang telah merawat dan membesarkan penulis dengan cara yang luar biasa dan penuh cinta kasih hingga saya bisa menjadi seperti sekarang.
2. Seluruh keluarga saya yang selalu mendoakan saya agar dapat menyelesaikan pendidikannya dan memberikan dukungan dan semangat

agar dapat menyelesaikan skripsi dengan tepat waktu serta menjadi dokter sebaik-baiknya.

3. Prof. Dr. H. Gusbakti Rusif, M.Sc.,PKK.,AIFM, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak dr. Hendra Sutysna, M.Biomed, AIFO-K selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. dr. Debby Mirani Lubis, M.Biomed, AIFO-K selaku pembimbing terbaik, yang telah banyak membimbing saya dengan penuh kesabaran dan ketulusan, serta banyak meluangkan waktu dan tenaganya untuk memberikan masukan dan saran agar terciptanya skripsi yang baik dan berkualitas, dimulai sejak awal proses pembuatan proposal penelitian hingga akhir penyelesaian skripsi.
6. dr. Robitah Asfur, M.Biomed, AIFO-K selaku dosen penguji 1 saya. Terima kasih atas waktu, ilmu, dan masukan yang berharga hingga skripsi ini terselesaikan dengan sangat baik.
7. dr. Eka Febriyanti, M.Gizi selaku dosen penguji 2 saya. Terimakasih telah memberikan kritik dan saran serta masukan-masukan yang membangun guna terselesaikannya skripsi ini dengan baik dan terimakasih sudah mau menyempatkan waktu, memberikan ilmu yang membangun untuk saya.
8. Dr. Siti Masliana Siregar Sp.THT.K-L selaku Dosen Pembimbing Akademik saya yang juga memberikan motivasi dalam mengerjakan skripsi ini serta memberikan saya semangat, arahan dan ide – ide agar skripsi ini menjadi baik dan bagus.
9. UPHL bagian Farmakologi, terkhusus bg Rizky yang telah membantu saya dalam pengerjaan skripsi, membantu saya agar tidak takut kepada tikus-tikus, mau direpotkan dengan saya yang memang takut tikus, serta memberikan motivasi agar cepat untuk membuat skripsi.
10. Teman saya Siti Mulyani dan Atika Dwiyanti yang mau direpotkan ini itu, mau menemani saya sampai malam untuk mengerjakan skripsi ini, selalu

sabar dalam menghadapi tingkah saya, juga mau menegur saya ketika salah. Aku sayang kalian.

11. Teman saya Rahmi Fadhilah, Ikhsan Syakban, Arfan dan Sigit yang membantu saya dalam mengurus tikus dan menghadapi tingkah saya.
12. Sahabat saya Intan Ramdhani yang telah memberikan semangat yang luar biasa kepada saya agar cepat menyelesaikan penulisan skripsi, dan tidak bosan-bosannya memberikan dukungan kepada saya, dan juga mau datang jauh-jauh untuk melihat sempro saya. Semoga sahabat saya ini juga bisa menyelesaikan studinya dengan cepat.
13. Kawan sedoping saya Quratul Aini Hamsi dan Bahdi Satya yang mau direpotkan masalah tikus, yang juga memotivasi saya untuk mengerjakan skripsi ini. Terimakasih juga kepada Aini yang sabar menghadapi berbagai sifat saya disaat penelitian berlangsung. Selalu ada aja selisih paham ketika penelitian, jadi karena temannya banyak salah, maafin ya. Hehe.
14. Kepada abangda, Terkhusus Abangda Anwarul Mizan, Abangda Fajar Muhammad, Abangda Haiban Utama, Abangda Aulia Rahman dan abgda Hafiz Muflih yang senantiasa mau direpotkan untuk ditanya ini itu, selalu memberikan dukungan dan motivasi kepada adiknya ini dalam mengerjakan skripsi.
15. Teman-teman saya yaitu Kasih Santika, Rika Rianingsih, Dana Rizki, Kartika Handayani, Fadhilla qudsi, Atika Rahmi yang membantu saya dalam pengerjaan skripsi ini, yang mau ditanyakan ini itu dan tidak bosan-bosannya memberikan dukungan kepada saya, serta mau direpotkan. Terimakasih.
16. Teman-teman saya yaitu Desi Elisa, Aldy Prasetya, Alya Lailatu Assziva dan Fitri Hafianty yang memberikan dukungan dan motivasi serta doa dalam pengerjaan skripsi, mau menemani saya ketika ingin membuat skripsi, dan sabar dalam menghadapi saya.

17. Teman-teman IMM serta Adik-adik IMM saya yang juga selalu memberikan motivasi dan dukungan kepada saya dalam pengerjaan skripsi ini.
18. Rahmi Sibagariang, Miftahul Jannah, Quratul Aini, Kasih Santika, teman satu PA saya yang selalu menjadi teman tertawa disaat ingin menemui PA.
19. Kak Umik, kak Devi, Mas Hery, Kak Ta'ing, Kak Wardah dan Seluruh Staf pengajar di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang selalu membantu dalam memberikan dan menyampaikan informasi serta membagi ilmu kepada saya.
20. Teman sejawat angkatan 2016, terkhusus 2016-A yang selalu berada disatu jalur baik suka maupun duka. Yang selalu memberikan kesan baik saat awal jumpa hingga sekarang dan selalu memberikan warna-warni kehidupan dimasa perkuliahan. Tetap menjadi sejawat terkasih, terbaik, dan tersegalanya dihati penulis.
21. Dan kepada rekan, sahabat, saudara serta berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata saya berharap Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan penelitian berikutnya.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Medan, 20 Februari 2020

Ainul Mardiyah Rahmah Zalukhu



**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**  
**SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,  
saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ainul Mardiyah Rahmah Zalukhu

NPM 1608260034

Fakultas : Kedokteran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas skripsi saya yang berjudul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis*) Terhadap Penurunan Berat Badan Pada Tikus Putih (*Rattus novergicus L.*) Jantan Galur Wistar yang Diberi Diet Tinggi Lemak.”, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media/formatkan tulisan, akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenarnya-benarnya.

Dibuat di : Medan  
Pada Tanggal : 20 Februari 2020

Yang Menyatakan

Ainul Mardiyah Rahmah Zalukhu

## ABSTRAK

**Pendahuluan:** Obesitas disebabkan karena asupan energi yang digunakan berlebih dibandingkan dengan penggunaan semestinya yang akan menimbulkan adanya timbunan triasilgliserol yang berlebih pada jaringan lemak. Angka kejadian obesitas penduduk Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Penanganan *overweight* dan obesitas salah satunya dengan teh hijau (*Camellia sinensis*). Kandungan dalam teh hijau yang paling utama adalah polifenol katekin. Katekin pada teh hijau dapat membantu melancarkan proses pencernaan makanan melalui stimulasi peristalsis dan produksi cairan pencernaan dan juga memperlancar metabolisme dalam tubuh yang akan membantu proses penurunan berat badan. **Metodologi:** Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan rancangan penelitian eksperimental dengan desain *pre* dan *post test group design*. **Hasil Penelitian:** Penelitian ini menunjukkan teh hijau mampu menurunkan berat badan dengan nilai  $p= 0.000 (<0,05)$ . **Kesimpulan:** Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat penurunan berat badan dengan pemberian teh hijau.

**Kata kunci:** Katekin, kelebihan berat badan, obesitas, penurunan berat badan, teh hijau.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Obesity is caused by excess energy intake compared to the proper use which will cause the accumulation of excess triacylglycerol in fat tissue. The incidence of obesity in Indonesia's population continues to increase from year to year. Handling of overweight and obesity one of them with green tea (*Camellia sinensis*). The content in green tea is mainly polyphenol catechins. Catechins in green tea can help expedite the process of digestion of food through stimulation of peristalsis and digestive fluid production and also facilitate metabolism in the body which will help the process of weight loss. **Method:** The research method used in this study used an experimental research design with a pre and post test group design. **Research Result:** This research shows that green tea can reduce body weight with a value of  $p = 0,000 (<0.05)$ . **Conclusion:** In this study it can be concluded that there is a weight loss by giving green tea.

**Keyword :** Catechins, overweight, obesity, weight loss, green tea.

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Hipotesis .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.4.1 Tujuan Umum .....	3
1.4.2 Tujuan Khusus.....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.5.1 Bagi Peneliti .....	4
1.5.2 Bagi Mahasiswa .....	4
1.5.3 Bagi Institusi .....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Tanaman Teh.....	5
2.1.1 Sejarah Teh.....	5
2.1.2 Taksonomi Tanaman Teh.....	6
2.1.3 Botani dan Jenis Tanaman Teh .....	6

2.2 Teh Hijau.....	7
2.2.1 Kandungan Teh Hijau .....	7
2.2.2 Manfaat Teh Hijau .....	9
2.3 Obesitas .....	9
2.3.1 Definisi Obesitas .....	9
2.3.2 Epidemiologi Obesitas .....	10
2.3.3 Faktor Risiko Obesitas .....	11
a. Genetik .....	11
b. Aktivitas Fisik .....	11
c. Faktor Nutrisi .....	11
d. Lingkungan.....	12
2.3.4 Patofisiologi Obesitas.....	13
2.3.5 Diagnosa Obesitas .....	14
2.3.6 Penatalaksanaan Obesitas.....	15
1. Aktivitas Fisik .....	15
2. Diet.....	16
3. Farmakoterapi.....	16
a. Orlistat.....	17
b. Sibutramin .....	17
c. Efedrin.....	17
4. Pembedahan .....	18
2.3.7 Komplikasi Obesitas .....	18
2.4 Kerangka Teori.....	19
2.5 Kerangka Konsep .....	19

<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>20</b>
1.1 Definisi Operasional .....	20
1.1.1 Variabel Penelitian .....	21
1.2 Jenis Penelitian.....	21
1.3 Tempat dan waktu penelitian .....	21
1.3.1 Tempat Penelitian.....	21
1.3.2 Waktu Penelitian .....	22
1.4 Populasi Penelitian dan Sampel Penelitian .....	22
1.4.1 Populasi Penelitian .....	22
1.4.2 Sampel Penelitian.....	23
1. Kriteria Inklusi.....	23
2. Kriteria Eksklusi .....	24
1.5 Teknik Pengambilan Data Penelitian.....	24
1.5.1 Alat dan Bahan .....	24
1.5.2 Persiapan Hewan Coba.....	25
1.5.3 Prosedur Pemberian Ekstrak Daun Teh Hijau.....	25
1. Pembuatan Ekstrak .....	25
2. Perhitungan Dosis Teh Hijau.....	26
3. Pemberian Ekstrak Daun Teh Hijau .....	27
1.5.4 Pemberian Perlakuan.....	27
1.6 Pengolahan dan Analisis Data.....	28
1.6.1 Pengolahan Data.....	28
a. <i>Editing</i> .....	28
b. <i>Coding</i> .....	28
c. <i>Entry</i> .....	28
d. <i>Cleaning</i> .....	28
e. <i>Saving</i> .....	28
1.6.2 Analisis Data .....	29
1.7 Alur Penelitian .....	30

<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	31
4.1.1 Kandungan Teh Hijau.....	31
4.1.2 Pengaruh Ekstrak Teh Hijau Terhadap Berat Badan.....	32
4.2 Analisis Data .....	34
4.3 Pembahasan.....	36
<b>BAB 5 PENUTUP.....</b>	<b>39</b>
5.1 Kesimpulan .....	39
5.2 Saran.....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>

## **DAFTAR TABEL**

2.1	Klasifikasi Berat Badan untuk Orang Asia Menurut WHO .....	15
3.1	Definisi Operasional .....	20
3.2	Perencanaan Pelaksanaan Penelitian .....	22
4.1	Skrining Kandungan Teh Hijau .....	31
4.2	Berat Badan Tikus Putih Jantan Galur Wistar (Perlakuan) .....	33
4.3	Berat Badan Tikus Putih Jantan Galur Wistar (Kontrol).....	34
4.4	Uji Normalitas .....	35
4.5	Uji Berpasangan (Paired T Test) Perlakuan .....	36



## **DAFTAR GAMBAR**

2.1	Kerangka Teori .....	19
2.2	Kerangka Konsep.....	19
3.1	Alur penelitian .....	30
4.1	Rata-rata Berat Badan Pada Kelompok Kontrol dan Perlakuan.....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Berat Badan Tikus .....	45
Lampiran 2 Tabel Konversi Dosis Hewan Percobaan dengan Manusia .....	46
Lampiran 3 Ethical Clearence .....	47
Lampiran 4 Data Hasil SPSS .....	48
Lampiran 5 Dokumentasi Penelitian .....	52
Lampiran 6 Skrining Kandungan Teh Hijau .....	56
Lampiran 7 Daftar Riwayat Hidup .....	57
Lampiran 8 Artikel Publikasi .....	58

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Angka kejadian obesitas penduduk Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Mengutip dari Riskesdas tahun (2018), prevalensi berat badan lebih dan obesitas pada dewasa >18 tahun pada tahun 2013 sampai 2018 sangat signifikan. Pada berat badan lebih di tahun 2013 yaitu 11,5% dan pada tahun 2018 meningkat sebesar 13,6%, sedangkan obesitas pada tahun 2013 yaitu 14,8% dan pada tahun 2018 meningkat menjadi 21.8%. Hasil riset di 35 provinsi pada tahun 2018 menurut kementerian kesehatan RI menyatakan bahwa provinsi Sumatera Utara berada di peringkat ke-7 yaitu 25%.<sup>1</sup>

Sepertiga dari penduduk di beberapa negara industri mengalami kegemukan dan biasanya juga kegemukan sangat erat kaitannya dengan penyakit kronik yang merupakan pembunuh utama di negara-negara tersebut. Obesitas bukan hanya tentang kosmetik, tetapi telah menjadi masalah kesehatan yang harus lebih diperhatikan, karena sering disertai dengan berbagai penyakit dan bisa menjadi komplikasi suatu penyakit seperti diabetes melitus (DM) tipe 2, hipertensi, dislipidemia, gangguan pernafasan, kanker, dan lain-lain.<sup>2</sup>

Berbagai cara penanganan *overweight* dan obesitas telah banyak diteliti dan dilaksanakan, antara lain melalui perubahan gaya hidup, aktivitas fisik, pengaturan pola makan (diet), obatan-obatan, operasi, dan pengobatan alternatif dengan cara tradisional maupun herbal. Saat ini pengobatan secara herbal lebih banyak diminati

masyarakat karena tidak ada efek samping dan biayanya relatif murah. Termasuk dalam urusan penanganan *overweight* dan obesitas, salah satunya adalah dengan pemilihan teh hijau (*Camellia sinensis*) sebagai penurun berat badan didasari oleh adanya keyakinan empiris di masyarakat bahwa teh hijau (*Camellia sinensis*) mampu menurunkan berat badan dan kadar lemak. Tradisi minum teh telah menjadi kebiasaan masyarakat dan teh dikenal luas, teh hijau (*Camellia sinensis*) relatif murah dan mudah didapatkan serta teh hijau (*Camellia sinensis*) merupakan teh yang paling alami dan belum mengalami proses perubahan.<sup>3</sup>

Teh hijau (*Camellia sinensis*) dibuat dengan cara menginaktivasi enzim oksidase atau fenolase yang ada dalam pucuk daun teh segar, yaitu dengan cara pemanasan atau penguapan menggunakan uap panas, sehingga oksidasi enzimatik terhadap katekin dalam daun teh dapat dicegah. Teh hijau (*Camellia sinensis*) merupakan tumbuhan obat yang mempunyai efek farmakologis antara lain dapat menurunkan berat badan, menurunkan kolesterol, trigliserida, serta glukosa, dapat mencegah karies pada gigi, antimutagenik, antioksidan, dan antibakteri.<sup>2</sup>

Berdasarkan masalah di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh pemberian ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) terhadap penurunan berat badan. Peneliti memilih teh sebagai objek percobaan karena penggunaan teh sudah umum sebagai minuman sehari-hari dan jenis teh yang dipilih adalah teh hijau (*Camellia sinensis*) karena merupakan teh yang paling alami (tidak mengalami proses fermentasi) sehingga zat-zat yang dikandung teh hijau masih murni dan belum mengalami proses perubahan. Selain

itu, minuman teh hijau (*Camellia sinensis*) juga mudah dibuat dan disajikan serta harganya relatif murah.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimanakah pengaruh pemberian ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) terhadap penurunan berat badan pada tikus putih (*Rattus Novergicus L.*) jantan galur wistar.

