

**PENGARUH KOMBINASI DAUN KATUK (*Sauropus androgynus* L.Merr) DAN  
RIMPANG BANGLE HITAM (*Zingiber Ottensii* Val.) TERHADAP KADAR  
GLUKOSA DARAH PADA TIKUS WISTAR JANTAN YANG DIINDUKSI PAKAN  
TINGGI LEMAK DAN KARBOHIDRAT  
KAJIAN TERHADAP PROFIL *SHORT CHAIN FATTY ACID* (SCFA)**

**TUGAS AKHIR**

**Amor Anjasmara**

**11171046**



**Universitas Bhakti Kencana**

**Fakultas Farmasi**

**Program Strata I Farmasi**

**Bandung**

**2021**

## ABSTRAK

**PENGARUH KOMBINASI DAUN KATUK (*Sauropus androgynus* L.Merr) DAN  
RIMPANG BANGLE HITAM (*Zingiber Ottensii* Val.) TERHADAP KADAR  
GLUKOSA DARAH PADA TIKUS WISTAR JANTAN YANG DIINDUKSI PAKAN  
TINGGI LEMAK DAN KARBOHIDRAT  
KAJIAN TERHADAP PROFIL *SHORT CHAIN FATTY ACID* (SCFA)**

Oleh:

Amor Anjasmara

11171046

Diabetes melitus merupakan suatu penyakit yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah yang disebabkan oleh kelainan sekresi insulin atau kerja insulin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kombinasi daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) dan rimpang bangle hitam (*Zingiber ottensii* Val.) terhadap kadar glukosa darah dan profil *short chain fatty acid* pada tikus yang diinduksi pakan tinggi lemak dan karbohidrat. Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium dengan *post test only control group design*. Tikus dibagi dalam 4 kelompok, kelompok kontrol negatif diberi pakan normal, kelompok kontrol positif diberi pakan tinggi lemak dan karbohidrat, kelompok pembanding diberi metformin dan pakan tinggi lemak dan karbohidrat, kelompok uji diberi pakan tinggi lemak dan karbohidrat yang dicampurkan dengan 15% kombinasi simplisia daun katuk dan rimpang bangle hitam selama 21 hari. Pemberian kombinasi daun katuk dan rimpang bangle hitam cenderung dapat menurunkan kadar glukosa. Kombinasi daun katuk dan rimpang bangle hitam dapat mempengaruhi konsentrasi *short chain fatty acid* dalam tubuh.

Kata Kunci : Bangle Hitam, Daun Katuk, Glukosa, SCFA

**ABSTRACT**

**THE EFFECT OF COMBINATION OF KATUK LEAVES (*Sauropus androgynus* L. Merr) AND BLACK BANGLE Rhizomes (*Zingiber Ottensii* Val.) ON BLOOD GLUCOSE LEVELS IN MALE WISTAR RATS INDUCED ON HIGH FAT AND CARBOHYDRATE FEED**

**STUDY OF SHORT CHAIN FATTY ACID (SCFA) PROFILE**

**By:**

**Amor Anjasmara**

**11171046**

Diabetes mellitus is a disease characterized by high blood glucose levels caused by abnormalities in insulin secretion or insulin action. This study aims to determine the effect of giving a combination of katuk leaves (*Sauropus androgynus* L. Merr) and black bangle rhizome (*Zingiber ottensii* Val.) on blood glucose levels and short chain fatty acid profiles in rats induced by high fat and carbohydrate diets. This research is an experimental laboratory with a post test only control group design. Rats were divided into 4 groups, the negative control group was given normal diet, the positive control group was given a high fat and carbohydrate diet, the comparison group was given metformin and a high fat and carbohydrate diet, the test group was given a high fat and carbohydrate diet mixed with 15% combination of simplicia leaves. katuk and black bangle rhizome for 21 days. Giving a combination of katuk leaves and black bangle rhizome tends to reduce glucose levels. The combination of katuk leaves and black bangle rhizome can affect the concentration of short chain fatty acids in the body.

Keywords : Black Bangle Rhizomes, Katuk Leaves, Glucose, SCFA

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH KOMBINASI DAUN KATUK (*Sauropus androgynus* L.Merr) DAN  
RIMPANG BANGLE HITAM (*Zingiber Ottensii* Val.) TERHADAP KADAR  
GLUKOSA DARAH PADA TIKUS WISTAR JANTAN YANG DIINDUKSI PAKAN  
TINGGI LEMAK DAN KARBOHIDRAT  
KAJIAN TERHADAP PROFIL *SHORT CHAIN FATTY ACID* (SCFA)**

