

## ASAM KLOOROGENAT PADA KOPI DAN OBESITAS: *A SYSTEMATIC REVIEW*

*Chlorogenic Acid in Coffee and Obesity: A Systematic Review*

Kamila Dwi Febrianti<sup>1\*</sup>, Stefania Widya Setyaningtyas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

\*E-mail: kamila.dwi.febrianti-2016@fkm.unair.ac.id

### ABSTRAK

Obesitas terjadi karena adanya penumpukan lemak yang berlebih akibat ketidakseimbangan asupan energi dengan pengeluaran energi. Mengonsumsi secangkir kopi dapat membantu mencegah obesitas melalui senyawa asam klorogenat yang ada pada kopi. Asam klorogenat adalah komponen bioaktif yang memiliki peran penting bagi tubuh. Asam klorogenat berperan untuk menurunkan berat badan sehingga mencegah terjadinya obesitas. Asam klorogenat memiliki efek untuk menghambat absorpsi glukosa di intestin yang pada akhirnya mencegah terbentuknya lemak di jaringan adiposa sehingga menurunkan risiko seseorang mengalami peningkatan berat badan. Kandungan asam klorogenat pada kopi juga berbeda tergantung pada varietas, jenis, durasi penyangraian, suhu dan ukuran biji kopinya. Berdasarkan beberapa penelitian, pemberian asam klorogenat baik dalam bentuk suplementasi maupun ekstrak kopi hijau telah menunjukkan hasil yang konsisten. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa kandungan asam klorogenat pada kopi dapat menghambat akumulasi lemak dan membantu menurunkan berat badan. Tujuan *systematic review* ini adalah untuk mengetahui kandungan asam klorogenat pada kopi dan menganalisis pengaruh pemberian asam klorogenat terhadap penurunan berat badan. Studi literatur dilakukan dengan memilih penelitian sesuai kriteria inklusi yaitu penelitian dengan desain eksperimental pada manusia dan hewan coba selama 15 tahun terakhir serta kriteria eksklusi yaitu penelitian yang tidak menunjukkan hasil antropometri melalui beberapa jenis *electronic database*. Hasil telaah dari lima artikel menunjukkan bahwa asam klorogenat dapat menurunkan berat badan, persentase lemak tubuh dan kadar glukosa darah dengan durasi dan dosis asam klorogenat yang berbeda. Hal ini membuktikan bahwa asam klorogenat bermanfaat memperbaiki status gizi obesita.

**Kata kunci:** asam klorogenat, berat badan, obesitas, tinjauan sistematis

### ABSTRACT

*Obesity are defined as excessive fat accumulation caused of imbalance energy in and energy out. Consuming a cup of coffee can help prevent obesity through chlorogenic acid compound. Chlorogenic acid is one of biactive component that has an important role to our body. Chlorogenic acid has a potential role in body weight reduction and preventing obesity. Chlorogenic acid has an effect to inhibit the absorption of glucose in the intestine, block the conversion of glucose to fat in the adipose tissue and protect from weight gain. Chlorogenic acid that contain in coffee has a differences that depend on variety, type, roasting duration, temperature and coffee bean size. Based on several studies, giving chlorogenic acid as a form of supplementation or green coffee extract has demonstrated a consistent result. Those studies explain that chlorogenic acid in coffee can inhibit body fat accumulation and reducing body weight. The aim of this systematical review was to know the contain of chlorogenic acid in coffee and analyze the effect of giving chlorogenic acid to obesity. The experimental studies in human and animal subjects in the last 15 years as inclusion criteria and studies that is not represent the anthropometry result as exclusion criteria through electronic database were comprehensively reviewed. The result from five studies demonstrated that chlorogenic acid has an effect to reduce body weight, reduce body fat percentage, and reduce blood glucose concentration with the duration and chlorogenic acid dosage differently. Chlorogenic acid has many benefits in improving the obesity.*

**Keywords:** chlorogenic acid, body weight, obesity, review

## PENDAHULUAN

Status gizi adalah keadaan yang diakibatkan oleh keseimbangan antara asupan zat gizi dari makanan dengan kebutuhan zat gizi yang diperlukan untuk metabolisme tubuh. Gambaran status gizi seseorang dapat diketahui melalui indikator tertentu. Indikator yang dapat digunakan pada kelompok dewasa adalah Indeks Massa Tubuh (IMT) (Kemenkes, 2017). Status gizi seseorang tergantung dari asupan gizi dan kebutuhannya, jika antara asupan gizi melebihi kebutuhan tubuhnya maka akan menghasilkan status gizi obesitas.