## **1.3 Hipotesis**

Terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) terhadap penurunan berat badan pada tikus jantan galur wistar.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

### **1.4.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) terhadap penurunan berat badan pada tikus putih (*Rattus Novergicus L.*) jantan galur wistar.

### **1.4.2 Tujuan Khusus**

- 1) Untuk mengetahui kandungan dalam ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*).
- 2) Untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) dalam penurunan berat badan pada tikus putih (*Rattus novergicus L.*) jantan galur wistar

## **1.5 Manfaat Penelitian**

### **1.5.1 Bagi Peneliti**

Menambah wawasan peneliti tentang pengaruh pemberian ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) terhadap penurunan berat badan.

### **1.5.2 Bagi Mahasiswa**

1. Mahasiswa dapat mengetahui pengaruh pemberian teh hijau (*Camellia sinensis*) terhadap penurunan berat badan.
2. Mahasiswa dapat mengetahui kandungan teh hijau (*Camellia sinensis*) sebagai penurun berat badan.

### **1.5.3 Bagi Institusi**

Manfaat bagi institusi untuk menjadi bahan referensi bagi mahasiswa dalam kegiatan proses belajar dan sebagai acuan penelitian selanjutnya.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tanaman Teh**

##### **2.1.1 Sejarah Teh**

Tanaman teh masuk ke Indonesia pada tahun 1964, masih berupa biji teh dari Jepang yang dibawa oleh bangsawan dari Jerman yang bernama Andreas Cleyer yang kemudian dijadikan sebagai tanaman hias di Jakarta, hingga akhirnya tersebar ke seluruh nusantara. Tanaman teh pertama kalinya ditemukan di daratan China pada wilayah perbatasan negara China Selatan (Yunan), Laos Barat Laut, Muangthai Utara, Burma Timur dan India Timur Laut, yang mana negara tersebut merupakan negara dengan vegetasi hutan daerah peralihan tropis dan subtropis.<sup>4</sup>

Pada abad ke-18, mulailah berdiri beberapa perkebunan teh dan pabrik pengolahan teh, yang pada saat itu dimiliki oleh Belanda, yaitu VOC (*Vereenigde Oostindische Compagnie*). Tahun 1728, Tanaman teh yang berupa benih dibawa dalam jumlah yang besar oleh pemerintah kolonial Belanda untuk ditanam di Pulau Jawa. Namun, mengalami kegagalan. Kemudian pada tahun 1824, Dr. Van Siebold melakukan pengimporan benih teh baru, benih tersebut kali ini didatangkan dari Jepang. Kali ini, prakarsa yang dilakukan tersebut berhasil dan membawa keuntungan bagi pemerintah Belanda. Hal tersebut semakin dikembangkan dan juga semakin besar, kemudian berakhir dengan diciptakannya kultur stel sel yang membuat teh adalah tanaman wajib yang harus dikembangkan.<sup>5</sup>

### 2.1.2 Taksonomi Tanaman Teh

Berdasarkan taksonominya, tanaman teh berasal dari:

Kingdom: *Plantae*

Sub-Kingdom: *Viridiplantae*

Superdivisi: *Embryophyta*

Divisi: *Tracheophyta*

Subdivisi: *Spermatophyta*

Kelas: *Magnoliopsida*

Superordo: *Asteranae*

Ordo: *Ericales*

Family: *Tehaceae*

Genus: *Camellia*

Spesies: *Camellia Sinensis* (L) Kuntze.

Tanaman teh yang saat ini banyak dibudidayakan secara komersial terdiri dari dua varietas utama, yaitu *Camellia Sinensis* (L.) O. Kuntze var. *Sinensis* dan *Camellia Sinensis* (Master) Kitamura var. *Assamica*.<sup>5</sup>

### 2.1.3 Botani dan Jenis Tanaman Teh

Berdasarkan botaninya, terdapat 3 jenis tanaman teh, yaitu teh Assam, teh Tiongkok, dan teh Kamboja. Tanaman teh Assam memiliki pohon yang lebih tinggi dibandingkan teh Tiongkok, daun dari teh Assam lebar dengan warna kekuningan, serta bunga yang bergerombol. Tanaman teh Tiongkok memiliki pohon dan daun yang kecil berwarna hijau tua, dan bunga dari teh Tiongkok juga tidak bergerombol. Sedangkan teh Kamboja memiliki daun yang bentuknya oval.<sup>5</sup>



Berdasarkan proses pengolahan dari teh, terdapat 3 jenis produk teh yaitu teh hijau, teh oolong dan teh hitam. Teh hijau diolah dengan mengaktifasi oksidase/fenolase yang terdapat pada pucuk daun teh segar, yaitu dengan pemanasan dan penguapan menggunakan uap panas. Teh hitam dibuat dengan pemanfaatan terjadinya oksidasi enzimatik kandungan katekin teh, sedangkan teh oolong dihasilkan dengan proses pemanasan segera setelah proses penggulungan daun teh, agar dapat menghentikan fermentasi.<sup>2</sup>

## 2.2 Teh Hijau

### 2.2.1 Kandungan Teh Hijau

Kandungan dalam daun teh digolongkan menjadi 4 kelompok besar yaitu: golongan fenol (*katekin* dan *flavanol*), golongan bukan fenol (Karbohidrat, pektin, alkaloid, protein dan asam-asam amino, klorofil dan zat warna yang lain, asam organik, resin, vitamin-vitamin, mineral), golongan aromatis (*linalool*, *linalool oksida*, *pflenuetanol*, *geraniol*, benzil alkohol, *metil salisilat*, *n-heksanal*, dan *cis-3-heksenol*) dan enzim (Invertase, amilase,  $\beta$ -glukosidase, oksimetilase, protease dan peroksidase). Kandungan teh tersebut mendukung terjadinya sifat baik pada teh, apabila selama pengolahan teh dilakukan dengan tepat.<sup>6</sup>

Kandungan dalam teh hijau yang paling utama adalah polifenol katekin yaitu *epigallocatechin-3-gallate* (EGCG), *epigallocatechin* (EGC), *epicatechin-3gallate* (ECG) dan *epicatechin* (EC). Dalam kandungan teh, yang terbanyak adalah EGCG yaitu 50-80% dari jumlah katekin sendiri. Selain itu, kandungan dalam teh hijau juga terdapat kafein, vitamin K, *flavanol aglikosidik*, *leucoanthocyanin* dan saponin, sedikit *theobromine* dan *theophyllin*, 6% protein, 8% asam amino (3%

*theanine*), dan asam nukleat serta sejumlah kecil mineral, fluorida, *phenophytin* a dan b.<sup>7</sup>

Katekin pada teh hijau dapat membantu melancarkan proses pencernaan makanan melalui stimulasi peristalsis dan produksi cairan pencernaan dan juga memperlancar metabolisme dalam tubuh yang akan membantu proses penurunan berat badan.<sup>7</sup>

Rahasia utama dari teh hijau yang mampu menurunkan berat badan adalah terletak pada tiga komponen atau bahan utama dari teh hijau, yaitu EGCG, *Caffein* dan *L-theanine*. EGCG merupakan antioksidan yang mampu menstimulasi metabolisme tubuh. Kita dapat membakar lemak hanya dengan duduk dan minum teh. Oleh karena itu, meminum teh dapat meningkatkan gelombang otak neurotransmitter dan metabolisme tubuh yang akan meningkatkan energi dan menurunkan nafsu atau selera makan. EGCG sendiri dapat meningkatkan konsumsi oksigen dan oksidase lemak yang nantinya dapat membantu dalam penurunan berat badan.<sup>7</sup> EGCG juga menghambat aktifitas dari asetil KoA karboksilase pada siklus biosintesis asam lemak, Sehingga EGCG mampu menurunkan akumulasi triasilgliserol (Trigliserida) yang terdapat di jaringan lemak.<sup>2</sup>

Rahasia selanjutnya adalah *caffein*. *Caffein* adalah stimulan yang dapat membantu dalam menurunkan berat badan.<sup>7</sup> *Caffein* menstimulasi terjadinya pemecahan lemak melalui reseptor simpatis.<sup>8</sup> Namun, *caffein* sendiri mempunyai efek samping, yaitu meningkatkan gula darah dan insulin. Walaupun teh mengandung *caffein*, tetapi kadar *caffein* di dalam teh relatif rendah. Rahasia yang terakhir adalah *L-theanine*, yaitu berupa asam amino yang bekerja untuk

menghilangkan efek berbahaya pada *caffein*. *L-theanine* mempengaruhi neurotransmitter yang terdapat di otak, di mana ia dapat mempengaruhi tingkat dopamin dan serotonin yang mengirim sinyal rasa aman pada otak. Semakin banyak kita meminum teh, maka semakin kuat otak meyakinkan bahwa kita tidak lapar.<sup>7</sup>

### **2.2.2 Manfaat Teh Hijau**

Teh hijau memiliki banyak manfaat, diantaranya mengurangi resiko kanker (kanker payudara, kanker prostat, kanker perut, kanker kandung, kanker rongga mulut), dapat menurunkan kadar kolesterol darah, mencegah terjadinya tekanan darah tinggi, membunuh bakteri, membunuh virus-virus influenza, menurunkan berat badan, mengurangi kadar stres, meningkatkan kemampuan belajar, menurunkan kadar gula darah, dapat mencegah pengeroposan gigi, antioksidan, pencegahan penuaan dini, menurunkan terjadinya penyakit kardiovaskuler, mengatasi penyakit jantung koroner, dapat meningkatkan kekebalan pada tubuh, mencegah terjadinya penyakit ginjal, mencegah terjadinya penyakit parkinson, mencegah nafas tidak sedap dan mencegah terjadinya osteoporosis.<sup>9</sup>

## **2.3 Obesitas**

### **2.3.1 Definisi Obesitas**

Obesitas adalah suatu keadaan dengan akumulasi lemak yang tidak normal atau berlebihan di jaringan adiposa.<sup>10</sup> Obesitas terjadi akibat lebih banyaknya kilo kalori yang masuk melalui makanan daripada yang digunakan untuk menunjang kebutuhan energi tubuh. Akumulasi lemak yang lebih banyak di daerah abdominal disebut dengan obesitas sentral atau obesitas android.<sup>11</sup> Obesitas sentral lebih

berkaitan dengan peningkatan risiko terjadinya sejumlah penyakit degeneratif bila dibandingkan dengan obesitas umum.<sup>12</sup>

Obesitas pada umumnya merupakan timbunan triasilgliserol yang berlebih pada jaringan lemak akibat asupan energi yang berlebih dibanding penggunaannya.<sup>7</sup>

### **2.3.2 Epidemiologi Obesitas**

Dalam 10 tahun terakhir, prevalensi obesitas sangat meningkat drastis di seluruh dunia dan membuat masalah ini menjadi masalah yang perlu diperhatikan dengan serius. Obesitas sudah mencapai angka epidemik yang sangat serius, dikarenakan obesitas juga sudah termasuk kedalam penyebab kematian terbesar selain alkohol, tembakau dan obat terlarang.<sup>13</sup>

Angka kejadian obesitas penduduk Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Mengutip dari Riskesdas, prevalensi berat badan lebih dan obesitas pada dewasa >18 tahun pada tahun 2013 sampai 2018 sangat signifikan. Pada berat badan lebih di tahun 2013 yaitu 11,5% dan pada tahun 2018 meningkat sebesar 13,6%, sedangkan obesitas pada tahun 2013 yaitu 14,8% dan pada tahun 2018 meningkat menjadi 21,8%. Hasil riset di 35 provinsi pada tahun 2018 menurut kementerian kesehatan RI menyatakan bahwa provinsi Sumatera Utara berada di peringkat ke-7 yaitu 25%.<sup>1</sup> Pada Riskesdas tahun 2010 menunjukkan bahwa 21,7% orang dewasa Indonesia mengalami kegemukan (termasuk obesitas), dan perempuan memiliki prevalensi yang lebih tinggi (26,9%) dibandingkan laki-laki (16,3%).<sup>14</sup>

### 2.3.3 Faktor Risiko Obesitas

Menurut para ahli yang sudah melakukan penelitian, obesitas dipengaruhi oleh berbagai macam faktor yang diantaranya adalah pola makan yang berlebih, genetik, adanya disfungsi di salah satu bagian otak, kurangnya aktivitas dan faktor lingkungan.<sup>15</sup>

Adapun faktor risiko obesitas antara lain :

a. Genetik

Di dalam sebuah keluarga, kegemukan dapat diturunkan dari generasi sebelumnya ke generasi berikutnya. Karena itulah kebanyakan orangtua yang berperawakan gemuk cenderung memiliki anak-anak yang gemuk pula. Dari hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa faktor genetik dapat menentukan unsur sel lemak dalam tubuh.<sup>15</sup>

b. Aktivitas Fisik

Obesitas terjadi dikarenakan ketidakseimbangan antara masuk dan keluarnya energi. Meningkatkan aktivitas fisik di luar rumah seperti bersepeda, kejar-kejaran, sepak bola, mengikuti kegiatan ekstrakurikuler di sekolah, dan mengurangi perilaku *sedentary behavior* seperti nonton TV, bermain *playstation*, dapat mengurangi risiko obesitas pada anak.<sup>16</sup> Kurangnya aktivitas fisik yang dilakukan sejak masa anak-anak sampai lansia dapat mempengaruhi kesehatan seumur hidup.<sup>17</sup>

c. Faktor Nutrisi

Gambaran tentang status gizi dan hubungan dengan pengetahuan di masa sekarang, akan berdampak besar pada perubahan gambaran status gizi di masa mendatang.<sup>18</sup> Namun, pada masa sekarang pola makan cenderung hanya mengikuti

tren gaya hidup yang moderen yang akan merugikan kesehatan. Remaja pada saat ini sangat menyukai makanan cepat saji (*fast food*). Beberapa orang belum menyadari bahwa aneka jenis *junk food* dan *fast food* yang digemari itu sebetulnya *empty calories*, artinya makanan tersebut umumnya tinggi akan energi, lemak, protein, karbohidrat, gula dan garam. Namun, rendah terhadap kebutuhan gizi mikro seperti mineral, serat dan vitamin yang sangat berperan terhadap *overweight* diantaranya seperti menunda pengosongan lambung, mengurangi rasa lapar, pencernaan dan mengurangi terjadinya *overweight*.<sup>7</sup> Apabila cadangan lemak tubuh rendah dan asupan karbohidrat berlebihan, maka kelebihan energi dari karbohidrat sekitar 60-80% disimpan dalam bentuk lemak tubuh. Penyimpanan lemak dalam tubuh mempunyai kapasitas sangat banyak sehingga penyimpanan lemak bisa tersimpan secara tidak terbatas. Karena itulah, sejak dini pola makan sehari-hari perlu mendapat perhatian, karena makanan yang biasa dikonsumsi sejak masa anak akan membentuk pola kebiasaan makan selanjutnya.<sup>17</sup>

