

AKTIVITAS PENURUNAN INDEKS LEE EKSTRAK KULIT BIJI KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*) TERHADAP MENCIT MODEL OBESITAS

Eem Masaenah*, Wahyu Dwi Lesmono, Nina Imaniar, Deden Wahyudin

Program Studi Farmasi, Sekolah Tinggi Teknologi Industri dan Farmasi Bogor. Jalan Kumbang
No. 23, Bogor, Indonesia, 16151

Korespondensi: masaenaheem@gmail.com; eem@sttif.ac.id

ABSTRAK

Kopi robusta (*Coffea canephora*) merupakan salah satu jenis kopi, mengandung asam klorogenat dan kafein yang berpotensi menurunkan berat badan. Selain biji kopi, saat ini penelitian berkembang kepada pemanfaatan limbah kulit biji kopi. Adanya kandungan bioaktif polifenol sebagai sumber antioksidan, menjadikan kulit biji kopi memberikan manfaat kesehatan tambahan, salah satunya untuk menurunkan berat badan pada penderita obesitas. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui golongan senyawa dan menganalisis penurunan indeks Lee (indeks obesitas) dari ekstrak etanol 96% kulit biji kopi robusta terhadap mencit putih jantan model obesitas yang diinduksi pakan tinggi lemak. Penapisan fitokimia dilakukan secara kualitatif dan pengujian aktivitas penurunan indeks Lee menggunakan metode *Pretest dan Posttest Control Group Design* pada enam kelompok mencit yaitu satu kelompok normal tanpa induksi, lima kelompok induksi yang masing-masing diberi CMC-Na 0,5% (kontrol negatif); Orlistat (kontrol positif); Ekstrak 200; 400; dan 800 mg/kg BB. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak kulit biji kopi robusta mengandung golongan senyawa alkaloid, flavanoid, saponin, tanin, steroid, dan terpenoid. Ekstrak etanol 96% kulit biji kopi robusta berpotensi menurunkan indeks Lee. Penurunan indeks Lee terbesar ditunjukkan oleh kelompok ekstrak 200 mg/kg BB, yaitu sebesar 1,250%.

Kata kunci: *Coffea canephora*, Indeks Lee, Kulit biji kopi, *Mus musculus*, Obesitas

ABSTRACT

Robusta coffee (*Coffea canephora*) is one type of coffee, containing chlorogenic acid and caffeine which have the potential to reduce weight. In addition to coffee beans, research is currently developing into the utilization of coffee bean skin waste. The presence of bioactive polyphenol content as a source of antioxidants, makes coffee bean skin provide additional health benefits, one of which is to reduce weight in obese people. The purpose of this study was to determine the group of compounds and analyze the decrease in the Lee index (obesity index) from 96% ethanol extract of robusta coffee bean skin on male white mice with obesity models induced by high-fat feed. Phytochemical screening was carried out qualitatively and testing the activity of reducing the Lee index using the *Pretest and Posttest Control Group Design* method on six groups of mice, namely one normal group without induction, five induction groups each given 0.5% CMC-Na (negative control); Orlistat (positive control); Extract 200; 400; and 800 mg/kg BW. The results showed that robusta coffee bean skin extract contains alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, steroid, and terpenoid compounds. 96% ethanol extract of robusta coffee bean skin can potentially reduce the Lee index. The largest decrease in the Lee index was shown by the 200 mg/kg BW extract group, namely 1.250%.

Keywords: *Coffea canephora*, Coffee bean skin, Lee index, *Mus musculus*, Obesity

PENDAHULUAN

Obesitas adalah kondisi seseorang yang memiliki akumulasi lemak di atas berat idealnya dengan Indeks Masa Tubuh (IMT) $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ yang dapat mengganggu kesehatan dan merupakan faktor risiko utama penyakit kardiovaskular seperti diabetes, gangguan muskulo skeletal, dan beberapa jenis kanker [1]. Obesitas menjadi masalah utama di negara maju maupun berkembang. Kasus obesitas di dunia untuk orang dewasa di atas 18 tahun, pada tahun 2016 mencapai 650 juta jiwa atau sekitar 13% [2]. Di Indonesia, orang dewasa yang obesitas meningkat dari 14,8% pada tahun 2013 menjadi 21,8% pada tahun 2018 [3].

Penanganan obesitas dapat dilakukan secara non farmakologis maupun farmakologis. Tujuan terapi farmakologis pada obesitas yaitu menurunkan absorpsi kalori, meningkatkan konsumsi kalori sel, dan atau keduanya. Salah satu obat sintetik yang umum digunakan untuk menurunkan indeks obesitas yaitu Orlistat. Obat ini mampu menurunkan absorpsi di intestinal. Namun efek samping sangat mungkin terjadi terutama akibat penggunaan dalam jangka waktu lama. Oleh karena itu, terapi herbal menjadi pilihan untuk menurunkan berat badan [4].