Status gizi normal penting terutama untuk usia harapan hidup yang lebih panjang. Masalah kelebihan gizi pada usia dewasa merupakan masalah penting, karena selain mempunyai risiko penyakit - penyakit tertentu juga dapat mempengaruhi produktivitas kerja (Depkes, 2013). Berdasarkan hasil Riskesdas tahun 2007-2018, prevalensi penduduk dewasa >18 tahun dengan status gizi obesitas meningkat dari 10,5% pada tahun 2007 menjadi 14,8% pada tahun 2013 dan meningkat kembali menjadi 21,8% pada tahun 2018 (Riskesdas, 2018).

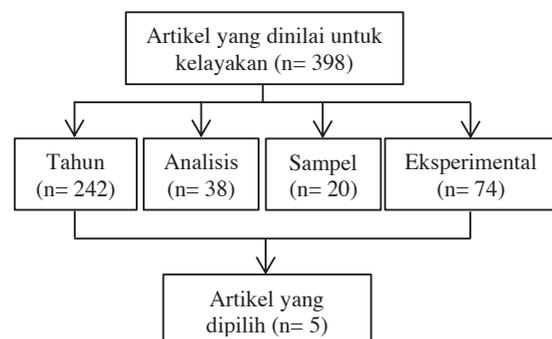
Masalah gizi obesitas yang terus meningkat pada kelompok dewasa ini menjadi penyebab munculnya berbagai alternatif dalam menurunkan berat badan salah satunya adalah mengonsumsi kopi (Icken *et al.*, 2016). Kopi adalah salah satu minuman yang banyak dikonsumsi di seluruh dunia, terdiri dari berbagai zat kimia yang bermanfaat bagi tubuh dibandingkan dengan jenis minuman lainnya (Tajik *et al.*, 2017). Kopi memiliki berbagai macam komponen bioaktif yang bermanfaat bagi tubuh seperti kafein, asam klorogenat, diterpen, kahweol dan lainnya (Gavrieli *et al.*, 2013).

Berbagai penelitian telah menyatakan terdapat hubungan terkait asam klorogenat pada kopi dengan obesitas karena kandungan asam klorogenat pada kopi dapat menurunkan berat badan sehingga dapat mencegah terjadinya obesitas. Systematic review ini bertujuan untuk mengetahui kandungan asam klorogenat pada kopi, mengetahui mekanisme asam klorogenat dalam menurunkan berat badan dan menganalisis pengaruh asam klorogenat pada kopi terhadap status gizi obesitas.