#### d. Lingkungan

Lingkungan juga dapat mempengaruhi seseorang menjadi gemuk. Jika dibesarkan dalam lingkungan yang menganggap bahwa gemuk itu adalah simbol dari kemakmuran dan keindahan, maka ia akan cenderung untuk menjadi gemuk.<sup>15</sup> Selama pandangannya tidak dipengaruhi dengan adanya faktor eksternal, maka kejadian obesitas tidak akan mengalami masalah-masalah psikologis yang berhubungan dengan kegemukan.<sup>14</sup>

### 2.3.4 Patofisiologi Obesitas

Obesitas dapat terjadi karena pemasukan dan pengeluaran energi yang dibutuhkan tidak seimbang, sehingga dapat menyebabkan terjadinya penimbunan di dalam jaringan lemak dan akan disimpan menjadi cadangan untuk energi tubuh. Asupan energi yang tinggi disebabkan karena konsumsi makanan yang berlebihan, sedangkan pengeluaran energi yang rendah disebabkan karena kurangnya metabolisme tubuh, efek termogenesis makanan dan kurangnya aktivitas fisik. Lemak memberikan efek termogenesis lebih rendah (3% dari total energi) dibandingkan dengan karbohidrat yang memiliki efek termogenesis lebih besar (6-7% dari total energi) dan protein sebesar (25% dari total energi).<sup>19</sup>

Gangguan homeostasis energi ini disebabkan karena faktor idiopatik (obesitas primer atau nutrisi), sedangkan faktor endogen (obesitas sekunder atau non-nutrisi) karena kelainan hormonal, sindrom, atau defek genetik) hanya mencakup sekitar 10% dari kasus.<sup>19</sup>

Dari Penelitian yang dilakukan, pengontrolan nafsu makan dan kekenyangan diatur oleh mekanisme neural dan humoral yang sangat dipengaruhi oleh genetik, lingkungan, dan sinyal psikologis. Keseimbangan energi diatur oleh hipotalamus melalui tiga proses fisiologis, yaitu pengendalian rasa lapar dan kenyang, dapat mempengaruhi laju pengeluaran energi, serta regulasi sekresi hormon. Proses penyimpanan energi terjadi melalui sinyal-sinyal eferen (yang berpusat pada hipotalamus) setelah mendapatkan sinyal aferen dan perifer.<sup>20</sup>

Sinyal tersebut bersifat anabolik yaitu dapat meningkatkan rasa lapar dan menurunkan pengeluaran energi, serta dapat bersifat katabolik yang dapat

menyebabkan anoreksia dan meningkatkan pengeluaran energi. Sinyal tersebut dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu sinyal pendek dan sinyal panjang. Sinyal pendek mempengaruhi porsi makanan dan waktu makan, serta juga berhubungan dengan adanya faktor distensi lambung dan peptida gastrointestinal, yang diperankan oleh *kolesistokinin* (CCK) sebagai stimulator dalam terjadinya peningkatan rasa lapar. Sedangkan sinyal panjang diperankan oleh *fat-derived* hormon leptin dan insulin yang mengatur penyimpanan dan keseimbangan energi.<sup>20</sup>

Apabila asupan energi yang dibutuhkan berlebihan, jaringan adiposa akan meningkat dan disertai dengan terjadinya peningkatan kadar leptin dalam peredaran darah. Selanjutnya, leptin merangsang *anorexigenic center* yang terdapat di hipotalamus agar menurunkan produksi *neuro peptida Y* (NPY), sehingga terjadi penurunan nafsu makan. Sebaliknya, jika kebutuhan energi lebih besar dibandingkan dengan asupan energi, jaringan adiposa akan berkurang dan terjadi rangsangan pada *orexigenic center* di hipotalamus yang meningkatkan nafsu makan. Pada sebagian besar penderita dengan obesitas terjadi resistensi leptin, sehingga karena tingginya kadar leptin tidak menyebabkan penurunan nafsu makan.<sup>20</sup>

### **2.3.5 Diagnosa Obesitas**

Obesitas merupakan keadaan di mana Indeks Massa Tubuh (IMT) yang dalam cakupan Asia  $\geq 25,00 \text{ kg/m}^2$ .<sup>21</sup>

Langkah yang akan dilakukan dalam menilai kasus obesitas yaitu : berat badan (BB), tinggi badan (TB), dan indeks massa tubuh (IMT). Metode dengan



perhitungan IMT (Indeks Massa Tubuh) dapat dihitung dengan berat badan dalam kilogram (kg) dibagi dengan tinggi badan kuadrat dalam meter (m).<sup>22</sup>

$$\text{Indeks Massa Tubuh (IMT)} = \frac{\text{Berat Badan (Kg)}}{\text{Tinggi Badan (m}^2\text{)}}$$

Tabel 2.1 Klasifikasi berat badan untuk orang asia menurut WHO

<b>Kategori</b>	<b>Kategori (Kg/m<sup>2</sup>)</b>
<i>Underweight</i>	<18,5
Normal	18,5 – 22,9
<i>Overweight</i>	≥ 23
<i>At Risk</i>	23,0 – 24,9
<i>Obese I</i>	25,0 – 29,9
<i>Obese II</i>	≥ 30

### 2.3.6 Penatalaksanaan Obesitas

Obesitas adalah suatu gejala secara menahun, sehingga penanganannya tidak akan efektif bila hanya dalam waktu singkat. Terjadinya penurunan berat badan sebesar 1 kilogram per minggu sudah dapat menjadi parameter keberhasilan penurunan berat badan.<sup>15</sup> Oleh karena itulah, tidak ada pendekatan tunggal dalam melakukan manajemen berat badan.<sup>13</sup>

Sehingga untuk mencegah terjadinya obesitas, sangat disarankan untuk dilakukan :

#### 1) Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik yang dilakukan adalah aktivitas fisik aktif yang berupa aktivitas yang rutin, merupakan bagian penting dari program penurunan berat

badan. Dengan melakukan olahraga dapat juga mengurangi rata-rata angka kesakitan dan kematian akibat beberapa penyakit kronik.<sup>15</sup> Aktivitas fisik dapat dilakukan dengan latihan dan meningkatkan aktivitas fisik harian.<sup>20</sup>

Berdasarkan rekomendasi dari *Physical Activity and Health* menyatakan bahwa ‘aktivitas fisik sedang’ sebaiknya dilakukan sekitar 30 menit atau lebih dalam seminggu. Aktivitas fisik sedang antara lain berjalan, jogging, berenang, dan bersepeda.<sup>17</sup>

## 2) Diet

Pengaturan makan merupakan tiang utama dalam melakukan penanganan obesitas, karena itulah perlu disampaikan kepada pasien bahwa dengan mengatur makan sangat menentukan keberhasilan pengobatan.<sup>15</sup> Pengaturan diet juga untuk menghindari obesitas serta mempertahankan berat badan dan pertumbuhan normal.<sup>20</sup>

Masukan makanan yang diperlukan yaitu dengan kandungan karbohidrat rendah (48% dari energi total), menurunkan masukan lemak (<30% dari energi total) dengan lemak tak jenuh (10% dari energi total), kolesterol tidak lebih dari 300 mg/hari, meningkatkan makanan tinggi serat, makanan dengan garam yang cukup (5 g/hari), serta meningkatkan masukan besi, kalsium, dan *fluor*.<sup>20</sup>

## 3) Farmakoterapi

Terdapat tiga mekanisme yang digunakan untuk mengklasifikasi obat-obatan untuk terapi obesitas, yaitu obat-obatan yang dapat mengurangi asupan makanan dan mengganggu metabolisme dengan cara mempengaruhi proses pra atau pasca absorpsi.<sup>15</sup>

Obat-obatan yang dapat digunakan untuk menurunkan berat badan, adalah :

a. Orlistat

Merupakan obat penurunan lemak. Obat ini harus dibarengi dengan diet rendah kalori. Jika setelah 12 minggu tidak terjadi penurunan berat badan minimal 5%, maka pengobatan harus dihentikan.<sup>13</sup> Orlistat dapat menghambat lipase pankreas dan akan menyebabkan penurunan penyerapan lemak sampai 30%. Orlistat mengikat lipase secara *irreversibel*.<sup>15</sup>

Efek samping obat ini adalah terjadinya gangguan lambung-usus, seperti sakit perut, diare dan terjadinya kejang lambung.<sup>13</sup>

b. Sibutramin

Merupakan obat yang mempunyai fungsi untuk menimbulkan rasa kenyang dan dapat meningkatkan pengeluaran energi dengan cara menghambat ambilan ulang (*reuptake*) noradrenalin dan serotonin.<sup>23</sup> Sibutramin dianggap lebih ampuh dalam menurunkan berat badan. Penderita yang obesitas harus menghentikan penggunaan obat ini jika dalam empat minggu hanya mencapai kurang dari 2 kg.<sup>13</sup> Efek samping dari obat ini adalah obstipasi, mulut kering, sukar tidur, jantung berdebar, serta hipertensi.<sup>13</sup>

c. Efedrin

Merupakan obat yang dapat meningkatkan pengeluaran energi, juga dapat meningkatkan konsumsi oksigen sekitar 10% selama beberapa jam. Pada uji klinis, efedrin dapat menghasilkan penurunan berat badan lebih besar dibanding kelompok plasebo.<sup>15</sup>

#### 4) Pembedahan

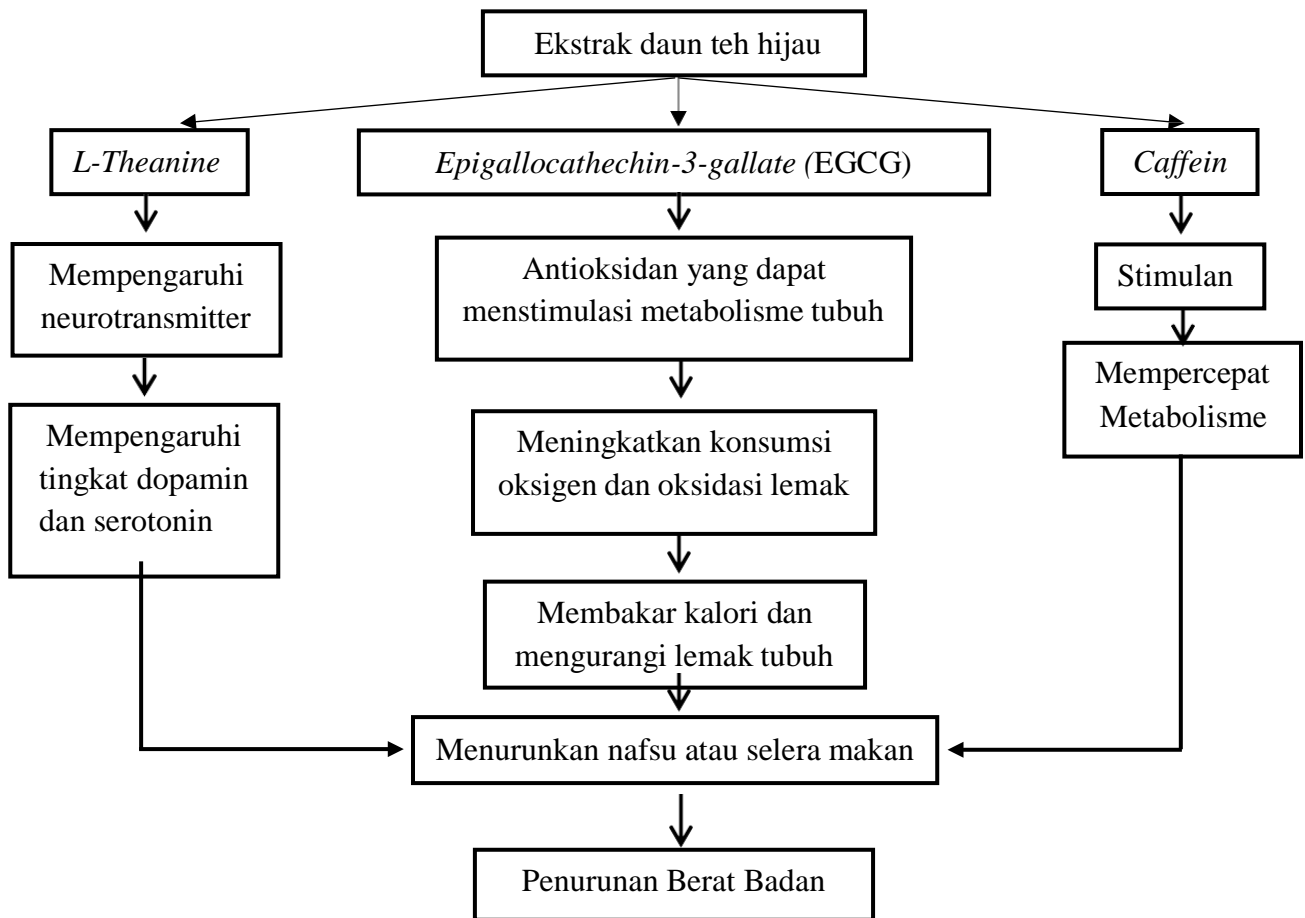
Tindakan ini adalah tindakan terakhir untuk penanganan dalam obesitas dan hanya dilakukan apabila terapi yang lain tidak menunjukkan adanya penurunan berat badan yang signifikan. Pembedahan dapat dilakukan jika  $IMT \geq 40$  atau  $\geq 35$   $kg/m^2$  dengan kondisi komorbid. Terapi pembedahan obesitas disebut juga dengan terapi bariatrik.<sup>24</sup>

#### 2.3.7 Komplikasi Obesitas

Komplikasi dari obesitas sendiri yang pertama yaitu akan mengenai kapasitas otak, karena semakin besar tubuh seseorang maka akan semakin berkurang pula jaringan otaknya. Kedua, akan mengenai saluran nafas yaitu gangguan fungsi saluran nafas *Obstructive Sleep Apnea Sindroma (OSAS)*. Ketiga, kulit lecet dan pelipatan.<sup>25</sup> Adapula komplikasi lain dari obesitas yaitu :

1. Penyakit Kardiovaskuler
2. Hipertensi
3. Diabetes Melitus (DM) tipe II
4. Penyakit Ginjal
5. *Gallbladder disorders*, bahkan bisa menimbulkan resiko kematian.<sup>20</sup>

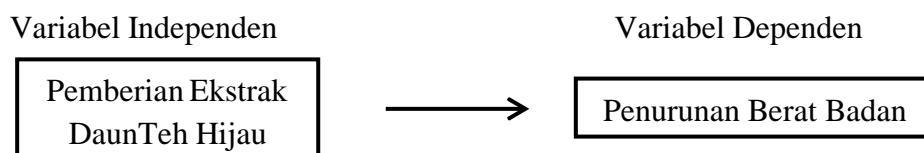
## 2.4 Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

## 2.5 Kerangka Konsep

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, maka kerangka konsep dalam penelitian adalah :



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

**BAB 3**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1 Definisi Operasional**

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Skala Ukur
Ekstrak Daun Teh Hijau	Merupakan daun teh hijau yang di ekstraksi, diberikan 1 kali sehari selama 4 minggu dengan menggunakan sonde lambung atau melalui cekokan sekitar $\pm 4.56g$ .	Sonde Lambung atau spuit 3cc	Numerik
<i>Aquadest</i>	<i>Aquadest</i> merupakan air murni hasil destilasi	Gelas Ukur	Numerik
Berat Badan	Tikus yang digunakan adalah tikus jantan galur wistar ( <i>Rattus novergicus</i> L.) berumur berkisar 8 - 12 minggu dengan berat di atas normal >300gram	Timbangan Digital	Numerik

### 3.1.1 Variabel Penelitian

Variabel Independen adalah variabel yang sering disebut sebagai variabel stimulus dan prediktor. Variabel ini mempengaruhi atau menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen.<sup>26</sup> Variabel independen dalam penelitian ini adalah pemberian teh hijau.