Bahan alam yang diduga memiliki potensi preventif obesitas adalah kopi. Kopi merupakan salah satu minuman alami yang dikonsumsi secara luas di seluruh dunia. Salah satu jenis kopi yang dikonsumsi secara tradisional adalah *Coffea canephora* robusta [5]. Kandungan kopi yaitu asam klorogenat merupakan golongan senyawa fenolik memiliki bioavailabilitas tinggi dan berpotensi sebagai antioksidan. Selain itu, kopi mampu meningkatkan metabolisme tubuh, menurunkan kadar trigliserida di hepar, meningkatkan oksidasi asam lemak, dan menghambat kerja enzim lipase pankreas serta amilase pada intestinal. Kandungan lain dari kopi yaitu kafein, mampu menurunkan berat badan [4,6]. Studi [5,7,8] melaporkan bahwa asam klorogenat bersama kafein, dapat mengganggu tingkat penyerapan glukosa. Penelitian [8] melaporkan, kandungan ekstrak biji kopi robusta 200 mg dalam sediaan kopi instan sebanyak 2200 mg mampu menurunkan berat badan selama 12 minggu [8].

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kandungan fitokimia dan menganalisis aktivitas penurunan indeks Lee dari ekstrak etanol 96% kulit biji kopi robusta. Pengujian fitokimia dilakukan secara kualitatif untuk mengetahui

kandungan golongan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan terpenoid, yang berperan dalam penurunan berat badan. Pengujian aktivitas penurunan indeks Lee dilakukan terhadap mencit putih model diabetes yang diinduksi pakan tinggi lemak. Parameter uji yang diukur yaitu berat badan dan panjang naso anal mencit. Kedua data tersebut digunakan untuk menghitung indeks Lee. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran dosis dari ekstrak kulit biji kopi robusta yang dapat memberikan aktivitas penurunan indeks Lee.

METODE PENELITIAN

Bahan.

Mencit jantan dengan galur *Deutsh Democratic Yokohama*; pur mencit; sekam; pakan tinggi lemak menggunakan bahan-bahan kuning telur asin, kulit ayam, tepung terigu, dan minyak goreng; Orlistat; serbuk simplisia kulit biji kopi Robusta; CMC-Na; *reagent* uji fitokimia (serbuk Mg, asam klorida 5N, larutan FeCl_3 1%, kloroform, amoniak, H_2SO_4 2M, pereaksi Dragendorff, Mayer, Wagner, dan Lieberman Burchard); etanol 96%; akuades; dan sarung tangan.

Alat.

Kandang mencit, spuit injeksi (ONEMED, sonde oral (OBSIDI MEDICA), timbangan analitik (ACIS), timbangan hewan (ACIS), *rotary vacuum evaporator* (IKA), oven (MEMMERT), peralatan gelas (PYREX), mortir dan stamper, penangas air, wadah maserasi, batang pengaduk, dan mikropipet.

Pengajuan Kaji Etik

Permohonan kaji etik (*Ethical Clearence*) dilakukan kepada Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Universitas Prima Indonesia (UNPRI), Medan.

Determinasi Tanaman Dan Pengumpulan Sampel

Determinasi tanaman kopi Robusta (*Coffea canephora*) dilakukan di laboratorium UFF Yankestrad Tawangmanu melalui PT AVIN Jl Raya Parung Aleng No 13, Kelurahan Cikeas, Kecamatan Sukaraja, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Sampel berupa serbuk simplisia kulit biji kopi Robusta diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITRO), Jalan Tentara Pejuang, Bogor, Jawa Barat.

Uji Kadar Air

Pengujian kadar air menggunakan metode Gravimetri. Sejumlah 2 gram serbuk kulit biji kopi Robusta dimasukkan ke dalam wadah yang telah ditara, kemudian dimasukkan ke dalam alat *moisture balance*. Alat akan memanaskan serbuk pada suhu 105°C hingga bobot serbuk konstan. Kadar air pada alat dinyatakan dalam persentase.

Ekstraksi Serbuk Simplisia Kulit Biji Kopi Robusta

Sejumlah 1 kg serbuk simplisia dimaserasi menggunakan etanol 96% (1:10) selama 3 hari. Pengadukan dilakukan pada enam jam pertama maserasi (perendaman), selanjutnya dibiarkan hingga 24 jam. Setelah 24 jam, filtrat disaring. Ampasnya diremaserasi dengan pelarut yang sama [9]. Remaserasi diulang 2 kali dengan proses dan waktu yang sama dengan maserasi. Filtrat yang terkumpul digabung dan dipekatkan menggunakan *Rotary Vacuum Evaporator*. Ekstrak kental selanjutnya dikeringkan menggunakan oven pada suhu 40°C. Rendemen ekstrak yang diperoleh dihitung dengan rumus:

$$Y = \frac{E}{R} \times 100\% \quad (1)$$

dengan

Y : Hasil rendemen (%)

E : Berat ekstrak yang diperoleh (g)

R : Berat simplisia yang diekstrak (g)

Uji Fitokimia

Ekstrak etanol 96% kulit biji kopi robusta diuji fitokimia secara kualitatif [10]. Sampel uji dibuat dengan melarutkan ekstrak dalam etanol 96% sebagai larutan stok.

Uji Alkaloid

Sampel uji sebanyak 5 mL ditambahkan 1,5 mL kloroform dan 3 tetes amoniak. Fraksi kloroform dipisahkan dan diasamkan dengan 5 tetes H₂SO₄ 2M. Fraksi asam dibagi menjadi 3 tabung, kemudian masing-masing ditambahkan 3 tetes pereaksi Mayer, Wagner, dan Dragendorff. Adanya alkaloid ditandai dengan timbulnya endapan putih (Mayer), endapan coklat (Wagner), dan endapan jingga (Dragendorff).