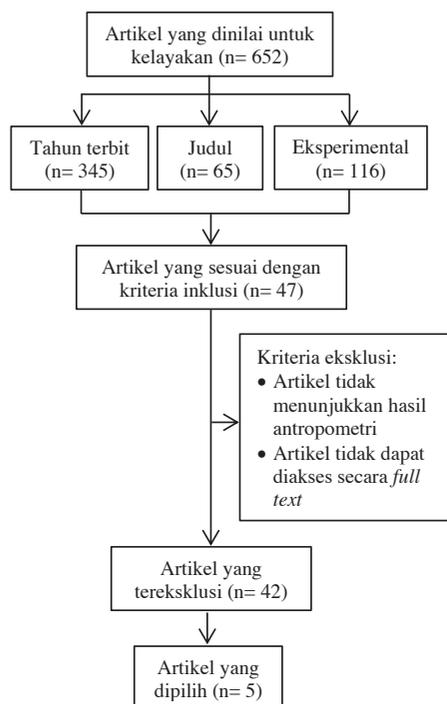
## METODE

Metode yang digunakan adalah metode *traditional systematic review*. Artikel yang digunakan adalah artikel jurnal internasional yang ditelusuri menggunakan *electronic database*, seperti *Medline*, *NCBI (National Center for Biotechnology Information)*, *Science Direct*, dan *Google Scholar*. Jenis artikel pertama yang dipilih adalah artikel penelitian eksperimental mengenai kandungan asam klorogenat pada kopi. Penelitian mengenai kandungan asam klorogenat pada kopi ditelusuri menggunakan kata kunci yaitu “*determination of chlorogenic acid in coffee*” dan “*the amount of chlorogenic acid in coffee*”. Dari kata kunci dan proses *critical appraisal*, didapatkan 5 artikel penelitian eksperimental selama 15 tahun terakhir mengenai penentuan kandungan asam klorogenat pada kopi menggunakan analisis *high performance liquid chromatography (HPLC)* dan menggunakan sampel berupa biji kopi hijau dengan berbagai macam kondisi seperti *green coffee beans*, *roasted coffee beans* dan *ground coffee*.

Jenis artikel kedua yang dipilih adalah artikel mengenai efek asam klorogenat pada kopi dengan status gizi obesitas. Artikel ditelusuri menggunakan kata kunci yaitu “*chlorogenic acid and obesity*”, “*chlorogenic acid and weight loss*” dan “*the effect of chlorogenic acid in obesity*”. Artikel yang dipilih merupakan artikel yang memenuhi kriteria inklusi antara lain kesesuaian judul dengan tujuan *systematic review*, artikel dengan desain penelitian eksperimental, dan artikel dengan tahun terbit selama 15 tahun terakhir. Kriteria eksklusi dari



**Gambar 1.** Diagram *consort* artikel penelitian kandungan asam klorogenat.



**Gambar 2.** Diagram *consort* artikel penelitian efek asam klorogenat pada status gizi obesitas.

*systematic review* ini adalah artikel yang tidak menunjukkan hasil pengukuran antropometri pada subjek dan artikel yang tidak dapat diakses secara *full text*. Dari kata kunci dan proses *critical appraisal*, didapatkan 5 artikel penelitian mengenai pengaruh asam klorogenat pada kopi terhadap status gizi obesitas dengan variabel antara lain kandungan asam klorogenat yang diberikan, lama pemberian intervensi, kadar glukosa darah, dan hasil pengukuran antropometri seperti nilai Indeks Massa Tubuh (IMT), lingkar pinggang dan persentase lemak tubuh.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kandungan Asam Klorogenat Pada Kopi

Asam klorogenat merupakan salah satu jenis komponen bioaktif yang ada pada kopi. Asam klorogenat adalah suatu senyawa yang termasuk kedalam komponen fenolik, mempunyai sifat yang larut dalam air dan terbentuk dari esterifikasi asam *quinic* dan asam *transcinnamic* tertentu seperti asam kafein, asam *ferulic*, dan asam *pcoumaric*. Asam klorogenat juga seringkali dikenal dengan

nama 5 - *caffeoylquinic acid* (Santana-Gálvez *et al.*, 2017). Kandungan asam klorogenat pada 200 ml gelas kopi sebesar 100 – 350 mg (De Rosso *et al.*, 2018). Kandungan asam klorogenat paling banyak ditemukan pada jenis kopi hijau. Jenis kopi hijau terutama jenis *robusta* paling banyak mengandung asam klorogenat yaitu sebesar 6.1–11.3 mg per gram (Farah, 2012). Perbedaan kandungan asam klorogenat tidak hanya didasarkan pada jenis saja, adanya beberapa faktor seperti pemanasan atau penyangraian biji kopi hijau atau disebut juga “*roasted coffee*” (Gloess *et al.*, 2014).