Variabel dependen sering disebut variabel output, kriteria dan konsekuen. Variabel ini merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas.<sup>26</sup> Variabel dependen dalam penelitian ini adalah penurunan berat badan.

### 3.2 Jenis Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan rancangan penelitian eksperimen dengan desain *pre* dan *post test group design* dengan menggunakan hewan coba tikus putih (*galur wistar*) dibagi menjadi 2 kelompok yaitu satu kelompok kontrol positif (K+), satu kelompok perlakuan (P1).

K+ : Aquadest

P1 : Pemberian Teh Hijau

### 3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

#### 3.3.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Jl. Gedung Arca No.53 Medan.

### 3.3.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan november sampai Januari 2020.

Tabel 3.2 Perencanaan Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan	Bulan				
	September	Oktober	November	Desember	Januari
Persiapan proposal					
Sidang proposal					
Penelitian					
Analisis dan evaluasi					
Seminar hasil					

### 3.4 Populasi Penelitian dan Sampel Penelitian

#### 3.4.1 Populasi Penelitian

Adapun populasi penelitian ini adalah hewan percobaan tikus putih (*Rattus novergicus L.*) jantan galur wistar berusia lebih dari 8-12 minggu yang diperoleh dari laboratorium terpadu Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.



### 3.4.2 Sampel Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan menggunakan rumus *Federer*.

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

Dengan:

t = kelompok perlakuan (2 kelompok)

n = jumlah sampel tiap kelompok

Sampel yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah:

$$(2 - 1) (n - 1) \geq 15$$

$$n - 1 \geq 15$$

$$n \geq 16$$

Berdasarkan rumus *Federer* di atas, maka total sampel adalah 32 ekor yang dibagi dalam 2 kelompok, setiap kelompok perlakuan terdiri dari 16 tikus dan ditambahkan masing- masing kelompok 2 tikus cadangan apabila dalam penelitian tikus tiba-tiba mati saat percobaan dilakukan, maka dibutuhkan tikus tambahan.

Sampel penelitian diperoleh dari populasi sampel random sampling dengan kriteria inklusi dan eksklusi.

#### 1. Kriteria Inklusi

Adapun tikus yang digunakan pada penelitian ini memenuhi kriteria inklusi sebagai berikut :

1. Tikus dalam keadaan sehat
2. Tikus tidak memiliki kelainan anatomis

3. Tikus berumur 8-12 minggu
  4. Berat badan melebihi berat badan normal tikus (>200 gram)
2. Kriteria Eksklusi

Adapun kriteria eksklusi pada penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Tikus dengan berat badan kurang
2. Tikus yang tidak mau makan dan tikus yang mengalami penurunan keadaan fisik atau mati.

### **3.5 Teknik Pengumpulan Data Penelitian**

Metode pengumpulan data yaitu berdasarkan hasil pengukuran berat badan tikus putih (*rattus novergicus L.*) jantan galur wistar.

#### **3.5.1 Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kandang Tikus
2. Timbangan Digital
3. Wadah Pakan Standar
4. Wadah Air untuk Minum
5. Sarung Tangan Steril
6. Sonde Lambung
7. Alat Tulis
8. Masker
9. Kertas Label

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tikus Putih

2. Makanan dan Minuman Tikus
3. *Aquadest*
4. Teh Hijau (*Camellia Sinensis*)

### 3.5.2 Persiapan Hewan Coba

1. Tiga puluh dua ekor tikus jantan galur wistar (*Rattus Novergicus L.*) dimasukkan ke dalam kandang, masing-masing berisi 16 ekor tikus.
2. Kandang diberi lampu, ditempatkan pada ruangan dengan ventilasi yang baik, cukup cahaya, tenang, suhu diatur pada suhu kamar 25° C.
3. Semua tikus diberi asupan makan dan minuman secara *ad libitum*. Setiap harinya tikus diberi makan pakan kering berbentuk pelet dan diberi minum air *aquadest*.

### 3.5.3 Prosedur Pemberian Ekstrak Daun Teh Hijau

1. Pembuatan Ekstrak

Sekitar 200g daun teh hijau yang dibutuhkan, diekstraksi 2 kali dengan air mendidih sebanyak 6000ml, kemudian dipekatkan dan ditunggu sampai hampir kering. Kemudian, larutan pekat tersebut dimasukkan kedalam oven 80°c sampai kering., dan didapat hasil 150g (sekitar 20%).

Cara membuat ketekin teh hijau, 200g teh hijau diblender sampai 10 menit dalam etanol 90%, kemudian disaring dengan corong *Buchner* dan ampasnya dibuang. Pada filtrat tambahkan kloroform, lalu masukkan dalam corong pisah, dan lapisan kloroform dibuang, sedangkan ke dalam lapisan air ditambahkan etil asetat. Selanjutnya masukkan ke dalam corong pisah, lapisan air dibuang, sedangkan lapisan etil asetat dipekatkan dengan *magnetic stirrer* pada suhu 40°c sampai pekat.

Tambahkan sedikit air, lalu keringkan. Hasil yang didapat sekitar 13.2% atau sekitar 99g.

## 2. Perhitungan dosis teh hijau

Dampak teh hijau bermakna jika konsumsi 3 sampai 4 gelas sehari, atau 600 mg sampai 900 mg katekin. Dikatakan bahwa dalam segelas teh, 30%nya polifenol, yang 60%nya katekin.<sup>27</sup> Sehingga kita bisa buat perhitungan :

$$\text{Katekin}(g) = \text{Daun Teh Kering } (g) \times 60\% \times 30\%$$

Sehingga,

$$\text{Daun Teh Kering } (g) = \frac{\text{Katekin } (g)}{0.18}$$

### - Perlakuan (P1)

Diambil dari dosis harian yang biasa dikonsumsi manusia dari segelas teh, di mana segelas teh hijau kira-kira 50mg katekinnya, setara dengan 75mg katekin untuk tikus, dan dosis yang memberikan efek diketahui 81mg/kgBB.<sup>28</sup> Diperkirakan masing-masing tikus mengkonsumsi 0.09 daun teh kering.

Jika dimasukkan dalam HED :

$$HED = \text{Animal dose } (mg/kg) \times \text{animal Km} / \text{human km}$$

Ket : HED : *Human Equivalent Dose* (mg/kg)

Km : Faktor konversi (mencit:3; tikus:6; manusia:37)<sup>29</sup>

$$HED = 81 \left( \frac{mg}{kg} \right) \times \left( \frac{0.2}{70} \right)^{1-0.67}$$

$$HED = 81 \left( \frac{mg}{kg} \right) \times 0.145$$

$$HED = 11.72 \frac{mg}{kg}$$

Jadi HED pada manusia dengan BB 70kg adalah 822mg, sesuai dengan pemberian dampak penggunaan katekin.

$$Daun\ teh\ kering\ (g) = \frac{0.822g}{0.18}$$

$$Daun\ Teh\ Kering\ (g) = 4.56g$$

Maka, daun teh hijau yang diekstrak per pemberian adalah sekitar  $\pm 4.56g$ .

### 3. Pemberian Ekstrak Daun Teh Hijau

Ekstrak daun teh hijau cukup satu kali sehari pemberiannya, pemberian melalui sonde lambung atau cekokan sekitar  $\pm 4.56g$ .

#### 3.5.4 Pemberian Perlakuan

1. Seluruh tikus jantan ( ekor) yang telah diisolasi selama seminggu, lalu dibagi menjadi 2 kelompok secara acak, setiap kelompok terdiri dari 16 ekor tikus. Masing-masing tikus diberi label pada ekornya sesuai kelompoknya menggunakan spidol tahan air.
2. Setelah itu diberi pakan tinggi lemak berupa kuning telur dengan dosis 5 mg/200 gram BB/hari dengan menggunakan sonde selama 14 hari
3. Kelompok 1 (K+) adalah kelompok normal yang telah diberikan diet tinggi lemak dan hanya diberikan diet normal ditambah *aquadest*.
4. Kelompok 2 (P1) diberi teh hijau (*camellia sinensis*)

### 3.6 Pengolahan Data dan Analisis Data

#### 3.6.1 Pengolahan Data

Data rerata berat badan tiap kelompok perlakuan.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. *Editing* ( Pemeriksaan )

Penelitian melakukan pemeriksaan terhadap kelengkapan dan kejelasan jawaban dari responden.

b. *Coding* (Pengkodean)

Kegiatan pengkodean yang dilakukan dengan mengubah data yang berbentuk kalimat atau huruf menjadi data angka atau bilangan.

c. *Entry* (Memasukkan)

Kegiatan memasukkan data yang telah dilakukan pengkodean ke dalam program komputer.

d. *Cleaning* (Pembersihan)

Kegiatan pengecekan kembali data yang telah di *entry* untuk mengetahui ada tidaknya kesalahan pengkodean ataupun ketidaklengkapan data.

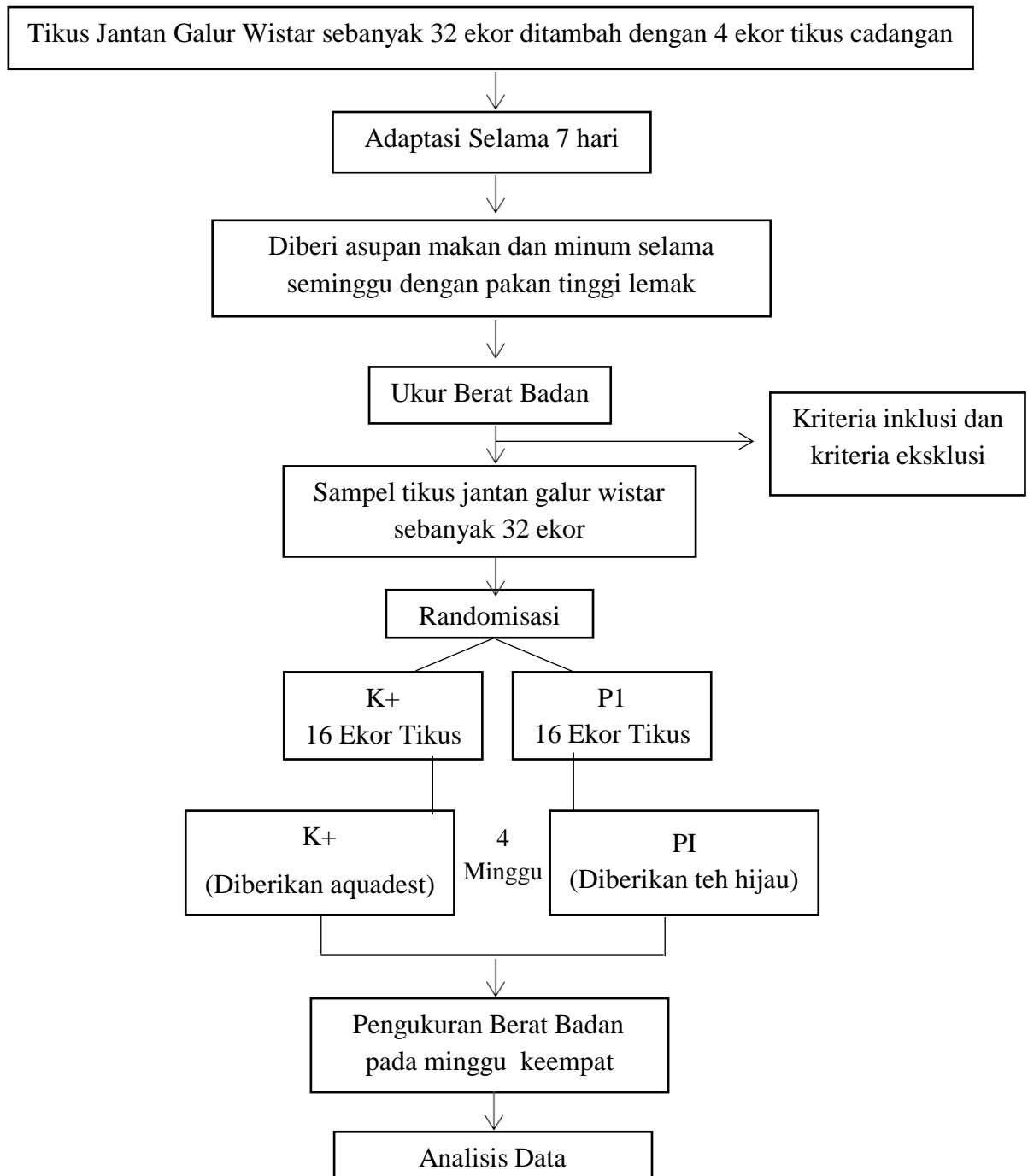
e. *Saving* (Penyimpanan)

Penyimpanan data untuk siap dilakukan analisis data.

### 3.6.2 Analisis Data

Menganalisis data dengan menggunakan program analisis statistik. Data yang telah dikumpulkan akan di uji statistik dengan menggunakan aplikasi SPSS pada komputer. Dilakukan uji normalitas terlebih dahulu. Apabila hasil uji normalitas berdistribusi normal ( $p > 0,05$ ) maka akan dilakukan analisis bivariat dengan uji T berpasangan. Jika distribusi tidak normal, maka dilakukan analisis dengan *wilcoxon*.