Uji Flavonoid

Sampel uji sebanyak 5 mL direaksikan dengan serbuk Zn dan alkohol-asam klorida 5N (1:1). Filtrat berwarna jingga kekuningan yang ditarik oleh amil alkohol menunjukkan terdapatnya senyawa flavonoid.

Uji Saponin

Sampel uji sebanyak 10 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan air panas 10 mL, setelah dikocok kuat-kuat selama 10 detik terbentuk buih yang tidak hilang kurang lebih 10 menit. Ketika penambahan asam klorida 2N, buih tidak hilang.

Uji Tanin

Sampel uji sebanyak 5 mL dilarutkan dalam air hingga tak berwarna. Kemudian diambil 2 mL dan ditetesi 1-2 tetes pereaksi FeCl₃. Hasil uji positif ditandai dengan adanya warna biru/hijau kehitaman.

Uji Steroid/Terpenoid

Sampel uji sebanyak 5 mL ditambahkan 2 mL kloroform kemudian direaksikan dengan 10 tetes pereaksi Liebermann-Burchard akan menghasilkan warna hijau biru. Jika terbentuk cincin warna ungu menunjukkan positif adanya steroid dan jika terbentuk warna kemerahan menunjukkan positif adanya terpenoid.

Pembuatan Bahan Uji

Makanan Tinggi Lemak

Kulit ayam dicampur tepung terigu yang sudah dibumbui, selanjutnya digoreng hingga matang *crispy*. Selanjutnya kulit ayam *crispy* dicampur dengan kuning telur asin (1:1).

CMC-Na 0,5%

Sebanyak 0,5 gram CMC-Na ditaburkan di atas air panas (20 kali berat CMC-Na) kemudian didiamkan hingga mengembang. Setelah mengembang, campuran diaduk hingga homogen dan ditambah air hingga volumenya 100 mL.

Suspensi Orlistat

Orlistat disuspensikan dalam CMC-Na 0,5 % hingga volume 20 mL.

Suspensi Ekstrak

Suspensi ekstrak etanol kulit biji kopi dibuat dengan cara menimbang 100 mg, 200 mg, dan 400 mg kemudian disuspensikan ke dalam CMC-Na 0,5 % sedikit demi sedikit dengan pengadukan hingga homogen sampai volume 10 mL untuk setiap dosis ekstrak 200 mg/kgBB, 400 mg/kgBB, dan 800 mg/kgBB.

Pengujian Aktivitas Penurunan Indeks Lee Aklimatisasi

Mencit putih jantan (*Mus musculus*) galur *Deutsh Democratic Yokohama* (DDY), bobot 20-30 gram diperoleh dari peternakan mencit putih, Kedung Badak, Bogor, Jawa Barat. Mencit sebelum digunakan untuk penelitian, terlebih dahulu diaklimatisasi di laboratorium hewan STTIF Bogor selama 1 minggu. Kondisi ruangan yaitu suhu ruang terkontrol ($22 \pm 3^\circ\text{C}$), kelembaban relatif ($55 \pm 5\%$), dan cahaya (siklus terang-gelap 12 jam). Makan dan minum diberikan secara *ad-libitum*.

Setelah aklimatisasi, mencit sehat dikelompokkan menjadi 6 kelompok. Jumlah mencit yang digunakan dalam penelitian dihitung berdasarkan rumus *Federer* dengan dilebihkan 1 ekor tiap kelompok uji sebagai cadangan.

Pengelompokan Mencit

Tiap kelompok terdiri atas 4 ekor mencit

Tabel 1. Kelompok dan Perlakuan Mencit Uji

No	Kelompok	Pakan	Perlakuan
1	Normal	Standar	Pakan standar
2	Negatif	Tinggi Lemak	CMC-Na 0,5%
3	Positif	Tinggi Lemak	Orlistat 30 mg/kg BB
4	Uji 200	Tinggi Lemak	Ekstrak 200 mg/kg BB
5	Uji 400	Tinggi Lemak	Ekstrak 400 mg/kg BB
6	Uji 800	Tinggi Lemak	Ekstrak 800 mg/kg BB

Induksi Mencit

Mencit kelompok 2 sampai dengan 6 dibuat obesitas dengan diinduksi pakan tinggi lemak secara *ad libitum* hingga mencapai indeks obesitas Lee $> 0,3$.

Pengukuran parameter obesitas pada mencit menggunakan indeks Lee dengan rumus:

Indeks Lee = Berat badan (g)^{0,33} : panjang nasoanal (cm) [1, 11].

Pemberian pakan tinggi lemak (induksi) kelompok 2 sampai dengan 6 dilakukan selama 28 hari secara *ad libitum*.

Pengukuran parameter obesitas pada penelitian ini dilakukan dengan menimbang berat badan dan mengukur indeks Lee hewan uji pada awal sebelum induksi (Hari ke-0), Hari ke-21 induksi/awal perlakuan dan hari ke-28 induksi/akhir perlakuan.

Perlakuan

Perlakuan diberikan satu kali sehari selama 7 hari, mulai hari ke-21 sampai hari ke-28, secara peroral, jumlahnya disesuaikan dengan berat badan mencit.