**Laporan Tugas Akhir**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan Sarjana Farmasi

**Amor Anjasmara  
11171046**

Bandung, Juli 2021

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



(Dr. apt. Agus Sulaeman, M.Si)  
NIDN. 201 14 105

Pembimbing Serta,



(Dr. apt. Yani Mulyani, M.Si)  
NIDN. 201 01 013

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan karunianya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik yang berjudul “PENGARUH KOMBINASI DAUN KATUK (*Sauropus androgynus* L.Merr) DAN RIMPANG BANGLE HITAM (*Zingiber Ottensii* Val.) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PADA TIKUS WISTAR JANTAN YANG DIINDUKSI PAKAN TINGGI LEMAK DAN KARBOHIDRAT KAJIAN TERHADAP *SHORT CHAIN FATTY ACID* (SCFA)” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Fakultas Farmasi Universitas Bhakti Kencana.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis mohon maaf atas kekurangannya dan penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu serta mendukung dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada :

1. Kedua Orang Tua, yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
2. Dr. apt. Agus Sulaeman, M.Si selaku Pembimbing Utama
3. Dr. apt. Yani Mulyani, M.Si selaku Pembimbing Serta
4. Dr. apt. Marita Kaniawati, M.Si selaku Pembimbing Pendukung
5. Teman-teman seperjuangan Angkatan 2017

Akhir kata penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran, masukan, dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Bandung, Juli 2021

Amor Anjasmara

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG</b> .....	ix
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.2 . Rumusan masalah</b> .....	2
<b>1.2. Tujuan dan manfaat penelitian</b> .....	3
<b>1.3. Hipotesis penelitian</b> .....	3
<b>1.4. Tempat dan waktu Penelitian</b> .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1. Tinjauan Penyakit Obesitas</b> .....	4
<b>2.1.1. Definisi Obesitas</b> .....	4
<b>2.1.2. Epidemiologi</b> .....	4
<b>2.1.3. Etiologi Obesitas</b> .....	4
<b>2.1.4. Patofisiologi Obesitas</b> .....	5
<b>2.1.5. Diagnosis Obesitas</b> .....	5
<b>2.1.6. Klasifikasi Obesitas</b> .....	5
<b>2.1.7. Penatalaksanaan Obesitas</b> .....	6
<b>2.1.8. Risiko Diabetes Melitus</b> .....	7
<b>2.1.9. Etiologi Diabetes Melitus</b> .....	8
<b>2.2. Short Chain Fatty Acid (SCFA)</b> .....	8
<b>2.3. Pengaruh Glukosa Darah terhadap Obesitas dan pengaruh Glukosa Darah terhadap SCFA</b> .....	8
<b>2.4. Katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L. Merr)</b> .....	9
<b>2.4.1. Klasifikasi Tanaman</b> .....	9
<b>2.4.2. Deskripsi Tanaman</b> .....	10
<b>2.4.3. Efek Farmakologi</b> .....	10
<b>2.5. Bangle Hitam (<i>Zingiberr Ottensii</i> Val.)</b> .....	11
<b>2.5.1. Klasifikasi Tanaman Bangle Hitam (<i>Zingiberr Ottensii</i> Val.)</b> .....	11

2.5.2. Deskripsi Tanaman .....	11
2.5.3. Efek Farmakologi.....	12
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>12</b>
<b>BAB IV. PROSEDUR PENELITIAN .....</b>	<b>13</b>
4.1. Pengambilan Bahan .....	13
4.2. Determinasi Tanaman .....	13
4.3. Penyiapan Simplisia.....	13
4.4. Pembuatan Ekstrak .....	13
4.5. Karakterisasi Simplisia.....	13
4.5.2. Penetapan Kadar Abu Total .....	13
4.5.3. Penetapan Kadar Sari Larut Air.....	13
4.11. Pemeriksaan <i>Short Chain Fatty Acid</i> (SCFA).....	19
4.11.2. Persiapan Sampel.....	19
4.13. Alur Penelitian .....	21
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
5.1. Persetujuan Etik.....	23
5.2. Determinasi Tanaman .....	23
5.3. Karakteristik Simplisia.....	23
5.4. Skrining Fitokimia .....	24
5.5. Hasil Induksi Pakan Tinggi Lemak dan Karbohidrat Pada Hewan Uji.....	25
5.6. Pengaruh Simplisia Kombinasi Daun Katuk dan Rimpang Bangle Hitam Terhadap Kadar Glukosa Darah .....	27
5.7. Pengaruh <i>Short Chain Fatty Acid</i> (SCFA) terhadap kadar glukosa darah .....	28
5.8. Pengaruh Kombinasi Daun Katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> L.Merr) dan Rimpang Bangle Hitam ( <i>Zingiber Ottensii</i> Val.) Terhadap <i>Short Chain Fatty Acid</i> (SCFA).....	30
<b>BAB VI. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>32</b>
6.1. Kesimpulan.....	32
6.2. Saran .....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>33</b>

## DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

Gambar 2. 1. Daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> L. Merr) .....	9
Gambar 2. 2. Bangle hitam ( <i>Zingiber ottensii</i> Val.) .....	11
Gambar 5. 1. Grafik Berat Badan Tikus .....	26
Gambar 5. 2. Skema pengaruh SCFA terhadap glukosa darah (Justyn, 2019).....	30



**DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1. Klasifikasi Obesitas .....	5
Tabel 2. 2. Pengobatan Untuk Menurunkan Berat Badan .....	7
Tabel 2. 3. Klasifikasi Daun Katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> L.Merr) .....	10
Tabel 2. 4. Klasifikasi Rimpang Bangle Hitam ( <i>Zingiber Ottensii</i> Val.) .....	11
Tabel 4. 1. Komposisi Pakan Normal .....	16
Tabel 4. 2. Komposisi Pakan Tinggi Lemak dan Karbohidrat .....	16
Tabel 4. 3. Perlakuan Hewan Uji .....	18
Tabel 4. 4. Pembuatan Serial Standar .....	19
Tabel 5. 1. Hasil Karakterisasi Simplisia Rimpang Bangle Hitam ( <i>Zingiber Ottensii</i> Val.) dan Daun Katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> L.Merr) .....	24
Tabel 5. 2. Hasil Skrining Fitokimia Simplisia Daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> L.Merr) dan Rimpang Bangle Hitam ( <i>Zingiber Ottensii</i> Val.) .....	25
Tabel 5. 3. Berat Badan Tikus .....	26
Tabel 5. 4. Kadar Glukosa .....	27
Tabel 5. 5. Kadar SCFA dan Glukosa.....	29

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

WHO	<i>World Health Organization</i>
IMT	Indeks Massa Tubuh
SCFA	<i>Short Chain Fatty Acid</i>
IDF	<i>International Diabetes Federation</i>
BB	<i>Berat Badan</i>
GCMS	<i>Gas Chromatography and Mass Spectroscopy</i>

## Daftar Lampiran

<b>Lampiran 1. Lembar Kode Etik Penelitian.....</b>	<b>38</b>
<b>Lampiran 2. Hasil Determinasi Tanaman.....</b>	<b>39</b>
<b>Lampiran 3. Perhitungan Karakterisasi Simplisia.....</b>	<b>41</b>
<b>Lampiran 4. Perhitungan Dosis.....</b>	<b>41</b>
<b>Lampiran 5. Komposisi Formulasi Pakan.....</b>	<b>42</b>
<b>Lampiran 6. Persen Kenaikan dan Penurunan Kadar Glukosa Tikus.....</b>	<b>42</b>
<b>Lampiran 7. Dokumentasi .....</b>	<b>43</b>

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1.Latar belakang

Obesitas yaitu bertambahnya penyimpanan energi yang diakibatkan oleh ketidakseimbangan antara asupan kalori dan pengeluaran kalori dari waktu ke waktu (DiPiro et al., 2020). *World Health Organization* menyatakan bahwa sebanyak 1,9 miliar lebih orang dewasa di usia 18 tahun keatas menderita kelebihan berat badan dan 650 juta lebih dari jumlah tersebut dinyatakan obesitas (WHO, 2016). Prevalensi obesitas pada orang dewasa di Indonesia usia >18 tahun pada periode 2007-2018 menunjukkan angka yang terus meningkat, terjadi peningkatan sebanyak 10,5% pada tahun 2007, sebanyak 14,8% pada tahun 2013, dan sebanyak 21,8% pada tahun 2018, hasil ini lebih tinggi dari prevalensi pada tahun 2007 (Kementerian Kesehatan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2018).

Obesitas secara klinis dinyatakan dalam bentuk IMT (Indeks Massa Tubuh)  $> 25,0 \text{ kg/m}^2$ , berlebihnya berat badan dan obesitas merupakan salah satu dari faktor risiko terjadinya peningkatan penyakit degeneratif seperti diabetes mellitus tipe 2 (González-Muniesa et al., 2017a).

Obesitas dapat menyebabkan sel tidak sensitif terhadap insulin atau resistensi insulin. Insulin memiliki peranan yang sangat penting dalam metabolisme glukosa, sehingga jika terjadi resistensi insulin maka kadar glukosa darah dapat mengalami peningkatan. Hingga saat ini, banyak penelitian yang berfokus pada asal-usul obesitas berorientasi pada asupan makanan berlebih, kurangnya aktivitas fisik, dan konsumsi makanan yang tidak sehat, namun penelitian terbaru Blaut pada tahun 2015 menyebutkan bahwa perubahan komposisi mikrobiota usus memiliki keterkaitan dengan berbagai penyakit, seperti obesitas, diabetes mellitus, hiperlipidemia, dan penyakit sindrom metabolik lainnya (Blaut, 2015).