### 3.7 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian



## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

##### 4.1.1 Kandungan Teh Hijau

Penelitian kandungan teh hijau dilakukan di Fakultas MIPA Laboratorium Kimia Bahan Alam Hayati Universitas Sumatera Utara. Sampel yang digunakan adalah daun teh hijau dari Sidamanik. Tetapi saat penelitian, Pemeriksaan kandungan teh dibatasi dengan alat yang terbatas, Sehingga kandungan teh yang spesifik untuk menurunkan berat badan tidak dapat dinilai.

Tabel 4.1 Skrining Kandungan Teh Hijau

No	SENYAWA METABOLIT SEKUNDER	PEREAKSI	HASIL SKRINING
1	FLAVONOID	FeCl <sub>3</sub> 5%	+
		NaOH 10%	-
		H <sub>2</sub> SO <sub>4(p)</sub>	-
2	ALKALOID	Bouchardart	-
		Dragendroff	-
3	TERPENOID	Salkowsky	-
		CeSO <sub>4</sub> 1% dalam H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 10%	+
4	STEROID	Salkowsky	-
		CeSO <sub>4</sub> 1% dalam H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 10%	-
5	TANIN	FeCl <sub>3</sub> 5%	+
6	SAPONIN	Aquadest+alkohol 96%+HCL 2N	+

Berdasarkan hasil skrining kandungan teh hijau pada tabel 4.1 di atas, tidak didapatkan adanya EGCG, *L-Theanine* maupun *caffein* di dalam skrining teh hijau dikarenakan terbatasnya alat yang digunakan. Tetapi pada skrining di atas didapatkan Flavonoid positif, di mana flavonoid dapat menghambat peroksidasi lipid dan proses lipooksigenasi in vitro.<sup>30</sup> Pada flavonoid juga terdapat katekin. Katekol yang pada flavonoid teh adalah sebagai penyusun utama yang biasa disebut dengan katekin. Katekin sendiri disintesa melalui lintasan *phenyl-propanoid* dan

flavonoid.<sup>31</sup>

Selanjutnya dilihat dari tabel di atas, Tanin juga terdapat di dalam teh. Tanin berpengaruh terhadap sifat *'astringency'* dan adanya rasa pahit. Tanin yang terdapat di dalam teh terdiri dari katekin seperti epicatechin (EC), epigallocatechin (EGC), epicatechin gallate (ECG), dan epigallocatechin gallate (EGCG).<sup>31</sup>

Terakhir, Saponin juga terlihat positif terdapat di dalam teh. Saponin pada teh memiliki aktivitas biologis diantaranya saponin bersifat hemolisis, anti inflamasi, antibakteri, antimikroba, toksik terhadap ikan, analgesik, insektisida, dapat menghambat penyerapan alkohol, dan lain-lain.<sup>31</sup>

Dapat disimpulkan bahwa flavonoid dan tanin pada skrining di atas terdapat kandungan katekin yang mampu menurunkan berat badan.

#### **4.1.2 Pengaruh Ekstrak Teh Hijau terhadap Berat Badan**

Penelitian ini dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Sampel yang digunakan adalah tikus putih (*Rattus Novergicus L.*) jantan galur wistar sebanyak 32 ekor masing-masing mempunyai 2 cadangan terhadap 2 kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Pada saat penelitian tikus mati sebanyak 1 ekor tetapi diganti dengan cadangan. Penelitian ini telah disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan No.325/KEPK/FKUMSU 2019.

Tabel 4.2 Berat Badan Tikus putih jantan Galur Wistar (Kelompok Perlakuan)

Sampel (Perlakuan)	Berat Badan (g)	
	Sebelum	Sesudah
1	209.32	158.14
2	217.76	160.22
3	210.25	162.26
4	215.35	150.73
5	202.15	149.76
6	211.26	164.98
7	214.11	170.43
8	212.93	165.23
9	214.22	168.55
10	215.56	159.34
11	216.42	171.24
12	212.52	167.85
13	215.15	166.66
14	212.44	161.77
15	211.17	159.79
16	212.89	171.22
<b>Rerata</b>	212.72	163.02
<b>SD</b>	3.63568	6.58403

Pada tabel 4.2 didapati bahwa berat badan tikus putih (*Rattus Novergicus L.*) jantan galur wistar pada kelompok perlakuan menunjukkan bahwa sebelum diberikan pakan biasa dan pemberian ekstrak teh hijau (*Camellia Sinensis*) rata-rata berat badan tikus putih jantan galur wistar adalah  $212.72 \pm 3.63568$  kg. Sesudah diberikan pakan biasa dan pemberian ekstrak teh hijau (*Camellia Sinensis*), rata-rata berat badan tikus putih jantan galur wistar adalah  $163.02 \pm 6.58403$ .

Tabel 4.3 Berat Badan Tikus putih jantan Galur Wistar (Kelompok Kontrol)

Sampel (kontrol negatif)	Berat Badan (g)	
	Awal (Minggu ke-0)	Akhir (Minggu ke-4)
1	208.00	213.11
2	202.00	212.16
3	202.00	213.23
4	208.00	217.24
5	216.00	220.12
6	205.00	215.86
7	208.00	219.30
8	205.00	219.78
9	207.00	227.76
10	215.00	217.86
11	206.00	213.68
12	208.00	229.86
13	204.00	219.25
14	201.00	227.36
15	210.00	220.54
16	203.00	209.69
<b>Rerata (Mean)</b>	206.75	218.55
<b>Standar Deviasi (SD)</b>	4.29729	5.82935

Pada tabel 4.3 didapati bahwa berat badan tikus putih (*Rattus Novergicus L.*) jantan galur wistar pada kelompok kontrol menunjukkan bahwa badan tikus putih jantan galur wistar adalah  $206.75 \pm 4.29729$  kg. Sesudah diberikan pakan biasa dan pada kelompok kontrol tidak diberikan ekstrak teh hijau (*Camellia Sinensis*), rata-rata berat badan tikus putih jantan galur wistar adalah  $218.55 \pm 5.82935$  kg.

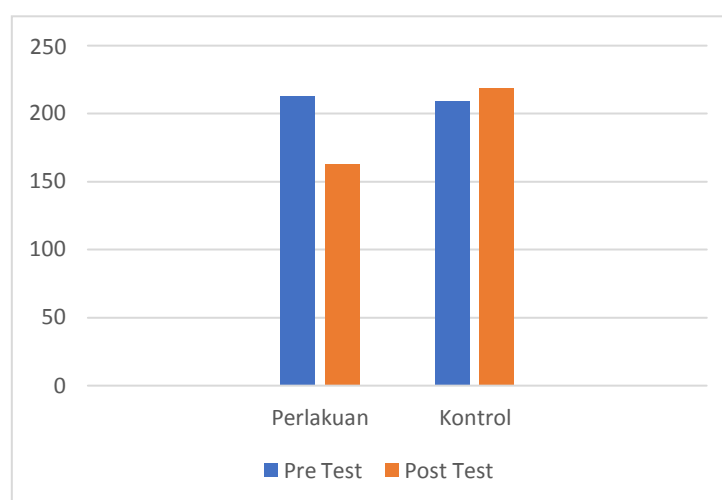
## 4.2 Analisis Data

Seluruh data yang didapatkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan akan diuji dengan menggunakan *software IBM SPSS* versi 22.

Tabel 4.4 Uji Normalitas

Variabel	p value
Berat badan sebelum kelompok perlakuan	0,581
Berat badan sesudah kelompok perlakuan	0,224
Berat badan sebelum kelompok kontrol	0,144
Berat badan sesudah kelompok kontrol	0,278

Berdasarkan tabel 4.4 yang telah dilakukan dengan uji normalitas menggunakan SPSS, didapatkan data yang menunjukkan bahwa kelompok perlakuan dan kontrol pada variabel Berat Badan Awal dan Berat Badan Minggu Keempat semuanya menunjukkan nilai yang signifikan. Uji yang dipertimbangkan pada penelitian ini adalah Uji Shapiro-Wilk, karena data hanya berjumlah 32 di mana kurang dari 50. Nilai signifikansi (p) pada Uji Shapiro-Wilk adalah nilai yang melebihi standar margin tertentu ( $p > 0.05$ ), sehingga berdasarkan uji normalitas shapiro-wilk data berdistribusi normal.



Gambar 4.1 Rata-rata Berat Badan pada kelompok kontrol dan perlakuan

Berdasarkan gambar 4.1 terlihat adanya perbandingan terhadap masing-masing kelompok. Kelompok yang diberi ekstrak teh hijau terlihat adanya pengaruh terhadap penurunan berat badan dibandingkan kelompok yang tidak diberi ekstrak daun teh hijau.

Untuk membandingkan perbedaan rata-rata berat badan pengujian akan dilanjutkan dengan menggunakan Uji T Berpasangan. atau *Paired T Test*.

Tabel 4.5 Uji T Berpasangan (Paired T Test)

Perlakuan	$\bar{X} \pm SD$	Mean diff.	p value
Kelompok perlakuan			
Sebelum	212,72± 3,6357	45,45	0,000
Sesudah	163,02±6,5840		
Kelompok kontrol			
Sebelum	209,72 ± 4,2973	-11,80	0,000
Sesudah	218,55 ± 5,8293		

Berdasarkan tabel 4.4 yang telah dilakukan dengan Uji *Paired Sample T Test* pada kedua kelompok kontrol dan perlakuan dengan menggunakan SPSS, didapatkan data yang menunjukkan nilai *sig.* Sebesar 0,000 (*p-value* < 0.05). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat nilai yang signifikan terhadap kedua kelompok yang dilakukan Uji *Paired Sample T Test* .

### 4.3 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada masing-masing kelompok dengan menggunakan spps, menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun teh hijau (*Camellia Sinensis*) terhadap penurunan berat badan pada

tikus putih (*Rattus norvegicus L.*) jantan galur wistar . Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang mengatakan bahwa pemberian ekstrak teh hijau dapat menurunkan berat badan dan kadar trigliserida.<sup>2</sup>

Kelebihan kalori, terutama disimpan dalam bantalan lemak, menyebabkan deregulasi sistemik seperti dislipidemia, resistensi insulin, diabetes mellitus tipe 2 (T2DM), penyakit ganas, aterosklerosis dan komplikasi jantung lainnya.<sup>32</sup> Hal ini sesuai dengan penelitian yang mengatakan bahwa Komplikasi dari obesitas antara lain dapat mengenai beberapa organ tubuh yakni otak, jantung, paru-paru, ginjal, kulit, dan saluran napas.<sup>25</sup>

Pencegahan dan pengobatan obesitas yang efektif dikenal sebagai terapi perilaku berbasis diet dan latihan fisik dan / atau dalam kombinasi terapi farmakologis, namun, sulit bagi kebanyakan orang karena gaya hidup mereka. Meskipun banyak agen farmakologis saat ini tersedia untuk pengobatan obesitas tetapi dengan kemanjuran terbatas dan efek samping yang bersangkutan. Dengan demikian, penelitian dalam identifikasi produk alami dari diet dan herbal dengan sifat anti-obesitas semakin populer akhir-akhir ini.<sup>33</sup>

Teh berbasis *Camellia* adalah salah satu minuman yang paling banyak dikonsumsi di dunia. Popularitas mereka sebagian karena fakta bahwa mereka mengandung sejumlah besar kafein alkaloid purin dan sejumlah *theobromine*.<sup>34</sup> Pada 2010, 3,2 juta metrik ton teh kering diproduksi, 61% di antaranya adalah teh hitam dan 31% teh hijau.<sup>35</sup> Hal ini sesuai dengan penelitian yang mengatakan bahwa teh hijau mengandung katekin, yang di mana katekin (EGCG) mempunyai efek hipokolesterolemik dikarenakan EGCG dapat menekan absorpsi kolesterol di

dalam usus, maka pemberian ekstrak teh hijau yang diberikan kepada orang yang mengalami overweight dan obesitas dapat menurunkan total lemak tubuh (TLT) secara signifikan.<sup>3</sup>

Teh hijau memiliki banyak komponen seperti katekin, kafein, theanine dan vitamin.<sup>36</sup> Katekin hadir dari 15% hingga 20% berat dalam teh hijau. Katekin teh hijau memiliki efek hipokolesterolemia<sup>37</sup> dan menekan penyerapan kolesterol usus. Selain itu, dilaporkan bahwa *epigallocatechin gallate* (EGCG), sejenis katekin, memiliki efek penghambatan pada *asetil-KoA karboksilase* yang penting untuk biosintesis asam lemak in vitro dan efek anti-obesitas pada dosis tinggi pada tikus.<sup>38</sup> Hal ini sesuai dengan penelitian yang mengatakan bahwa efek yang sangat menguntungkan dari teh hijau adalah katekinnya, khususnya *epigallocatechin-3-gallate* (EGCG).<sup>28</sup>

Telah ditunjukkan bahwa kafein menurunkan asupan makanan dan meningkatkan termogenesis dan bahwa efek termogenik mendorong penurunan berat badan. Selain itu, diklarifikasi bahwa termogenesis oleh kafein secara sinergis ditingkatkan dengan katekin dalam jaringan adiposa tikus. *Theanine* (*Á-glutamylethylamide*) adalah asam amino utama yang khas untuk teh hijau dan memiliki efek fisiologis seperti aktivitas relaksasi, aktivasi metabolisme dopamin dan pelepasan di otak. Selain itu, dilaporkan bahwa theanine menekan eksitasi oleh kafein.<sup>39</sup> Ini sejalan dengan penelitian yang mengatakan bahwa Rahasia utama teh hijau dapat menurunkan berat badan terletak pada tiga komponen/bahan utamanya, yaitu *epigallocatechin gallate* (EGCG) *Caffein*, dan L- *thanine*.<sup>7</sup>



## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat pengaruh pemberian estrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) terhadap penurunan berat badan pada tikus putih (*Rattus novergicus L.*) jantan galur wistar sebelum diberikan ekstrak daun teh hijau (*Camellia Sinensis*) dan sesudah diberikan ekstrak daun teh hijau (*Camellia Sinensis*).
2. Kandungan dalam teh hijau yang diperoleh dari penelitian ini adalah flavonoid, tanin dan saponin. Tetapi kandungan yang paling berpengaruh terhadap penurunan berat badan yaitu *Epigallocatechin-3-gallate*, *L-theanine*, dan *caffein* tidak didapatkan karena keterbatasan alat.