Pengukuran Parameter Obesitas

1. Berat badan mencit ditimbang pada hari ke-0 (awal sebelum induksi); hari ke-7; ke-14; ke-21; dan ke 28
2. Indeks Lee dihitung pada hari ke-0 (awal sebelum induksi); hari ke-21 (awal perlakuan); dan hari ke-28 (akhir/setelah perlakuan)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kaji Etik

Kaji etik (*Ethical Clearence*) dilakukan oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Universitas Prima Indonesia (UNPRI), Medan. Hasil kaji etik No. 095/KEPK/UNPRI/III/ 2024 dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) standar WHO 2011.

Determinasi Tanaman

Hasil determinasi tanaman dengan Nomor 006/DT.AVIN/II/2024 menunjukkan sampel dari suku tanaman Rubiaceae dengan jenis *Coffea canephora* Pierre ex. A Froehner.

Kadar Air Simplisia Kulit Biji Kopi Robusta

Kadar air merupakan suatu parameter untuk menetapkan sisa air setelah proses pengeringan. Hasil pengujian kadar air rerata sebesar 8,5%, dari tiga pengulangan. Kadar air yang diperoleh pada simplisia sesuai dengan syarat mutu yaitu kurang dari 10% [9]. Penentuan kadar air juga terkait dengan umur simpan. Kadar air yang tinggi (lebih dari 10%) memicu tumbuhnya mikroba sehingga dapat menurunkan stabilitas sampel [12].

Karakteristik Ekstrak Kulit Biji Kopi Robusta

Tujuan ekstraksi pada kulit biji kopi robusta adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada kulit biji kopi robusta. Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi. Prinsip maserasi yaitu merendam serbuk simplisia menggunakan pelarut tertentu pada temperatur ruang dan terlindung dari cahaya, dengan beberapa kali pengadukan [9]. Jumlah dan jenis senyawa yang masuk ke dalam pelarut sangat ditentukan oleh pelarut yang digunakan. Pelarut yang digunakan pada

penelitian ini adalah etanol 96%, karena etanol adalah pelarut selektif, tidak toksik, dan kemampuan penyariannya yang tinggi sehingga dapat menyari senyawa yang bersifat non-polar, semi polar dan polar. Jika pelarut yang digunakan memiliki kepolaran yang sama dengan senyawa yang akan ditarik, maka larutan tersebut dapat menarik dan melarutkan zat [12].

Ekstrak kental kulit biji kopi robusta menghasilkan karakteristik warna hitam pekat, berbau kopi pada umumnya dan tidak menyengat. Rendemen ekstrak yang dihasilkan sebesar 12,017%.

Penafisan Fitokimia

Penafisan fitokimia dilakukan secara kualitatif dengan penambahan pereaksi yang sesuai untuk pengujian masing-masing golongan senyawa. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak kulit biji kopi robusta mengandung golongan senyawa kimia yang terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Fitokimia Ekstrak Kulit Biji Kopi

No	Golongan Senyawa	Hasil
1	Alkaloid	+
2	Flavonoid	+
3	Saponin	+
4	Tanin	+
5	Terpenoid	+
6	Steroid	-

Keterangan :

(+) Adanya golongan senyawa

(-) Tidak adanya golongan senyawa

Ekstrak etanol 96% kulit biji kopi robusta mengandung alkaloid, ditandai dengan pereaksi Mayer, Wagner, dan Dragendorff menunjukkan adanya endapan berwarna coklat. Timbulnya endapan karena adanya penggantian ligan nitrogen pada alkaloid yang memiliki pasangan elektron bebas menggantikan ion iodo dalam pereaksi yang digunakan [10].

Adanya Flavonoid ditunjukkan dengan perubahan warna jingga kekuningan setelah ditambahkan serbuk magnesium karena terjadi reduksi. Adanya saponin ditandai dengan terbentuknya buih stabil setelah penambahan HCl 2 N. Saponin pada umumnya berada dalam bentuk glikosida, sehingga mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air [12]. Analisis tanin pada ekstrak kulit biji kopi

robusta menghasilkan warna biru kehitaman yang dilakukan dengan penambahan pereaksi FeCl_3 . Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit biji kopi robusta positif mengandung golongan senyawa tanin yang merupakan tanin terkondensasi yang bersifat polar [10]. Positif triterpenoid ditandai dengan perubahan warna menjadi coklat kemerahan dikarenakan terpenoid dapat terekstrak dengan pelarut non-polar atau polar. Dalam bentuk glikosida, terpenoid dapat tertarik dengan pelarut semi polar atau polar [12].

Hasil Induksi Mencit

Mencit putih jantan galur DDY yang digunakan dalam penelitian ini memiliki berat badan awal dengan rerata $29,970 \pm 1,859$ gram ($n=24$). Mencit diinduksi dengan pakan tinggi lemak yaitu campuran kuning telur bebek, kulit ayam krispi, tepung terigu, dan minyak goreng. Kuning telur bebek mengandung 17 g protein, 35 g lemak, dan 884 mg/100 g kolesterol [13]. Pemberian makanan tinggi lemak dilakukan selama 28 hari, bertujuan untuk mendapatkan model mencit obesitas. Pada hari ke-21 induksi, rerata berat badan mencit yang diinduksi dan nilai indeks Lee yaitu $31,331 \pm 0,901$ gram dan $0,321 \pm 0,005$. Hal ini menunjukkan terjadinya kenaikan berat badan dan indeks obesitas ($>0,3$) Kelompok yang diinduksi pakan tinggi lemak mengalami peningkatan berat badan ditampilkan pada Gambar 1. Kenaikan berat badan berkaitan dengan tingkat obesitas yang dinyatakan dengan indeks Lee. Indeks Lee mencit ditampilkan pada Gambar 2. Kenaikan berat badan sejalan dengan kenaikan obesitas (indeks Lee).