Mikrobiota usus merupakan mikroorganisme kompleks lebih dari 100 triliun sel dan 400 spesies mikroorganisme yang hidup di usus inang (Kasubuchi et al., 2015). Mikrobiota usus berperan penting dalam katabolisme serat-serat makanan yang tidak sepenuhnya dipecah oleh enzim di kolon, selain itu mikrobiota usus juga menghasilkan produk fermentasi yaitu asam asetat, asam propionat dan butirrat yang disebut juga dengan asam lemak rantai pendek (*Short Chain Fatty Acid /SCFA*).

Menurut hasil penelitian Kasubuchi dkk 2015 menyebutkan bahwa fermentasi menghasilkan produk akhir mikroba usus seperti asam asetat, propionat, dan butirir yang memiliki peranan penting dalam obesitas. Kombinasi butirir dan propionat telah terbukti mampu meningkatkan sensitivitas insulin, dan meningkatkan pengeluaran energi pada tikus obesitas (Kasubuchi et al., 2015).

Hasil penelitian Sulaeman dan Negara,2018 menyebutkan bahwa daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) memiliki kandungan senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan triterpenoid, sedangkan pada rimpang bangle hitam (*Zingiber ottensii* Val.) terdapat senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, saponin dan triterpenoid. Kandungan senyawa aktif tanaman tersebut terbukti dapat mencegah kenaikan berat badan pada tikus dengan diet tinggi lemak dan diet tinggi karbohidrat (Sulaeman and Negara, 2018). Namun, penelitian tentang efek pemberian kombinasi daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) dan rimpang bangle hitam (*Zingiber ottensii* Val.) terhadap profil SCFA dan kadar glukosa dalam darah pada tikus wistar jantan obesitas belum dilaporkan.

Berdasarkan pemaparan diatas, maka harus dilakukan penelitian tentang pengaruh kombinasi daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) dan rimpang bangle hitam (*Zingiber ottensii* Val.) dapat mempengaruhi profil SCFA dan kadar glukosa dalam darah pada tikus wistar jantan obesitas. Melalui penelitian ini, diharapkan konsumsi rimpang bangle hitam (*Zingiber Ottensii* Val.) dan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) dapat berpengaruh terhadap profil SCFA dan kadar glukosa dalam darah pada tikus jantan obesitas, sehingga tidak menutup kemungkinan akan ditemukannya suatu terapi alternatif yang efektif dan terjangkau.

## **1.2 . Rumusan masalah**

Dari pemaparan latar belakang tersebut maka rumusan masalah yang akan dikemukakan, yaitu

1. Bagaimana pengaruh yang dihasilkan dari kombinasi daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) dan rimpang bangle hitam (*Zingiber ottensii* Val.) terhadap profil SCFA.
2. Bagaimana pengaruh yang dihasilkan dari kombinasi daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) dan rimpang bangle hitam (*Zingiber ottensii* Val.) terhadap kadar Glukosa.
3. Bagaimana pengaruh SCFA terhadap kadar glukosa dalam darah.

## **1.2.Tujuan dan manfaat penelitian**

Berikut adalah tujuan penelitian, yaitu :

1. Untuk mengidentifikasi pengaruh kombinasi daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) dan rimpang bangle hitam (*Zingiber ottensii* Val.) terhadap SCFA.
2. Untuk mengidentifikasi pengaruh kombinasi daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) dan rimpang bangle hitam (*Zingiber ottensii* Val.) terhadap Glukosa dalam darah.
3. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh SCFA terhadap Glukosa dalam darah.

## **1.3.Hipotesis penelitian**

Diketahui bahwa kombinasi antara daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) dan rimpang bangle hitam (*Zingiber ottensii* Val.) mempunyai pengaruh terhadap kadar glukosa dalam darah dan profil SCFA.

## **1.4.Tempat dan waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan selama 21 hari. Tempat dilaksanakan penelitian di Laboratorium Farmakologi Universitas Bhakti Kencana.

## **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Tinjauan Penyakit Obesitas**

#### **2.1.1. Definisi Obesitas**

Obesitas yaitu bertambahnya penyimpanan lemak yang diakibatkan oleh ketidakseimbangan antara asupan kalori dan pengeluaran kalori dari waktu ke waktu (DiPiro et al., 2020). Seseorang dikatakan obesitas jika indeks massa tubuhnya (IMT)  $>30$ . IMT (Indeks Massa Tubuh) adalah indeks yang biasanya digunakan untuk mengelompokkan kelebihan berat badan dan obesitas pada orang dewasa (González-Muniesa et al., 2017b).