#### **5.2 Saran**

1. Diharapkan agar dilakukan penelitian selanjutnya dengan berbagai variasi dosis seduhan daun teh hijau agar diperoleh dosis minimal yang efektif terhadap penurunan berat badan .
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap manfaat ekstrak daun teh hijau lainnya bagi kesehatan.
3. Perlu diteliti lebih lanjut mengenai kandungan ekstrak daun teh hijau yang spesifik menurunkan berat badan.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Kemenkes RI. *Hasil Utama Kesehatan Daerah (RISKESDAS)*.; 2018.
2. Dewi K. Pengaruh Ekstrak Teh Hijau Terhadap Penurunan Berat Badan , Kadar Trigliserida dan Kolesterol Total pada Tikus Jantan Galur Wistar. *Maranatha J Med Heal*. 2008;7(2):1-11.
3. Hardani E, Lestariana W. Efek Pemberian Ekstrak Teh Hijau ( *Camellia sinesis* ( L ) O . Kuntze ) var . *Assamica* Terhadap Total Lemak Tubuh dan Profil Lipid Wanita Dewasa Overweight dan Obesitas. *J Gizi Klin Indones*. 2014;10(4):209-217.
4. Azis D, Jumadi O, Wiharto M. Analisis Kandungan Timbal ( Pb ) Pada Daun Tanaman Teh ( *Camellia sinensis* O . K ) dan Tanah Perkebunan Teh yang Berada Di Kawasan Puncak Malino. *J ilmiah Ilmu Pengetah Alam*. 2012;I(1):13-22.
5. Winarno F, Kristiono L. *Green Tea and White Tea*. (Irawati, ed.). Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama; 2016.
6. Juniaty T, Balittri. Kandungan Senyawa Kimia pada Daun Teh (*Camellia sinensis*). *War Penelit dan Pengemb Tanam Ind*. 2013;19(3):12-16.
7. Rahmanisa S, Wulandari R. Pengaruh Ekstrak Teh Hijau terhadap Penurunan Berat Badan pada Remaja. *Med J Lampung Univ*. 2016;5(2):106-111.
8. Krisanti D. Herbal Medicine for Obesity. *J Med Planta*. 2011;1(3):91.
9. Widyaningrum N. Epigallocatechin-3-gallate (EGCG) pada daun teh hijau sebagai anti jerawat. *Maj Farm dan Farmakol*. 2013;17(3):95.

10. WHO. *Obesity and Overweight.*; 2016.
11. Rachmad S, Wiramihardja KK. *Obesitas (Permasalahan Dan Terapi Praktis)*. 1st ed. Jakarta: Sagung Seto; 2009.
12. Sherwood L. *Fisiologi Manusia Dari Sel Ke Sistem*. 8th ed. Jakarta: EGC; 2015.
13. Sudargo T, Freitag H, Rosiyani F, Kusmayanti NA. *Pola Makan Dan Obesitas*. 1st ed. (IKAPI A, ed.). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 2014.
14. Diana R, Yuliana I, Yasmin G, Masyarakat DG. Faktor Risiko Kegemukan pada Wanita Dewasa Indonesia. *J Nutr Food*. 2013;8(1):1-8.
15. Salam A. Faktor Risiko Kejadian Obesitas Pada Remaja. *J MKMI*. 2010;6(3):185-190.
16. Zamzani M, Hadi H, Astiti D. Aktivitas Fisik Berhubungan dengan Kejadian Obesitas pada Anak Sekolah Dasar. *J Gizi dan Diet Indones*. 2016;4(3):123-128.
17. Sartika RAD. Faktor Risiko Obesitas pada Anak 5-15 Tahun di Indonesia. *Makara, Kesehat*. 2011;15(1):37-43.
18. Christine H, Manampiring AE, Fona B. Faktor-faktor Risiko Terhadap Obesitas Pada Remaja di Kota Bitung. *J eBiomedik*. 2016;4(1):2-6.
19. Gandy J-W, Madden A, Holdsworth M. *Gizi Dan Dietetika*. Edisi 2. Jakarta: EGC; 2014.

20. Susetyowati, Huriyati E, Kandarina BJI, Faza F. *Peranan Gizi Dalam Upaya Pencegahan Penyakit Tidak Menular*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 2018.
21. Salomo H, Busman H, Apriliana E. Pengaruh Pemberian Metformin dan Ekstrak Daun Teh Hijau pada Penurunan Berat Badan Tikus Putih ( *Rattus norvegicus* ) Galur Sprague Dawley dengan Diet Tinggi Lemak. *Med J Lampung Univ*. 2018;7(2):65-70.
22. Husnah. Tatalaksana Obesitas. *J Kedokt Syiah Kuala*. 2012;12(2):99-104.
23. Mariam DA, Larasati TA. Obesitas Anak dan Peranan Orangtua. *Med J Lampung Univ*. 2016;5(5):161-165.
24. Budi AR, Kadri H, Asri A. Perbedaan Kadar Malondialdehid Pada Dewasa Muda Obes dan Non-Obes di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. *J Kesehat Andalas*. 2019;8(2):21-25.
25. Agristika A. Komplikasi Obesitas Pada Anak dan Upaya Penanganannya. *Med J Lampung Univ*. 2015;4(7):81-84.
26. Dahlan MS. *Statistik Untuk Kedokteran Dan Kesehatan*. 6th ed. (Kurniawan W, ed.). Jakarta: Epidemiologi Indonesia; 2014.
27. Templeman NM, Skovsø S, Page MM, Lim GE, Johnson JD. A Causal Role for Hyperinsulinemia in Obesity. *J Endocrinol*. 2017;232(3):173-183.
28. Thielecke F, Boschmann M. The Potential Role of Green Tea Catechins in the Prevention of the Metabolic Syndrome. *Phytochemistry*. 2009;70(1):11-24.

29. Parvova I, Danchev N, Hristov E. Animal Models of Human Diseases and Their Significance for Clinical Studies of New Drugs. *J Clin Med*. 2011;4(1):19-29.
30. Simanjuntak K. Peran Antioksidan Flavonoid Dalam Meningkatkan Kesehatan. *Bina Widya*. 2012;23(3):135-140.
31. Martono B, Setiyono RT. Skrining Fitokimia Enam Genotipe Teh. *J Tanam Ind dan Penyegar*. 2014;1(2):63-68.
32. Xin Z, Man Z, TangHo-Chi, et al. Metagenomics Analysis of Gut Microbiota Modulatory Effect of Green Tea Polyphenols by High Fat Diet-induced Obesity Mice Model. *J Funct Foods*. 2018;46:268-277.
33. Singh DP, Singh J, Boparai RK, et al. Isomalto-oligosaccharides, a prebiotic, functionally augment green tea effects against high fat diet-induced metabolic alterations via preventing gut dysbacteriosis in mice. *Pharmacol Res*. 2017;123:103-113.
34. Ma JQ, Jin JQ, Yao MZ, et al. Quantitative Trait Loci Mapping for Theobromine and Caffeine Contents in Tea Plant (*Camellia sinensis*). *J Agric Food Chem*. 2018;66(50):13321-13327.
35. Cunha CA, Lira FS, Rosa Neto JC, et al. Green tea extract supplementation induces the lipolytic pathway, attenuates obesity, and reduces low-grade inflammation in mice fed a high-fat diet. *Mediators Inflamm*. 2012;2013:1-9.
36. Nur AA. *Taklukkan Penyakit Dengan Teh Hijau*. 1st ed. (Lukito A, ed.).

Jakarta: PT Agro Media Pustaka; 2006.

37. Mawarti H, Ratnawati R. Penghambatan Peningkatan Kadar Kolesterol Pada Diet Tinggi Lemak Oleh Epigallocatechin Gallate (EGCG) Teh Hijau Klon Gmb4. *J Univ Pesantren Tinggi Darul 'Ulum*. 2012;1(2).
38. Adelina R. Mekanisme Katekin Sebagai Obat Antidislipidemia (Uji In Silico). *Bul Penelit Kesehat*. 2018;46(3):147-154.
39. Guodong Z, Kazutoshi S, Tsutomu O, Raj JL, Itaro O. Anti-obesity Effects of Three Major Components of green tea, catechins, caffeine and theanine, in mice. *In Vivo (Brooklyn)*. 2004;18(1):55-62.

## DAFTAR LAMPIRAN

### LAMPIRAN 1: Berat Badan Tikus

Berat Badan Awal	Berat Badan Minggu Kedua	Berat Badan Minggu Keempat	Keterangan	Kode Keterangan
209.32	189.98	158.14	Perlakuan	2
217.76	185.96	160.22	Perlakuan	2
210.25	191.47	162.26	Perlakuan	2
215.35	183.04	150.73	Perlakuan	2
202.15	188.14	149.76	Perlakuan	2
211.26	190.61	164.98	Perlakuan	2
214.11	186.77	170.43	Perlakuan	2
212.93	185.57	165.23	Perlakuan	2
214.22	185.89	168.55	Perlakuan	2
215.56	188.44	159.34	Perlakuan	2
216.42	191.33	171.24	Perlakuan	2
212.52	192.19	167.85	Perlakuan	2
215.15	192.91	166.66	Perlakuan	2
212.44	187.11	161.77	Perlakuan	2
211.17	180.98	159.79	Perlakuan	2
212.89	189.56	171.22	Perlakuan	2
208.00	210.00	213.11	Kontrol	1
202.00	208.00	212.16	Kontrol	1
202.00	209.00	213.23	Kontrol	1
208.00	213.00	217.24	Kontrol	1
216.00	218.00	220.12	Kontrol	1
205.00	210.00	215.86	Kontrol	1
208.00	214.00	219.3	Kontrol	1
205.00	213.00	219.78	Kontrol	1
207.00	217.00	227.76	Kontrol	1
215.00	215.00	217.86	Kontrol	1
206.00	209.00	213.68	Kontrol	1
208.00	221.00	229.86	Kontrol	1
204.00	212.00	219.25	Kontrol	1
201.00	218.00	227.36	Kontrol	1
210.00	215.00	220.54	Kontrol	1
203.00	206.00	209.69	Kontrol	1


**LAMPIRAN 2 : Tabel Konversi Dosis Hewan Percobaan Dengan Manusia**

	Mencit 20 g	Tikus 200 g	Marmut 400 g	Kelinci 1,5 kg	Kucing 1,5 kg	Kera 4 kg	Anjing 12 kg	Manusia 70 kg
Mencit 20 g	1,0	7,0	12,23	27,8	29,7	64,1	124,2	387,9
Tikus 200 g	0,14	1,0	1,74	3,9	4,2	9,2	17,8	56,0
Marmut 400 g	0,08	0,57	1,0	2,25	2,4	5,2	10,2	31,5
Kelinci 1,5 kg	0,04	0,25	0,44	1,0	1,08	2,4	4,5	14,2
Kucing 1,5 kg	0,03	0,23	0,41	0,92	1,0	2,2	4,1	13,0
Kera 4 kg	0,016	0,11	0,19	0,42	0,43	0,1	1,9	6,1
Anjing 12 kg	0,008	0,06	0,1	0,22	1,24	0,52	1,0	3,1
Manusia 70 kg	0,0026	0,018	0,031	0,07	0,076	0,16	0,32	1,0

Laurence Bacharach (1964)



### LAMPIRAN 3 : Ethical Clearence



**KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN**  
**HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE**  
**FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK**  
**DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL**  
**"ETHICAL APPROVAL"**  
 No : 325/KEPK/FKUMSU/2019

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :  
*The Research protocol proposed by*

Peneliti Utama : Ainul Mardiyah Rahmah Zalukhu  
*Principal In Investigator*

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
*Name of the Institution Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Sumatera Utara*

Dengan Judul  
*Title*

**"PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN TEH HIJAU (CAMELLIA SINENSIS) TERHADAP PENURUNAN BERAT BADAN PADA TIKUS JANTAN GALUR WISTAR (RATTUS NOVERGICUS L.) YANG DIBERI DIET TINGGI LEMAK"**


**"THE EFFECT OF GIVING GREEN TEA LEAF EXTRACT (CAMELLIA SINENSIS) ON WEIGHT LOSS IN MALE WISTARRATS (RATTUS NOVERGICUS L.) FED A HIGH-FAT DIET"**


Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah  
 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan  
 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

*Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard*

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 09 Desember 2019 sampai dengan tanggal 09 Desember 2020

*The declaration of ethics applies during the periode December 09, 2019 until December 09, 2020*

Medan, 09 Desember 2019  
 Ketua  
  
 Dr. dr. Nurfadly, MKT



### LAMPIRAN 4 : Data Hasil SPSS

#### a. Uji Normalitas Kelompok Perlakuan

##### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
BB Awal	16	76.2%	5	23.8%	21	100.0%
BB Minggu keempat	16	76.2%	5	23.8%	21	100.0%

##### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
BB Awal	.157	16	.200 <sup>*</sup>	.881	16	.040
BB Minggu keempat	.118	16	.200 <sup>*</sup>	.928	16	.224

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

##### Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
BB Awal	16	202.15	217.76	212.7187	3.63568
BB Minggu keempat	16	149.76	171.24	163.0106	6.58403
Valid N (listwise)	16				

##### Statistics

		BB Awal	BB Minggu keempat
N	Valid	16	16
	Missing	5	5

(lanjutan)

## b. Uji Normalitas Kelompok Kontrol

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
BB Awal	16	100.0%	0	0.0%	16	100.0%
BB Minggu keempat	16	100.0%	0	0.0%	16	100.0%

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
BB Awal	.198	16	.094	.916	16	.144
BB Minggu keempat	.179	16	.182	.934	16	.278

a. Lilliefors Significance Correction

**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
BB Awal	16	201.00	216.00	206.7500	4.29729
BB Minggu keempat	16	209.69	229.86	218.5500	5.82935
Valid N (listwise)	16				

**Statistics**

		BB Awal	BB Minggu keempat
N	Valid	16	16
	Missing	0	0

(lanjutan)

## c. Uji T Test Dependent Perlakuan

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 BB Awal	212.7188	16	3.63568	.90892
BB Minggu keempat	163.0106	16	6.58403	1.64601

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 BB Awal & BB Minggu keempat	16	.454	.077

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 BB Awal - BB Minggu keempat	45.45500	8.44406	2.11101	40.95548	49.95452	21.532	15	.000

## d. Uji T Test Dependent Kontrol

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 BB Awal	206.7500	16	4.29729	1.07432
BB Minggu keempat	218.5500	16	5.82935	1.45734

(lanjutan)

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 BB Awal	206.7500	16	4.29729	1.07432
BB Minggu keempat	218.5500	16	5.82935	1.45734

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 BB Awal - BB Minggu keempat	-11.80000	6.59949	1.64987	-15.31662	-8.28338	-7.152	15	.000

**LAMPIRAN 5 : Dokumentasi Penelitian**

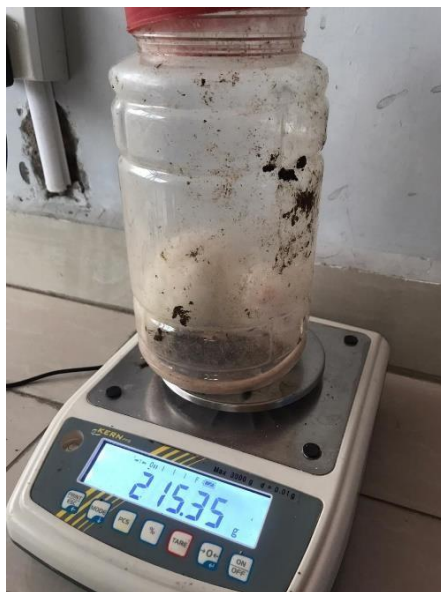
## a. Perlakuan Terhadap tikus



Mengeluarkan tikus dari kandangnya



Menyonde tikus



Penimbangan tikus (sebelum)