Pemberian pakan tinggi lemak dapat menyebabkan akumulasi lemak di bawah kulit dan berkontribusi pada peningkatan berat badan pada mencit [14]. Lemak yang masuk melebihi kebutuhan tubuh akan disimpan pada jaringan otot dan adiposa sehingga terjadi penumpukkan yang dapat menambah berat badan [15]. Selain itu, pakan tinggi lemak dapat meningkatkan kadar kolesterol total, kolesterol LDL, trigliserida, serta menurunkan kadar kolesterol HDL [16].

Hasil Uji Penurunan Obesitas Penurunan Berat Badan

Perlakuan atau pemberian terapi selama 7 hari dimulai hari ke-21 sampai hari ke-28 menunjukkan penurunan berat badan pada kelompok kontrol positif dan kelompok uji. Berat badan tiap kelompok di awal dan akhir perlakuan, serta persentase penurunan berat badan dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 3. Di akhir perlakuan, kelompok kontrol negatif mengalami kenaikan berat badan dibandingkan dengan kelompok perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa CMC-Na 0,5% tidak memiliki efek sebagai penurun berat badan.

Pemberian ekstrak etanol 96% kulit biji kopi robusta 200, 400, dan 800 mg/kg BB serta Orlistat 30 mg/kg BB selama 7 hari pada mencit yang diinduksi pakan tinggi lemak menunjukkan rerata persentase penurunan berat badan masing-masing sebesar 9,497%; 9,023%; 9,479%, dan 6,588%. Keempat kelompok tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna ($P>0,05$). Sedangkan dengan kontrol negatif menunjukkan perbedaan yang bermakna ($P<0,05$). Kelompok kontrol normal dan negatif menunjukkan persentase penurunan berat badan dengan nilai negatif artinya tidak adanya penurunan berat badan, tetapi terjadi kenaikan berat badan masing-masing sebesar 0,257% dan 0,979%.

Berdasarkan hasil pengujian fitokimia, ekstrak etanol 96% kulit biji kopi robusta ini mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid. Golongan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak ini berperan dalam menurunkan berat badan mencit obesitas. Kandungan alkaloid diduga dapat mengikat molekul kolesterol dan lemak yang terdapat dalam makanan sehingga dapat menurunkan jumlah absorpsi lemak dan penurunan kadar kolesterol dalam darah. Dengan berkurangnya kadar kolesterol yang beredar di dalam darah akan mengurangi penumpukan lemak dan mencegah terjadinya obesitas [16].

Flavonoid menekan proses adipogenesis dan lipogenesis, serta mengurangi konversi asam lemak menjadi triasilgliserol. Selain itu, flavonoid berperan dalam menurunkan kadar kolesterol darah dengan menginhibisi aktivitas enzim 3-hidroksi-3-metilglutaril-koenzim A

reduktase (*HMG-CoA reduktase*). Penurunan kadar kolesterol yang disirkulasikan dalam darah dapat mengurangi risiko akumulasi lemak di organ tubuh dan mengurangi potensi terjadinya obesitas [16].

Saponin dapat mencegah peningkatan berat badan dengan cara menghambat aktivitas enzim lipase pankreas [16]. Selain itu, saponin berkontribusi pada penurunan massa jaringan lemak dan lipid serum, termasuk kolesterol dan trigliserida [17]. Saponin berikatan dengan asam empedu dan kolesterol, sehingga dapat menurunkan kadar kolesterol dan berat badan [18].

Tanin bertindak sebagai penghambat enzim lipase pankreas yang mengurangi penyerapan makanan terutama lemak [16], tanin dapat menghambat penyerapan lemak di usus dengan berinteraksi dengan protein mukosa dan sel epitel usus [19].

Golongan senyawa terpenoid memiliki rasa pahit sehingga mengurangi nafsu makan mencit. Selain itu, terpenoid memiliki sifat *antifeedant* yang menghambat aktivitas makan, mengandung aroma menyengat yang tidak disukai mencit [20].

Orlistat sebagai kontrol positif bekerja membuang lemak ke dalam feses hingga 30%. Selain itu orlistat membentuk ikatan kovalen pada sisi aktif serin dalam menghambat kerja enzim lipase pankreas pada intestinal, sehingga proses hidrolisis trigliserida menjadi asam lemak dan monogliserid menjadi terhambat [15].