#### **2.1.2. Epidemiologi**

*World Health Organization* menyatakan bahwa sebanyak 1,9 miliar lebih orang dewasa di usia 18 tahun keatas menderita kelebihan berat badan dan 600 juta lebih dari jumlah tersebut dinyatakan obesitas (WHO, 2016). Hasil Riskesdas menunjukkan bahwa Prevalensi obesitas pada orang dewasa di Indonesia usia  $> 18$  tahun pada periode 2007-2018 menunjukkan angka yang terus meningkat, pada tahun 2007 terjadi peningkatan sebesar 10,5%, pada tahun 2013 14,8%, dan pada tahun 2018 21,8%, hasil ini lebih tinggi dari prevalensi pada tahun 2007 yaitu 18,8%. Hasil Riskesdas 2018 juga menunjukkan prevalensi obesitas sentral pada usia  $>15$  tahun dalam periode tahun 2007-2018 menunjukkan pada tahun 2007 yaitu sebesar 18,8% , tahun 2013 26,6% dan pada tahun 2018 sebesar 31,0%. Berdasarkan penelitian pada tahun 2004 prevalensi obesitas sentral lebih tinggi daripada obesitas umum yaitu pada pria sebesar 41,2% dan pada wanita sebesar 53,3%(Kementerian Kesehatan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2018).

#### **2.1.3. Etiologi Obesitas**

Obesitas terjadi ketika ada peningkatan penyimpanan energi yang diakibatkan oleh ketidakseimbangan antara asupan kalori dan pengeluaran kalori dari waktu ke waktu. Obesitas dapat disebabkan oleh berbagai macam faktor, yaitu faktor genetik dan lingkungan . Obesitas juga dapat dikaitkan dengan yang mendasarinya kondisi medis atau efek obat yang tidak diinginkan (DiPiro et al., 2020).

#### 2.1.4. Patofisiologi Obesitas

Obesitas terjadi karena ketidakseimbangan antara asupan energi dan pengeluaran energi yang dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti genetic, lingkungan, nutrisi dan juga faktor Kesehatan. Banyak bukti yang menunjukkan bahwa perbandingan antara asupan energi yang masuk dan pengeluaran energi sangat berhubungan dan diatur secara kompleks dan terkoordinasi yang akan mempengaruhi hipotalamus, otak dan sistem saraf pusat lain untuk mengatur asupan energi dan pengeluarannya (Cerdó et al., 2019).

#### 2.1.5. Diagnosis Obesitas

Ada beberapa cara untuk melihat adanya gejala atau tanda-tanda obesitas, seperti IMT (Indeks Massa Tubuh), pengukuran lingkar perut. Menurut IDF (*International Diabetes Federation*) seseorang dikatakan obesitas ketika memiliki lingkar perut 90 cm pada pria, dan 80 cm pada wanita. Pengukuran obesitas dengan pengukuran antropometri lingkar perut ini dianggap cukup praktis dan valid secara klinis (Turcato et al., 2000).

#### 2.1.6. Klasifikasi Obesitas

Istilah normal, *overweight*, dan obesitas dapat dibedakan menurut IMT berikut penggolongan berdasarkan ukuran IMT pada seseorang.

Tabel 2. 1. Klasifikasi Obesitas

IMT KG/m <sup>2</sup>	Status
< 25	Normal
25–29.9	Berat badan berlebih
≥ 30	Obesitas

(DiPiro et al., 2020)



## 2.1.7. Penatalaksanaan Obesitas

### 2.1.7.1. Non Farmakologi

#### a. Merubah Gaya Hidup

Merubah gaya hidup merupakan pilihan pertama untuk perawatan obesitas, yaitu dengan cara merubah pola makan, meningkatkan aktivitas fisik, dan mengatur waktu untuk berolahraga secara teratur agar pengeluaran kalori meningkat dan jaringan lemak teroksidasi. Cara ini juga merupakan cara yang hemat biaya dan risiko komplikasi yang rendah (Heymsfield and Wadden, 2017).

#### b. Terapi Diet

Terapi diet dapat dilakukan dengan cara mengatur makanan agar tidak mengonsumsi makanan berlebihan agar jumlah kalori yang masuk tidak lebih tinggi. Diet rendah karbohidrat dapat menurunkan berat badan lebih baik daripada diet rendah protein yang efeknya dapat terasa dalam jangka waktu 6 bulan. Diet rendah kalori untuk wanita direkomendasi mulai dari 1200 – 1500 kkal/hari, dan untuk pria mulai dari 1500 – 1800 kkal/hari berdasarkan kebutuhan dan pemeliharaan berat badan atau tujuan penurunan berat badan (DiPiro et al., 2020).