Proses penyangraian pada kopi merupakan kunci utama untuk mendapatkan kopi dengan kualitas tinggi. Hal ini disebabkan karena proses penyangraian pada kopi menentukan warna, aroma dan rasa dari biji kopi yang diproduksi (Pilipczuk *et al.*, 2015). Selama proses penyangraian, penguapan kandungan air pada biji kopi menyebabkan tekanan udara meningkat dan terjadi pemuaihan sel di dalam biji kopi. Dalam kondisi ini, terjadi kerusakan interseluler dan intraseluler matriks biji kopi dan membuat biji kopi menjadi keropos (Fadai *et al.*, 2018). Pada saat itu juga, warna pada biji kopi yang pada awalnya hijau menjadi lebih gelap karena pembentukan melanoidin melalui reaksi *Maillard* (Josiane Alessandra Vignoli *et al.*, 2014). Selain itu, salah satu efek dari penyangraian kopi adalah meningkatnya kepahitan kopi karena adanya pelepasan asam kafein dan pembentukan laktone yang bertanggung jawab untuk rasa dan aroma pada biji kopi (J. A. Vignoli *et al.*, 2011).

Proses penyangraian juga menyebabkan terjadinya perubahan fisik maupun kimia pada biji kopi tergantung dari durasi dan suhu yang digunakan (Cho *et al.*, 2014). Perubahan kandungan senyawa kimia pada biji kopi yang telah disangrai juga tergantung pada karakteristik biji kopi serta kondisi biji kopi pada saat penyangraian (Herawati *et al.*, 2019). Beberapa penelitian juga menyatakan bahwa dengan dilakukannya proses penyangraian pada biji kopi, asam klorogenat dapat terurai menjadi derivat fenol dan dapat menyebabkan nilai kandungannya menjadi berkurang (Liang dan Kitts, 2015). Analisis HPLC adalah analisis yang digunakan untuk memisahkan dan mengidentifikasi senyawa berdasarkan ukuran (Obayes, 2018).

Analisis HPLC paling sering digunakan untuk mengidentifikasi senyawa seperti asam

klorogenat, katekin, kafein dan berbagai macam senyawa fenolik lainnya (Vinson *et al.*, 2019). Berdasarkan hasil penelitian (de Carvalho, *et al.*, 2008) dengan metode eksperimental menggunakan analisis *square wave voltammetry* (SWV) dan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) dan menggunakan 4 sampel kopi hijau yang dikemas dalam kemasan vakum dengan klasifikasi sampel A yaitu *roasted coffee (strong)*, sampel B yaitu *ground coffee (strong)*, sampel C yaitu *roasted green coffee* (tradisional) dan sampel D yaitu *ground green coffee* (tradisional). Sebanyak 3 gram dari masing-masing sampel dilarutkan ke dalam 50 ml air panas. Sampel kemudian dianalisis menggunakan SWV dan HPLC. Berdasarkan hasil analisis menggunakan SWV dan HPLC, kandungan asam klorogenat pada kopi hitam

*roasted* dan *ground* (sampel A dan B) lebih rendah daripada kandungan asam klorogenat pada kopi hijau (sampel A dan D).

Hasil penelitian mengenai penentuan kandungan asam klorogenat pada kopi oleh (Perrone *et al.*, 2012) menggunakan analisis HPLC juga memberikan hasil yang sama. Sampel berupa biji kopi dengan jenis robusta dan arabika disangrai pada suhu 170, 180, 190, dan 200°C selama 4, 5, 6, 7, 8, dan 9 menit. Hasil penelitian menyatakan bahwa kandungan asam klorogenat pada kopi akan menjadi lebih rendah apabila dilakukan proses penyangraian di suhu yang lebih tinggi dan durasi yang lebih lama karena asam klorogenat pada kopi akan menghilang secara perlahan.

Penelitian terkait kandungan asam klorogenat pada kopi juga dilakukan oleh (Vasilescu,