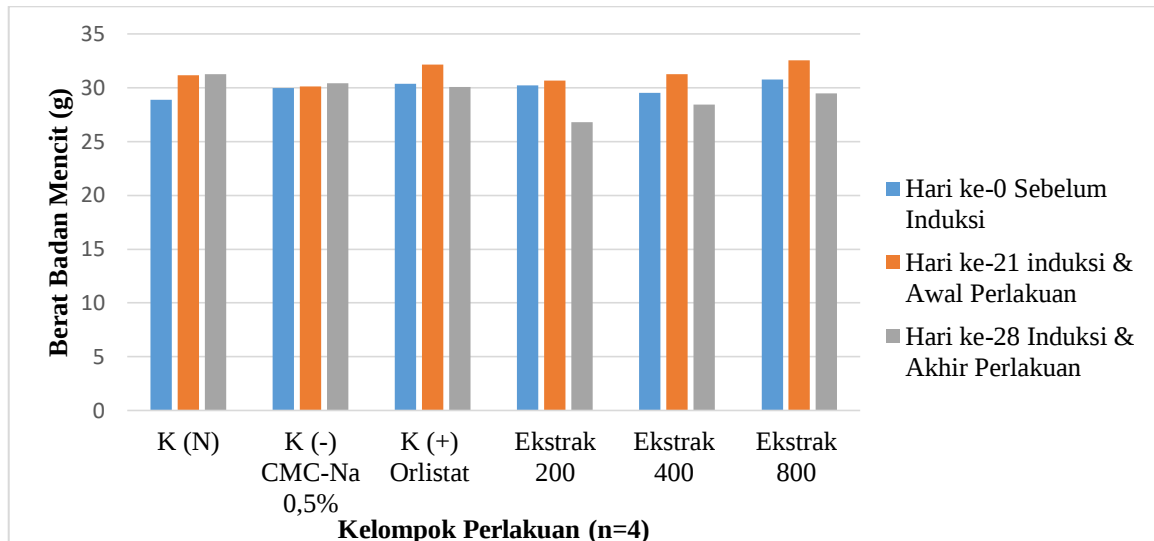
Penurunan Indeks Lee

Indeks Lee mencit merupakan parameter untuk mengukur tingkat obesitas mencit dengan nilai lebih dari 0,3 yang diukur berdasarkan rumus akar tiga berat badan dibagi panjang nasoanal dari mencit. Penurunan dan kenaikan berat badan serta panjang badan berpengaruh terhadap parameter indeks Lee sebagai indeks obesitas.

Penggunaan ekstrak kulit biji kopi robusta mampu menurunkan indeks Lee mencit, dapat dilihat pada Gambar 2 dan Tabel 4. Persentase penurunan indeks Lee untuk kelompok uji yang diberi ekstrak kulit biji kopi robusta dosis 200, 400, dan 800 mg/kg BB masing-masing sebesar 1,250%; 0,929%; dan 1,219%. Sementara

kelompok kontrol positif, yang diterapi Orlistat 30 mg/kg BB menunjukkan penurunan indeks Lee sebesar 0,309%. Hasil analisis statistik menunjukkan nilai indeks Lee yang dihasilkan dari semua perlakuan, baik sebelum induksi, setelah induksi 21 hari (awal perlakuan), dan setelah perlakuan menunjukkan tingkat keragaman yang sama ($P>0,05$).

Persentase penurunan berat badan berbanding lurus dengan persentase penurunan indeks Lee, dapat dilihat pada Gambar 3. Kelompok normal dan negatif menunjukkan tidak adanya penurunan berat badan ataupun penurunan indeks Lee. Ekstrak dengan dosis 200 mg/kg BB menunjukkan persentase penurunan berat badan dan indeks Lee terbesar.



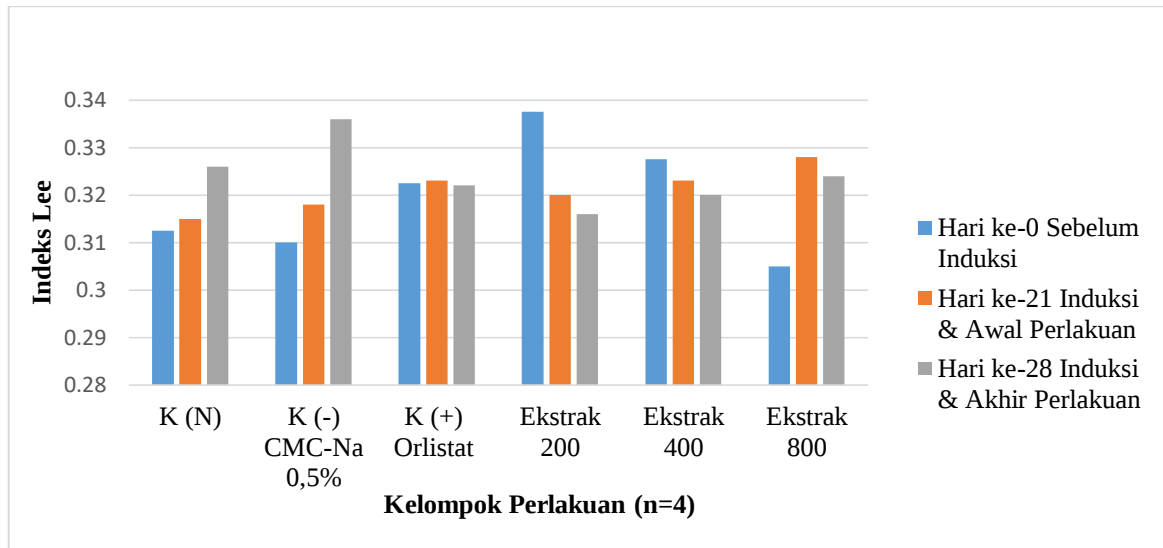
Gambar 1. Rerata Berat Badan Mencit Tiap Kelompok Perlakuan di Hari ke-0, ke-21, dan ke-28