Penimbangan tikus (setelah)



(lanjutan)

b. Proses Ekstraksi Teh Hijau



Maserasi Teh Hijau



Pemvacuman teh



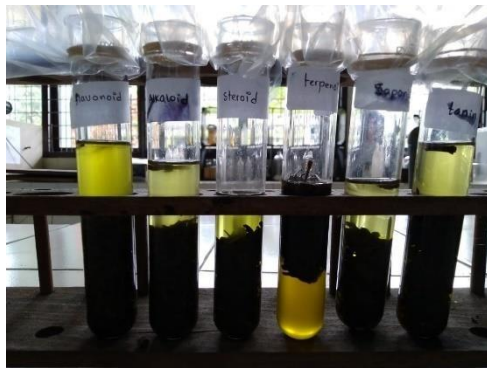
Proses Shaker



Setelah Proses Shaker

(lanjutan)

c. Kandungan Teh Hijau



Sewaktu Peredaman



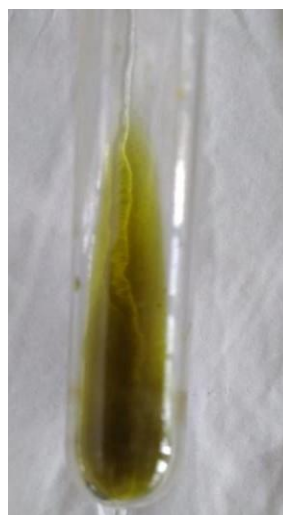
Hasil uji Uji  
FeCl3 5%



Uji NaOH 10%



Hasil Uji  
MgHCl



Uji H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>



Uji Ce(SO<sub>4</sub>)



(lanjutan)



Uji  
bouchardart



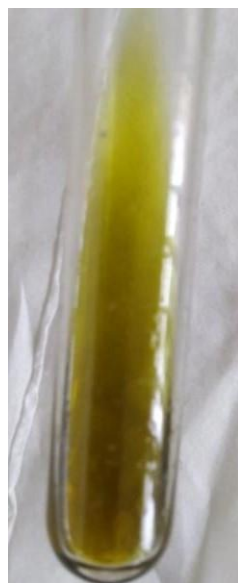
Uji  
dragendorf



Uji  
Flavonoid



Uji Mayer



Uji Wegner



Uji salkowsky

## LAMPIRAN 6 : Skrining Kandungan Teh Hijau



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
LABORATORIUM KIMIA BAHAN ALAM HAYATI  
JL BIOTEKNOLOGI NO.1 KAMPUS USU PADANG BULAN MEDAN – 20155  
TELP. (061) 8211050, 8214290

Medan, 13 Januari 2020

### SURAT KETERANGAN

No : 38/SF/LKBA/2020  
Lamp : -  
Hal : Hasil Skrining Fitokimia dari Daun Teh Hijau Sidamanik  
Kepada Yth.

Nama : Ainun Mardiyah Rahmah Zalukhu  
NPM : 1608260034  
Fakultas : Kedokteran  
Program Studi : Pendidikan Dokter  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Bersama ini kami sampaikan hasil skrining dari tumbuhan yang saudara kirimkan ke Laboratorium Kimia Bahan Alam Hayati FMIPA USU, adalah sebagai berikut :

NO	SENYAWA METABOLIT SEKUNDER	PEREAKSI	HASIL SKRINING
1	FLAVONOID	FeCl <sub>3</sub> 5%	+
		NaOH 10%	-
		H <sub>2</sub> SO <sub>4(p)</sub>	-
2	ALKALOID	Bouchardart	-
		Dragendroff	-
3	TERPENOID	Salkowsky	-
		CeSO <sub>4</sub> 1% dalam H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 10%	+
4	STEROID	Salkowsky	-
		CeSO <sub>4</sub> 1% dalam H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 10%	-
5	TANIN	FeCl <sub>3</sub> 5%	+
6	SAPONIN	Aquadest+alkohol 96%+HCL 2N	+

Keterangan :

+ : Mengandung Senyawa Metabolit Sekunder  
- : Tidak Mengandung Senyawa Metabolit Sekunder

Demikianlah surat ini dibuat untuk digunakan seperlunya

Kepala Laboratorium  
  
 Dr. Helmi Sombiring, M.Si  
 NIP. 197602012000122002



## LAMPIRAN 8 : Artikel Publikasi

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN TEH HIJAU  
(*Camellia sinensis*) TERHADAP PENURUNAN BERAT BADAN  
PADA TIKUS PUTIH (*Rattus novergicus L.*) JANTAN GALUR  
WISTAR YANG DIBERI DIET TINGGI LEMAK**

**AINUL MARDIYAH RAHMAH ZALUKHU, DEBBY MIRANI LUBIS**  
Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

**ABSTRAK**

**Pendahuluan:** Obesitas disebabkan karena asupan energi yang digunakan berlebih dibandingkan dengan penggunaan semestinya yang akan menimbulkan adanya timbunan triasilgliserol yang berlebih pada jaringan lemak. Angka kejadian obesitas penduduk Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Penanganan *overweight* dan obesitas salah satunya dengan teh hijau (*Camellia sinensis*). Kandungan dalam teh hijau yang paling utama adalah polifenol katekin. Katekin pada teh hijau dapat membantu melancarkan proses pencernaan makanan melalui stimulasi peristalsis dan produksi cairan pencernaan dan juga memperlancar metabolisme dalam tubuh yang akan membantu proses penurunan berat badan. **Metodologi:** Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan rancangan penelitian eksperimental dengan desain *pre* dan *post test group design*. **Hasil Penelitian:** Penelitian ini menunjukkan teh hijau mampu menurunkan berat badan dengan nilai  $p= 0.000 (<0,05)$ . **Kesimpulan:** Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat penurunan berat badan dengan pemberian teh hijau.

**Kata kunci:** Katekin, kelebihan berat badan, obesitas, penurunan berat badan, teh hijau.

Ainul Mardiyah Rahmah Zalukhu  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
Ainul.rahmah98@gmail.com

***THE EFFECT OF GIVING GREEN TEA LEAF EXTRACT  
(Camellia sinensis) ON WEIGHT LOSS IN MALE WISTAR RATS  
(Rattus novergicus L.) FED A HIGH-FAT DIET***

**AINUL MARDIYAH RAHMAH ZALUKHU, DEBBY MIRANI LUBIS**  
*Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Sumatera Utara*

**ABSTRACT**

**Introduction:** Obesity is caused by excess energy intake compared to the proper use which will cause the accumulation of excess triacylglycerol in fat tissue. The incidence of obesity in Indonesia's population continues to increase from year to year. Handling of overweight and obesity one of them with green tea (*Camellia sinensis*). The content in green tea is mainly polyphenol catechins. Catechins in green tea can help expedite the process of digestion of food through stimulation of peristalsis and digestive fluid production and also facilitate metabolism in the body which will help the process of weight loss. **Method:** The research method used in this study used an experimental research design with a pre and post test group design. **Research Result:** This research shows that green tea can reduce body weight with a value of  $p = 0,000 (<0.05)$ . **Conclusion:** In this study it can be concluded that there is a weight loss by giving green tea.

**Keyword :** Catechins, overweight, obesity, weight loss, green tea.

Ainul Mardiyah Rahmah Zalukhu  
*Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Sumatera Utara*  
Ainul.rahmah98@gmail.com

## PENDAHULUAN

Obesitas adalah suatu keadaan dengan akumulasi lemak yang tidak normal atau berlebihan jaringan adiposa.<sup>1</sup> Angka kejadian obesitas penduduk Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Mengutip dari Riskesdas tahun (2018), prevalensi berat badan lebih dan obesitas pada dewasa >18 tahun pada tahun 2013 sampai 2018 sangat signifikan. Pada berat badan lebih di tahun 2013 yaitu 11,5% dan pada tahun 2018 meningkat sebesar 13,6%, sedangkan obesitas pada tahun 2013 yaitu 14,8% dan pada tahun 2018 meningkat menjadi 21,8%. Hasil riset di 35 provinsi pada tahun 2018 menurut kementerian kesehatan RI menyatakan bahwa provinsi Sumatera Utara berada di peringkat ke-7 yaitu 25%.<sup>2</sup>

Sepertiga dari penduduk di beberapa negara industri mengalami kegemukan dan biasanya juga kegemukan sangat erat kaitannya dengan penyakit kronik yang merupakan pembunuh utama di negara-negara tersebut. Obesitas bukan hanya tentang kosmetik, tetapi telah menjadi masalah kesehatan yang harus lebih diperhatikan, karena sering disertai dengan berbagai penyakit dan bisa menjadi komplikasi suatu penyakit seperti diabetes melitus (DM) tipe 2, hipertensi, dislipidemia, gangguan pernafasan, kanker, dan lain-lain.<sup>3</sup>

Berbagai cara penanganan *overweight* dan obesitas telah banyak diteliti dan dilaksanakan, antara lain melalui perubahan gaya hidup, aktivitas fisik, pengaturan pola makan (diet), obatan-obatan, operasi, dan pengobatan alternatif dengan cara tradisional maupun herbal. Saat ini pengobatan secara herbal lebih banyak diminati masyarakat karena tidak ada efek samping dan biayanya relatif murah. Termasuk dalam urusan penanganan *overweight* dan obesitas, salah satunya adalah dengan pemilihan teh hijau (*Camellia sinensis*) mampu menurunkan berat badan dan kadar lemak. Tradisi minum teh telah menjadi kebiasaan masyarakat dan teh dikenal luas, teh hijau (*Camellia sinensis*) relatif murah dan mudah didapatkan serta teh hijau (*Camellia sinensis*) merupakan teh yang paling alami dan belum mengalami proses

perubahan.<sup>4</sup> Teh hijau (*Camellia sinensis*) merupakan tumbuhan obat yang mempunyai efek farmakologis antara lain dapat menurunkan berat badan, menurunkan kolesterol, trigliserida, serta glukosa, dapat mencegah karies pada gigi, antimutagenik, antioksidan, dan antibakteri.<sup>3</sup>

Teh hijau (*Camellia sinensis*) dibuat dengan cara menginaktivasi enzim oksidase atau fenolase yang ada dalam pucuk daun teh segar, yaitu dengan cara pemanasan atau penguapan menggunakan uap panas, sehingga oksidasi enzimatis terhadap katekin dalam daun teh dapat dicegah. Teh hijau (*Camellia sinensis*) merupakan tumbuhan obat yang mempunyai efek farmakologis antara lain dapat menurunkan berat badan, menurunkan kolesterol, trigliserida, serta glukosa, dapat mencegah karies pada gigi, antimutagenik, antioksidan, dan antibakteri.<sup>3</sup>

Berdasarkan masalah di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh pemberian pemberian ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) terhadap penurunan berat badan.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan rancangan penelitian eksperimen dengan desain *pre* dan *post test group design* dengan menggunakan hewan coba tikus putih (*galur wistar*) dibagi menjadi 2 kelompok yaitu satu kelompok kontrol positif (K+), satu kelompok perlakuan (P1).

Penelitian ini dilaksanakan di Unit Pengelolaan Hewan Laboratorium (UPHL) Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara .

## POPULASI DAN SAMPEL

Populasi penelitian ini adalah hewan percobaan tikus (*Rattus norvegicus.L*) jantan yang diperoleh dari Unit Pengelolaan Hewan Laboratorium (UPHL) Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Populasi yang memenuhi kriteria yang akan digunakan sebagai sampel atau populasi studi. Dalam menetapkan jumlah

Sampel penelitian yang digunakan menggunakan rumus Federer:

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

$$(2-1)(n-1) \geq 15$$

$$n-1 \geq 15$$

$$n \geq 16$$

Keterangan:

t: jumlah kelompok

n: jumlah sampel dalam tiap kelompok

Jadi seluruh sampel yang digunakan sebanyak 32 ekor yang dibagi dalam 2 kelompok, setiap kelompok terdiri dari 16 tikus perlakuan dan 16 tikus kontrol, Kemudian ditambahkan masing-masing kelompok 2 tikus cadangan apabila dalam penelitian tikus tiba-tiba mati saat percobaan dilakukan, maka dibutuhkan tikus tambahan.

### KRITERIA SAMPEL

Kriteria Inklusi

1. Tikus dalam keadaan sehat
2. Tikus tidak memiliki kelainan anatomis
3. Tikus berumur 8-12 minggu
4. Berat badan melebihi berat badan normal tikus (>200 gram)

Kriteria Eksklusi (*Drop out*)

1. Tikus dengan berat badan kurang
2. Tikus yang tidak mau makan dan tikus yang mengalami penurunan keadaan fisik atau mati.

### HASIL PENELITIAN

Penelitian kandungan teh hijau dilakukan di Fakultas MIPA Laboratorium Kimia Bahan Alam Hayati Universitas Sumatera Utara. Sampel yang digunakan adalah daun teh hijau dari Sidamanik. Tetapi saat penelitian, Pemeriksaan kandungan teh dibatasi dengan alat yang terbatas, Sehingga kandungan teh yang spesifik untuk menurunkan berat badan tidak dapat dinilai.

Tabel 1 Skrining Kandungan Teh Hijau

No	SENYAWA METABOLIT SEKUNDER	PEREAKSI	HASIL SKRINING
1	FLAVONOID	FeCl <sub>3</sub> 5%	+
		NaOH 10%	-
		H <sub>2</sub> SO <sub>4(p)</sub>	-
2	ALKALOID	Boucharlard	-
		Dragendorff	-
3	TERPENOID	Salkowsky	-
		CeSO <sub>4</sub> 1% dalam H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 10%	+
4	STEROID	Salkowsky	-
		CeSO <sub>4</sub> 1% dalam H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 10%	-
5	TANIN	FeCl <sub>3</sub> 5%	+
6	SAPONIN	Aquadest+alkohol 96%+HCL 2N	+

Dari hasil kandungan teh hijau di atas, tidak didapatkan adanya EGCG, *L-Theanine* maupun *caffein* di dalam skrining teh hijau dikarenakan terbatasnya alat yang digunakan. Tetapi pada skrining di atas didapatkan Flavonoid positif, di mana flavonoid dapat menghambat peroksidasi lipid dan proses lipooksigenasi in vitro.<sup>5</sup>

Pada flavonoid juga terdapat katekin. Katekol pada flavonoid teh adalah sebagai penyusun utama yang biasa disebut dengan katekin. Katekin sendiri disintesa melalui lintasan *phenyl-propanoid* dan flavonoid.<sup>6</sup>

Selanjutnya dilihat dari tabel di atas, Tanin juga terdapat di dalam teh. Tanin berpengaruh terhadap sifat '*astrigeny*' dan adanya rasa pahit. Tanin yang terdapat di dalam teh terdiri dari katekin seperti epicatechin (EC), epigallocatechin (EGC), epicatechin gallate (ECG), dan epigallocatechin gallate (EGCG).<sup>6</sup>

Terakhir, Saponin juga terlihat positif terdapat di dalam teh. Saponin pada teh memiliki aktivitas biologis diantaranya saponin bersifat hemolisis, anti inflamasi, antibakteri, antimikroba, toksik terhadap ikan, analgesik, insektisida, dapat menghambat penyerapan alkohol, dan lain-lain.<sup>6</sup>

Penelitian ini dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Sampel yang digunakan adalah tikus putih (*Rattus Novergicus L.*) jantan galur wistar sebanyak 32 ekor terhadap 2 kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Penelitian ini telah disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan No.325/KEPK/FKUMSU 2019.