#### c. Aktivitas Fisik

Komponen yang penting dalam program penurunan berat badan yaitu aktivitas fisik. Penderita obesitas dapat memulai terapi ini secara perlahan tetapi intensitasnya meningkat secara bertahap. Pasien obesitas dapat melakukan aktivitas fisik minimal 200 – 300 menit per minggu secara teratur (Heymsfield and Wadden, 2017).

#### d. Operasi Bariatrik

Terapi bedah merupakan terapi yang paling efektif untuk pengobatan obesitas. Pembedahan merupakan Tindakan terakhir untuk mengatasi obesitas. Terapi ini dilakukan hanya untuk penderita dengan IMT  $\geq 40$  atau  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup>. Tujuan prosedur pembedahan ini yaitu mengurangi volume lambung dilengkapi dengan pengurangan daya serap *Gastroplasty*, *banding vertical gastric*, dan *bypass gastric* (Roux-en Y) merupakan suatu intervensi penurunan berat badan dengan risiko operasi yang rendah (DiPiro et al., 2020).

### 2.1.7.2. Farmakologi

Pada obesitas saat ini dijumpai banyak pilihan obat dari golongan obat yang berbeda untuk menurunkan berat badan. Farmakoterapi obesitas secara umum bekerja pada daerah perifer yang mengatur keseimbangan energi manusia. Berikut merupakan obat yang sering digunakan untuk terapi obesitas.

Tabel 2. 2. Pengobatan Untuk Menurunkan Berat Badan

Jenis obat	Durasi penggunaan	Dosis terapi (mg)
<i>Gastrointestinal lipase inhibitor</i>		
<b>Orlistat</b>	Jangka panjang	360
<i>Agen Noradrenergic</i>		
<b>Fendimetrazin</b>	Jangka pendek	70-105
<b>Phentermine</b>	Jangka pendek	15-37.5
<b>Dietilpropion</b>	Jangka pendek	75

(DiPiro et al., 2020)

### 2.1.8. Risiko Diabetes Melitus

Diabetes Melitus adalah suatu sindrom yang ditandai dengan buang air berlebih, mudah haus dan mudah merasa lapar dan juga dengan kondisi kadar glukosa darah yang berlebih. Kadar glukosa puasa  $\geq 126$  mg/dL dan kadar glukosa sewaktu  $\geq 200$  mg/dL (INDONESIA, 2012).

Salah satu penyakit yang dapat disebabkan oleh obesitas adalah diabetes mellitus. Diabetes mellitus merupakan termasuk kedalam penyakit sindrom metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang disebabkan oleh kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya. Lebih dari 90% penderita diabetes adalah diabetes mellitus tipe 2 yang ditandai dengan penurunan fungsi sel beta pankreas yang disebabkan karena penurunan sekresi insulin (Yuliani et al., 2014).

Kebanyakan diabetes mellitus diderita oleh wanita hal ini dapat terjadi karena penimbunan lemak pada wanita lebih tinggi dibandingkan pria. Salah satu faktor yang dapat menurunkan

sensitivitas insulin dan kerja insulin pada otot dan hati adalah banyaknya timbunan lemak (Putri and TA, 2013).

### **2.1.9. Etiologi Diabetes Melitus**

Dilihat dari etiologinya diabetes melitus dapat dibedakan menjadi tipe 1 dan tipe 2. Diabetes Melitus tipe 1 terdapat gangguan produksi insulin sehingga membutuhkan insulin. Diabetes Melitus Tipe 2 terjadi resistensi insulin, sehingga kadar gula darah pada tubuh meningkat (INDONESIA, 2012).

Obat yang digunakan dalam pengobatan diabetes melitus tipe 2 yaitu golongan sulfonylurea, meglitinide, biguanid tiazolidinedion. Kebanyakan yang digunakan dalam terapi diabetes tipe 2 yaitu metformin dengan cara kerja meningkatkan sensitivitas insulin (Diani and Pulungan, 2016).

### **2.2. Short Chain Fatty Acid (SCFA)**

Asam lemak rantai pendek atau SCFA merupakan asam lemak organik dengan 1-6 rantai karbon. SCFA yang paling penting untuk metabolisme manusia adalah asetat, propionat, dan butirat yang merupakan produk fermentasi bakteri di dalam usus (Franceschini et al., 2013). SCFA dapat diekskresikan melalui tinja atau diambil oleh epitel usus yang berpartisipasi dalam berbagai proses fisiologis. Penyerapan SCFA melibatkan protein pengangkut dan diekspresikan oleh epitel usus, yang tujuannya adalah untuk memaksimalkan jumlah SCFA yang diserap dari lumen (Stumpff, 2018).