Tabel 3. Rerata Berat Badan Mencit di Awal dan Akhir Perlakuan serta Persentase Penurunan Berat Badan Mencit Setelah Perlakuan

No	Kelompok Perlakuan	Rerata Berat Badan Mencit (gram)						Penurunan Berat Badan (%)
		Hari ke-21 Induksi & Awal Perlakuan			Hari ke-28 Induksi & Akhir Perlakuan			
1	K (N)	31,190	±	2,875	31,270	±	4,503	-0,257
2	K (-) CMC-Na 0,5%	30,145	±	3,175	30,440	±	3,297	-0,979
3	K (+) Orlistat 30 mg/kg BB	32,180	±	0,929	30,060	±	1,593	6,588*
4	Ekstrak 200 mg/kg BB	30,673	±	1,777	26,828	±	2,119	9,497*
5	Ekstrak 400 mg/kg BB	31,255	±	0,371	28,435	±	0,984	9,023*
6	Ekstrak 800 mg/kg BB	32,543	±	0,709	29,458	±	1,974	9,479

Keterangan: data dalam rerata ± standar deviasi (n=4);

* menunjukkan perbedaan yang bermakna dengan kelompok kontrol negatif

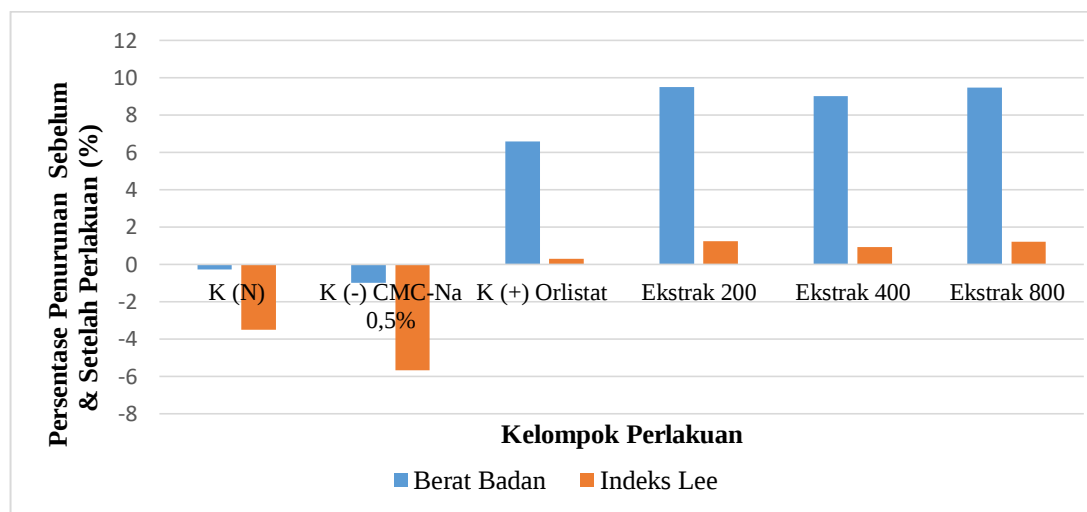


Gambar 2. Rerata Indeks Lee Mencit Tiap Kelompok Perlakuan di Hari ke-0, ke-21, dan ke-28

Tabel 4. Rerata Nilai Indeks Lee Mencit di Awal dan Akhir Perlakuan serta Presentase Penurunan Indeks Lee

No.	Kelompok Perlakuan	Rerata Nilai Indeks Lee		Penurunan Indeks Lee (%)
		Hari ke-21 Induksi & Awal Perlakuan	Hari ke-28 Induksi & Akhir Perlakuan	
1	K (N)	0,315 ± 0,010	0,326 ± 0,023	-3,492
2	K (-) CMC-Na 0,5%	0,318 ± 0,009	0,336 ± 0,017	-5,660
3	K (+) Orlistat 30 mg/kg BB	0,323 ± 0,025	0,322 ± 0,011	0,309
4	Ekstrak 200 mg/kg BB	0,320 ± 0,025	0,316 ± 0,023	1,250
5	Ekstrak 400 mg/kg BB	0,323 ± 0,013	0,320 ± 0,013	0,929
6	Ekstrak 800 mg/kg BB	0,328 ± 0,013	0,324 ± 0,011	1,219

Keterangan: data dalam rerata ± standar deviasi (n=4)



Gambar 3. Rerata Persentase Penurunan Berat Badan dan Indeks Lee Mencit dari Tiap Kelompok Perlakuan Sebelum dan Setelah Perlakuan (n=4)

Keterangan: Kelompok K (N) dan K (-) CMC-Na 0,5% menunjukkan nilai negatif artinya terjadi peningkatan berat badan dan indeks Lee