Tabel 2 Berat Badan Tikus (Kelompok Perlakuan)

Sampel (Perlakuan)	Berat Badan (g)	
	Sebelum	Sesudah
1	209.32	158.14
2	217.76	160.22
3	210.25	162.26
4	215.35	150.73
5	202.15	149.76
6	211.26	164.98
7	214.11	170.43
8	212.93	165.23
9	214.22	168.55
10	215.56	159.34
11	216.42	171.24
12	212.52	167.85
13	215.15	166.66
14	212.44	161.77
15	211.17	159.79
16	212.89	171.22
<b>Rerata</b>	212.72	163.02
<b>SD</b>	3.63568	6.58403

Pada tabel 2 didapati bahwa berat badan tikus putih (*Rattus Novergicus L.*) jantan galur wistar pada kelompok perlakuan menunjukkan bahwa sebelum diberikan pakan biasa dan pemberian ekstrak teh hijau (*Camellia Sinensis*) rata-rata berat badan tikus putih jantan galur wistar adalah  $212.72 \pm 3.63568$  kg. Sesudah diberikan pakan biasa dan pemberian ekstrak teh hijau (*Camellia Sinensis*), rata-rata berat badan tikus putih jantan galur wistar adalah  $163.02 \pm 6.58403$ .

Tabel 3 Berat Badan Tikus (Kelompok Kontrol)

Sampel (kontrol negatif)	Berat Badan (g)	
	Awal (Minggu ke-0)	Akhir (Minggu ke- 4)
1	208.00	213.11
2	202.00	212.16
3	202.00	213.23
4	208.00	217.24
5	216.00	220.12
6	205.00	215.86
7	208.00	219.30
8	205.00	219.78
9	207.00	227.76
10	215.00	217.86
11	206.00	213.68
12	208.00	229.86
13	204.00	219.25
14	201.00	227.36
15	210.00	220.54
16	203.00	209.69
<b>Rerata</b>	206.75	218.55
<b>SD</b>	4.29729	5.82935

Pada tabel 3 didapati bahwa berat badan tikus putih (*Rattus Novergicus L.*) jantan galur wistar pada kelompok kontrol menunjukkan bahwa badan tikus putih jantan galur wistar adalah  $206.75 \pm 4.29729$  kg. Sesudah diberikan pakan biasa dan pada kelompok kontrol tidak diberikan ekstrak teh hijau (*Camellia Sinensis*), rata-rata berat badan tikus putih jantan galur wistar adalah  $218.55 \pm 5.82935$  kg.

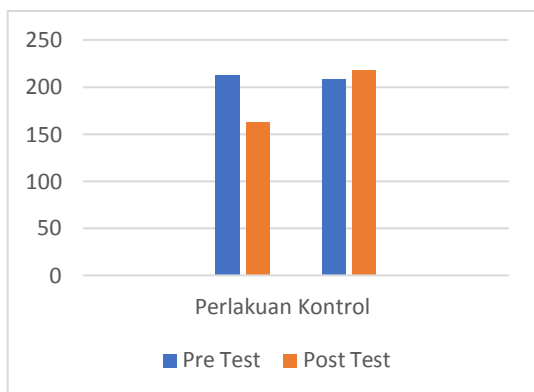


Tabel 4 Uji Normalitas

Variabel	p value
Berat badan sebelum kelompok perlakuan	0,581
Berat badan sesudah kelompok perlakuan	0,224
Berat badan sebelum kelompok kontrol	0,144
Berat badan sesudah kelompok kontrol	0,278

Berdasarkan tabel 4 yang telah dilakukan uji normalitas menggunakan SPSS, didapatkan data yang menunjukkan bahwa kelompok perlakuan dan kontrol pada variabel Berat Badan Awal dan Berat Badan Minggu Keempat semuanya menunjukkan nilai yang signifikan. Uji yang dipertimbangkan pada penelitian ini adalah Uji Shapiro-Wilk, karena data hanya berjumlah 32 di mana kurang dari 50. Nilai signifikansi (p) pada Uji Shapiro-Wilk adalah nilai yang melebihi standar margin tertentu ( $p > 0.05$ ), sehingga berdasarkan uji normalitas shapiro-wilk data berdistribusi normal.

Gambar 1 Rata-rata Berat Badan pada kelompok kontrol dan perlakuan



Berdasarkan gambar 1 terlihat adanya perbandingan terhadap masing-masing kelompok. Kelompok yang diberi ekstrak teh hijau terlihat adanya pengaruh terhadap penurunan berat badan dibandingkan kelompok yang tidak diberi ekstrak daun teh hijau.

Karena data mendapatkan hasil  $p\text{-value} > 0.05$ , maka data berdistribusi normal. Sehingga pengujian dilanjutkan dengan menggunakan Uji T Berpasangan. atau *Paired T Test* untuk membandingkan perbedaan rata-rata berat badan.

Tabel 5 Uji T Berpasangan (Paired T Test) Perlakuan

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 BB Awal - BB Minggu Keempat	45.45500	8.44406	2.11101	40.95548	49.95452	21.532	15	.000

Tabel 6 Uji T Berpasangan (Paired T Test) Kontrol

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 BB Awal - BB Minggu Keempat	11.80000	6.59949	1.64987	15.31662	-8.28338	7.152	15	.000

Berdasarkan tabel 5 dan 6 yang telah dilakukan dengan Uji *Paired Sample T Test* pada kedua kelompok kontrol dan perlakuan dengan menggunakan SPSS, didapatkan data

yang menunjukkan nilai *sig.* Sebesar 0,000 (*p-value* < 0.05). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat nilai yang signifikan terhadap kedua kelompok yang dilakukan Uji *Paired Sample T Test* .

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada masing-masing kelompok dengan menggunakan spps, menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun teh hijau (*Camellia Sinensis*) terhadap penurunan berat badan pada tikus putih (*Rattus novergicus L.*) jantan galur wistar . Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kartika Dewi (2018) yang mengatakan bahwa pemberian ekstrak teh hijau dapat menurunkan berat badan dan kadar trigliserida.<sup>3</sup>

Kelebihan kalori, terutama disimpan dalam bantalan lemak, menyebabkan deregulasi sistemik seperti dislipidemia, resistensi insulin, diabetes mellitus tipe 2 (T2DM), penyakit ganas, aterosklerosis dan komplikasi jantung lainnya.<sup>7</sup> Hal ini sesuai dengan penelitian Aulia (2015) yang mengatakan bahwa Komplikasi dari obesitas antara lain dapat dapat mengenai beberapa organ tubuh yakni otak, jantung, paru-paru, ginjal, kulit, dan saluran napas.<sup>8</sup>

Pencegahan dan pengobatan obesitas yang efektif dikenal sebagai terapi perilaku berbasis diet dan latihan fisik dan / atau dalam kombinasi terapi farmakologis, namun, sulit

bagi kebanyakan orang karena gaya hidup mereka. Meskipun banyak agen farmakologis saat ini tersedia untuk pengobatan obesitas tetapi dengan kemanjuran terbatas dan efek samping yang bersangkutan. Dengan demikian, penelitian dalam identifikasi produk alami dari diet dan herbal dengan sifat anti-obesitas semakin populer akhir-akhir ini.<sup>9</sup>

Teh berbasis *Camellia* adalah salah satu minuman yang paling banyak dikonsumsi di dunia. Popularitas mereka sebagian karena fakta bahwa mereka mengandung sejumlah besar kafein alkaloid purin dan sejumlah *theobromine*.<sup>10</sup> Pada 2010, 3,2 juta metrik ton

teh kering diproduksi, 61% di antaranya adalah teh hitam dan 31% teh hijau.<sup>11</sup> Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ernawati dkk (2014) mengatakan bahwa teh hijau mengandung katekin, yang di mana katekin (EGCG) mempunyai efek hipokolesterolemik dikarenakan EGCG dapat menekan absorpsi kolesterol di dalam usus, maka pemberian ekstrak teh hijau yang diberikan kepada orang yang mengalami overweight dan obesitas dapat menurunkan total lemak tubuh (TLT) secara signifikan.<sup>4</sup>

Teh hijau memiliki banyak komponen seperti katekin, kafein, theanine dan vitamin.<sup>12</sup> Katekin hadir dari 15% hingga 20% berat dalam teh hijau. Katekin teh hijau memiliki efek hipokolesterolemia<sup>13</sup> dan menekan penyerapan kolesterol usus. Selain itu, dilaporkan bahwa *epigallocatechin gallate* (EGCG), sejenis katekin, memiliki efek penghambatan pada *asetil-KoA karboksilase* yang penting untuk biosintesis asam lemak in vitro dan efek anti-obesitas pada dosis tinggi pada tikus.<sup>14</sup> Hal ini sesuai dengan penelitian Frank dkk (2008) yang mengatakan bahwa efek yang sangat menguntungkan dari teh hijau adalah katekinnya, khususnya *epigallocatechin-3-gallate* (EGCG).<sup>15</sup>

Telah ditunjukkan bahwa kafein menurunkan asupan makanan dan meningkatkan termogenesis dan bahwa efek termogenik mendorong penurunan berat badan. Selain itu, diklarifikasi bahwa termogenesis oleh kafein secara sinergis ditingkatkan dengan katekin dalam jaringan adiposa tikus. *Theanine* (*Á-glutamylethylamide*) adalah asam amino utama yang khas untuk teh hijau dan memiliki efek fisiologis seperti aktivitas relaksasi, aktivasi metabolisme dopamin dan pelepasan di otak. Selain itu, dilaporkan bahwa theanine menekan eksitasi oleh kafein.<sup>16</sup> Ini sejalan dengan penelitian soraya dkk (2016) yang mengatakan bahwa Rahasia utama teh hijau dapat menurunkan berat badan terletak pada tiga komponen/bahan utamanya, yaitu *epigallocatechin gallate* (EGCG) Caffein, dan *L- theanine*.<sup>17</sup>

## KESIMPULAN

1. Terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) terhadap penurunan berat badan pada tikus putih (*Rattus norvegicus L.*) jantan galur wistar sebelum diberikan ekstrak daun teh hijau (*Camellia Sinensis*) dan sesudah diberikan ekstrak daun teh hijau (*Camellia Sinensis*).
2. Kandungan dalam teh hijau yang diperoleh dari penelitian ini adalah flavonoid, tanin dan saponin. Tetapi kandungan yang paling berpengaruh terhadap penurunan berat badan yaitu *Epigallocatechin-3-gallate*, *L-theanine*, dan *caffein* tidak didapatkan karena keterbatasan alat.

## SARAN

Berdasarkan pengamatan penelitian ini, terdapat beberapa saran yang mungkin menjadi bahan pertimbangan untuk melihat pengaruh pemberian ekstrak daun teh hijau terhadap penurunan berat badan.

4. Diharapkan agar dilakukan penelitian selanjutnya dengan berbagai variasi dosis seduhan daun teh hijau agar diperoleh dosis minimal yang efektif terhadap penurunan berat badan .
5. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap manfaat ekstrak daun teh hijau lainnya bagi kesehatan.

## REFERENSI

1. WHO. *Obesity and Overweight*.; 2016.
2. Kemenkes RI. *Hasil Utama Kesehatan Daerah (RISKESDAS)*.; 2018.
3. Dewi K. Pengaruh Ekstrak Teh Hijau Terhadap Penurunan Berat Badan , Kadar Trigliserida dan Kolesterol Total pada Tikus Jantan Galur Wistar. *Maranatha J Med Heal*. 2008;7(2):1-11.
4. Hardani E, Lestariana W. Efek Pemberian Ekstrak Teh Hijau ( *Camellia sinensis* ( L ) O . Kuntze ) var . *Assamica* Terhadap Total Lemak

- Tubuh dan Profil Lipid Wanita Dewasa Overweight dan Obesitas. *J Gizi Klin Indones*. 2014;10(4):209-217.
5. Simanjuntak K. Peran Antioksidan Flavonoid Dalam Meningkatkan Kesehatan. *Bina Widya*. 2012;23(3):135-140.
6. Martono B, Setiyono RT. Skrining Fitokimia Enam Genotipe Teh. *J Tanam Ind dan Penyegar*. 2014;1(2):63-68.
7. Xin Z, Man Z, TangHo-Chi, et al. Metagenomics Analysis of Gut Microbiota Modulatory Effect of Green Tea Polyphenols by High Fat Diet-induced Obesity Mice Model. *J Funct Foods*. 2018;46:268-277.
8. Agristika A. Komplikasi Obesitas Pada Anak dan Upaya Penanganannya. *Med J Lampung Univ*. 2015;4(7):81-84.
9. Singh DP, Singh J, Boparai RK, et al. Isomalto-oligosaccharides, a prebiotic, functionally augment green tea effects against high fat diet-induced metabolic alterations via preventing gut dysbacteriosis in mice. *Pharmacol Res*. 2017;123:103-113.
10. Ma JQ, Jin JQ, Yao MZ, et al. Quantitative Trait Loci Mapping for Theobromine and Caffeine Contents in Tea Plant (*Camellia sinensis*). *J Agric Food Chem*. 2018;66(50):13321-13327.
11. Cunha CA, Lira FS, Rosa Neto JC, et al. Green tea extract supplementation induces the lipolytic pathway, attenuates obesity, and reduces low-grade inflammation in mice fed a high-fat diet. *Mediators Inflamm*. 2012;2013:1-9.
12. Nur AA. *Taklukkan Penyakit Dengan Teh Hijau*. 1st ed. (Lukito A, ed.). Jakarta: PT Agro Media Pustaka; 2006.
13. Mawarti H, Ratnawati R. Penghambatan Peningkatan Kadar Kolesterol Pada Diet Tinggi Lemak Oleh Epigallocatechin Gallate

- (EGCG) Teh Hijau Klon Gmb4. *J Univ Pesantren Tinggi Darul 'Ulum*. 2012;1(2).
14. Adelina R. Mekanisme Katekin Sebagai Obat Antidislipidemia (Uji In Silico). *Bul Penelit Kesehat*. 2018;46(3):147-154.
  15. Thielecke F, Boschmann M. The Potential Role of Green Tea Catechins in the Prevention of the Metabolic Syndrome. *Phytochemistry*. 2009;70(1):11-24.
  16. Guodong Z, Kazutoshi S, Tsutomu O, Raj JL, Itaro O. Anti-obesity Effects of Three Major Components of green tea, catechins, caffeine and theanine, in mice. *In Vivo (Brooklyn)*. 2004;18(1):55-62.
  17. Rahmanisa S, Wulandari R. Pengaruh Ekstrak Teh Hijau terhadap Penurunan Berat Badan pada Remaja. *Med J Lampung Univ*. 2016;5(2):106-111.