Reseptor SCFA dapat menginduksi produksi berbagai jenis hormon dalam tubuh yang berpengaruh terhadap kerja organ, misalnya seperti meningkatkan sekresi insulin pada pankreas, mengurangi akumulasi lipid pada sel adiposa, menurunkan risiko asma pada paru-paru dan meningkatkan sistem imun pada pencernaan (Justyn, 2019).

### **2.3. Pengaruh Glukosa Darah terhadap Obesitas dan pengaruh Glukosa Darah terhadap SCFA**

Hasil salah satu penelitian Handayani dkk, pada tahun 2018 menyatakan bahwa seseorang yang mengidap penyakit Obesitas memiliki resiko 4 kali lipat mengalami diabetes mellitus tipe II dari yang tidak obesitas (Handyani et al., 2018). Salah Satu faktor yang berkaitan erat

dengan obesitas yang menyebabkan diabetes mellitus tipe II yaitu faktor usia. Pasien dengan usia >45 tahun 8 kali lebih berisiko diabetes mellitus tipe II dibandingkan dengan orang yang berusia <45 tahun.

Hasil dari salah satu penelitian Oba et al, pada tahun 2013 yang dilakukan di Jepang menyebutkan bahwa terdapat hubungan positif antara IMT dengan *glycemic indeks* dan risiko diabetes (Oba et al., 2013).

Asupan serat makanan yang meningkat dapat mengurangi risiko terkena penyakit diabetes dan obesitas. SCFA berperan dalam pencegahan dan pengobatan sindrom metabolik, gangguan usus dan kanker. Butirat dapat meningkatkan sensitivitas insulin dan meningkatkan pengeluaran energi pada tikus obesitas. Pada subjek obesitas, propionat secara signifikan meningkatkan pelepasan *peptida plasma postprandial YY* (PYY) dan *Glucagon like peptide-1* (GLP-1) dari sel kolon, dan mengurangi asupan energi. Beberapa penelitian Kasubuchi, telah memberikan bukti bahwa SCFA, yang merupakan produk akhir dari fermentasi serat makanan oleh mikrobiota usus anaerob, memiliki efek menguntungkan pada metabolisme energi inang dan respons inflamasi (Kasubuchi et al., 2015).

## 2.4. Katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr)

### 2.4.1. Klasifikasi Tanaman



Gambar 2. 1. Daun katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr)

Sumber :

[https://cdn0-production-images-kly.akamaized.net/30j0PFgWJws17u\\_juqc9QCeBhvM=/640x480/smart/filters:quality\(75\):strip\\_icc\(\):format\(jpeg\)/kly-media-](https://cdn0-production-images-kly.akamaized.net/30j0PFgWJws17u_juqc9QCeBhvM=/640x480/smart/filters:quality(75):strip_icc():format(jpeg)/kly-media-)

production/medias/1691260/original/022948300\_1503652496-Konsumsi-Daun-Katuk-dapat-Memperlancar-Produksi-ASI.jpg

Tabel 2. 3. Klasifikasi Daun Katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr)

Kingdom	Plantae
Divisi	Magnoliophyta
Kelas	Magnoliopsida
Family	Euphorbiales
Genus	Sauropus Blume
Spesies	<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr

#### 2.4.2. Deskripsi Tanaman

Daun katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr) merupakan tanaman yang berasal dari keluarga Euphorbiaceae. Daun katuk berwarna hijau gelap karena memiliki kandungan klorofil yang tinggi (Selvi and Bhaskar, 2012). Katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) banyak tumbuh di Negara Asia Selatan dan Asia Tenggara seperti Malaysia, Indonesia, Vietnam, dan India (Platel and Srinivasan, 2017). Katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr) dapat tumbuh di tanah dengan ketinggian 5-1300 mdpl dan memiliki tinggi sekitar 3,5 m dengan batang tegak berkayu. Tanaman katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) di Indonesia sendiri sering digunakan sebagai obat tradisional yaitu untuk memperbanyak ASI dan antioksidan (Hayati et al., 2016).

#### 2.4.3. Efek Farmakologi

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui khasiat daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr). Ekstrak etanol daun katuk telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri, antiinflamasi dengan dosis ekstrak 400 mg/kg BB dapat menghambat peradangan berkisar 66,67-100% (Desnita et al., 2018). Efek farmakologi daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai induksi aktivitas laktasi (Hayati et al., 2016).

## 2.5. Bangle Hitam (*Zingiberr Ottensii* Val.)

### 2.5.1. Klasifikasi Tanaman Bangle Hitam (*Zingiberr Ottensii* Val.)



Gambar 2. 2. Bangle hitam (*Zingiber ottensii* Val.)