SIMPULAN

Pemberian ekstrak etanol 96% kulit biji kopi robusta (*Coffea canephora*) yang mengandung golongan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid dapat menurunkan berat badan dan indeks Lee pada mencit galur DDY yang diinduksi pakan tinggi lemak. Pemberian dosis ekstrak 200 mg/kg BB menunjukkan penurunan berat badan ataupun indeks Lee terbesar yaitu sebesar 9,497% dan 1,250%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Sekolah Tinggi Teknologi Industri dan Farmasi (STTIF) atas pendanaan penelitian ini. Hibah program penelitian tahun anggaran 2024, dengan No. 044/Ket. LPPM /VII/2024. Terima kasih juga kepada Laboratorium STTIF Bogor yang telah berkontribusi dalam penyediaan sarana dan prasarana penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zein, E.M., Lubis, V.M.T., Purba, A. 2007. Efek Interval Training terhadap Indeks Lee, Kadar Adiponektin, dan IL-6 pada Tikus Model Obesitas. *MKB*. 49(1): 15-21.
- [2] World Health Organization. 2021. *Obesity and Overweight*.
- [3] [Kemenkes] Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2008 *Hasil Utama Risesdas Penyakit Tidak Menular*. Jakarta: Kemkes RI 53(9): 1689 99.
- [4] Setyono, J., Nugroho, D.A., Saryono, M. 2014. Efek Orlistat, Ekstrak Biji Kopi Hijau, dan Kombinasinya terhadap Kadar Adiponektin dan Profil Lipid. *Jurnal Ners*. 9(1): 26–34
- [5] Buchanan, R. and Beckett, R.D. 2013. Green Coffee for Pharmacological Weight Loss, *J of Evidence Based Compl & Alternative Medicine*. 18(4): 309-313, doi:10.1177/215658721349681.
- [6] Purnomo, A.F.P., Shofwah, U.M., Anggraeny, O. 2023. Potensi Terapeutik Kopi Hijau terhadap Obesitas. *Journal of Nutrition College*. 12(2): 87-104
- [7] Fatimatu Zahra, N. dan Chriestedy, R.P. 2018. Efek Seduhan Kopi Robusta terhadap Profil Lipid dan Berat Badan Tikus yang Diinduksi Diet Tinggi Lemak. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*. 30(1): 7-11.
- [8] Thom, E. 2007. The Effect Chlorogenic Acid Enriched Coffee on Glucose Absorption in Healthy Volunteers and Its Effect on Body Mass When Used Long-term in Overweight and Obese People. *The Journal of International Medical Research*. 35:900-908.
- [9] [Kemenkes] Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi 2*. Jakarta: Kemenkes RI
- [10] Harbone, J. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Edisi IV. Kosasih P. Dan I. Soediro. (penerjemah). Bandung: ITB. Hal. 71-99,354.
- [11] Rahmadani, R., Nugroho, R.A., dan Sudiastuti. 2015. Pengaruh Teh Hijau (*Camellia sinensis*) dan Teh Apel (*Mallus sylvestris* Mill.) Komersial terhadap Penurunan Indeks Obesitas dan Profil Lipid Mencit (*Mus musculus* L.) yang telah Obesitas. *Prosiding Seminar Tugas Akhir FMIPA UNMUL*. 21-25.
- [12] Hanani, E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: Penerbit EGC
- [13] Rusmini, H., Fitriani, D., Ufa, A.M., Gustiawan, R. 2021. Studi Literatur: Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) terhadap Indeks Lee dan Massa Lemak Abdominal pada Tikus Putih (*Ratus norvegicus*) Galur Wistar Jantan yang Diberi Diet Tinggi Lemak. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*. 8(3): 212-220

- [14] Patonah, P., Susilawati, E., & Riduan, A. 2018. Aktivitas antiobesitas ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr) pada model mencit obesitas. *Jurnal Farmasi Indonesia* 14(2): 137-152.
- [15] Ardiansyah, S. A., Restiasari, A., & Utami, D.R.N. 2019. Uji aktivitas penurunan indeks obesitas dari ekstrak etanol biji kopi hijau robusta (*Coffea canephora*) terhadap tikus putih jantan galur wistar. *Jurnal Sains Dan Teknologi Farmasi Indonesia*, 8(2): 1-12.
- [16] Wati, A., Asmaliani, I., Herman, H., & Fira, A. 2023. Uji Efek Kombinasi Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) dan Daun Srikaya (*Annona squamosa* L.) sebagai Antiobesitas pada Tikus Jantan. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*; 15(2): 103-111
- [17] Muwaffaq, N. F., & Handayani, M. N. 2022. Potential of saponin in nuts as a functional food for preventing Type-2 Diabetes Mellitus. *ARGIPA (Arsip Gizi dan Pangan)*. 7(1): 40–47.
- [18] Triwahyuni, T., Hetti, R., & Romi, Y. 2019. The Effect Of Giving Saponin Compounds In Cucumber Extracts (*Cucumis sativus*) On Weight Reduction Body Of Mencit (*Mus musculus* L). *Jurnal Analis Farmasi*. 4: 59-65.
- [19] Putri, C. A., Pradana, D. A., & Susanto, Q. 2017. Efek ekstrak etanolik daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) terstandar terhadap indeks massa tubuh dan kadar glukosa darah pada tikus *Sprague dawley* yang diberikan diet tinggi lemak sebagai upaya preventif obesitas. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*. 13(02): 150-161.
- [20] Purba, W., Sitepu, S. F., & Lubis, L. 2018, Pengujian Beberapa Rodentisida Nabati Terhadap Tikus Sawah (*Rattus argentiventer* Robb And Kloss) di Laboratorium. In *Talenta Conference Series: Agricultural and Natural Resources (ANR)*. 1(1): 47-52.