Sumber: [https://ecs7.tokopedia.net/img/cache/700/product-1/2018/8/25/37651729/37651729\\_2a350ce5-4353-4f37-90b4-2087de2f5506\\_700\\_700.jpg](https://ecs7.tokopedia.net/img/cache/700/product-1/2018/8/25/37651729/37651729_2a350ce5-4353-4f37-90b4-2087de2f5506_700_700.jpg)

Tabel 2. 4. Klasifikasi Rimpang Bangle Hitam (*Zingiber Ottensii* Val.)

Kingdom	Plantae
Divisi	Plantanum
Kelas	Monocotyledonae
Family	Zingiberaceae
Genus	Zingiber
Spesies	<i>Zingiber ottensii</i> Val.

### 2.5.2. Deskripsi Tanaman

Bangle hitam (*Zingiber Ottensi* Val.) melimpah dan terdistribusi luas di Indonesia, tetapi masih kurang dimanfaatkan sebagai obat tradisional atau sebagai rempah-rempah dalam kuliner Indonesia, hal itu mungkin disebabkan oleh rasa dan bau yang tidak enak. Informasi yang ditemukan tentang kegunaan tanaman ini masih sangat terbatas, namun beberapa di antaranya menyebutkan tentang penggunaan bangle hitam (*Zingiber Ottensii* Val.) sebagai

peredai nyeri dan terkadang digunakan untuk menyembuhkan demam dan batuk terutama pada anak-anak (Sinaga E, Rahayu SE, Wahyuningsih E, 2000).

### **2.5.3. Efek Farmakologi**

Bangle hitam (*Zingiber Ottensii* Val.) secara empiris digunakan untuk mengobati demam, batuk, kejang pada anak, menghangatkan dan membersihkan darah, dan sebagai obat sakit pinggang. Masyarakat juga percaya bangle hitam (*Zingiber Ottensii* Val.) dapat digunakan sebagai obat pelangsing. Bagian yang digunakan adalah bagian rimpangnya (Sinaga E, Rahayu SE, Wahyuningsih E, 2000).

### BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan selama 21 hari. Tempat dilaksanakannya penelitian yaitu di Laboratorium Farmakologi Fakultas Farmasi Universitas Bhakti Kencana Bandung. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi pengaruh kombinasi daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) dan rimpang bangle hitam (*Zingiber ottensii* Val.) terhadap profil SCFA dan kadar glukosa darah. Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium. Simplisia kombinasi rimpang bangle hitam (*Zingiber Ottensii* Val.) dan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) diperoleh dari BALITTRO (Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat), Bogor, Indonesia, kemudian dilakukan beberapa tahapan kerja meliputi pengumpulan bahan, determinasi bahan, pengolahan bahan, karakterisasi simplisia, skrining fitokimia, penyiapan hewan uji, pembuatan pakan tinggi lemak dan tinggi karbohidrat, pengujian potensi rimpang bangle hitam (*Zingiber ottensii* Val. dan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) terhadap profil SCFA dan kadar glukosa darah secara *in vivo*, pemeriksaan kadar SCFA dilakukan di LIPI Bogor dengan alat GC MS (Gas Chromatography–Mass Spectroscopy) dan pengolahan data dengan analisis SPSS *one way anova*.

Pengujian secara *in vivo* menggunakan tikus wistar jantan sebanyak 20 ekor, usia 2-3 bulan dengan berat badan 200-250 gram. Hewan uji dibagi menjadi 4 kelompok, masing-masing kelompok terdiri 5 hewan uji. Kelompok kontrol negatif (-) diberi pakan normal + Na CMC 0,5%, kelompok kontrol positif (+) diberi pakan tinggi lemak dan karbohidrat + Na CMC 0,5% dan diberi minum larutan fruktosa 25%, kelompok pembanding diberi pakan tinggi lemak dan karbohidrat + metformin 45 mg/ Kg BB dan diberi minum larutan fruktosa 25%, kelompok uji diberi pakan tinggi lemak dan karbohidrat + 15 % kombinasi daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) dan rimpang bangle hitam (*Zingiber Ottensii* Val.) dan diberi minum fruktosa 25% durasi pemberian selama 21 hari. Pengambilan darah dan pengukuran kadar glukosa dilakukan pada hari ke-0 dan hari ke-21 dengan metode enzimatis menggunakan instrumen microlab. Pemeriksaan SCFA dilakukan dengan cara mengambil sebagian feses pada hari ke 21 dan diperiksa dengan alat GCMS.

Data yang diperoleh dilakukan analisis secara statistik dengan menggunakan metode *one way ANOVA* untuk melihat apakah kombinasi simplisia daun katuk dan rimpang bangle hitam yang diberikan memberikan pengaruh terhadap profil SCFA dan kadar glukosa darah pada tikus wistar jantan obesitas.