**Tabel 1.** Hasil Studi Kandungan Asam Klorogenat Pada Kopi

Peneliti	Metode	Analisis	Sampel	Hasil
de Carvalho, <i>et al</i> (2008)	Eksperimental	<i>Square Wave Voltammetry</i> (SWV) dan <i>High Performance Liquid Chromatography</i> (HPLC)	4 sampel kopi yaitu kopi hitam <i>roasted</i> dan <i>ground</i> serta kopi hijau <i>roasted</i> dan <i>ground</i> . Kemudian sampel masing – masing dibagi menjadi 3 gram dan disiapkan di dalam 50 ml air panas.	Analisis menggunakan SWV didapatkan hasil kandungan asam klorogenat pada sampel kopi hitam <i>roasted</i> = 444,8 mg/L dan <i>ground</i> = sebesar 545 mg/L. Sampel kopi hijau <i>roasted</i> = 522,7 mg/L dan <i>ground</i> = 746,5 mg/L. Analisis menggunakan HPLC didapatkan hasil kandungan asam klorogenat pada sampel kopi hitam <i>roasted</i> = 446,7 mg/L dan <i>ground</i> = 544,2 mg/L. Sampel kopi hijau <i>roasted</i> = 552,8 mg/L dan kopi hijau <i>ground</i> = 755 mg/L. Berdasarkan hasil analisis menggunakan SWV dan HPLC, kandungan asam klorogenat pada kopi hitam <i>roasted</i> dan <i>ground</i> lebih rendah daripada kandungan asam klorogenat pada kopi hijau. Kandungan asam klorogenat pada <i>ground green coffee</i> lebih tinggi daripada <i>roasted green coffee</i> .
Perrone, <i>et al</i> (2010)	Eksperimental	HPLC	2 sampel kopi hijau jenis robusta dan arabika yang kemudian masing – masing sampel sebanyak 30 gram disangrai pada 4 suhu yang berbeda yaitu 170°C, 180°C, 190°C dan 200°C dengan durasi penyangraian yang berbeda yaitu selama 4, 5, 6, 7, 8 dan 9 menit. Sebanyak 30 gram	Biji kopi hijau murni jenis robusta memiliki kandungan asam klorogenat lebih tinggi dari jenis arabika. Setiap 100 gr biji kopi robusta mengandung asam klorogenat sebanyak 10,16 gr dan biji kopi arabika sebanyak 8,28 gr. Kopi robusta dan arabika yang disangrai dengan suhu 170°C memiliki kandungan asam klorogenat lebih tinggi dari kopi yang disangrai pada suhu 200°C. Kopi robusta dan arabika yang disangrai selama 4 menit memiliki kandungan asam klorogenat lebih tinggi dari kopi yang disangrai selama 9 menit.

Peneliti	Metode	Analisis	Sampel	Hasil
Vasilescu, <i>et al</i> (2015)	Eksperimental	<i>Chronoamperometry</i> dan HPLC-PDA	2 sampel kopi hijau merk lokal (Grandia dan Jacobs) dan 2 sampel kopi hitam merk lokal (Carte Noir dan Davidoff) kemudian sebanyak 5 gram dari masing-masing sampel disiapkan di dalam 50 ml air panas atau etanol selama 30 menit.	Analisis menggunakan <i>chronoamperometry</i> didapatkan hasil kandungan asam klorogenat pada kopi hijau masing – masing 223,21 $\mu\text{M}$ dan 256,46 $\mu\text{M}$ , sedangkan kandungan asam klorogenat pada kopi hitam masing – masing 92,67 $\mu\text{M}$ dan 169,22 $\mu\text{M}$ . Analisis menggunakan HPLC didapatkan hasil kandungan asam klorogenat pada kopi hijau masing – masing 246,28 $\mu\text{M}$ dan 236,45 $\mu\text{M}$ , sedangkan kandungan asam klorogenat pada kopi hitam masing – masing sebesar 123,2 $\mu\text{M}$ dan 143,28 $\mu\text{M}$ . Berdasarkan hasil analisis menggunakan <i>chronoamperometry</i> dan HPLC-PDA, kandungan asam klorogenat pada kopi hijau sebagian besar lebih tinggi kandungan asam klorogenat pada kopi hitam.
Jeon, <i>et al</i> (2017)	Eksperimental	HPLC-DAD	Biji kopi hijau dari beberapa negara (Brazil, Colombia, Costa Rica, Indonesia dan Kenya) akan disiapkan untuk <i>coffee brew</i> dengan metode <i>filter drip</i> . Sampel kemudian disiapkan dengan langkah sebagai berikut: Biji kopi hijau disangrai menggunakan mesin dengan kondisi <i>medium</i> dan <i>medium-dark</i> . Biji kopi yang telah disangrai kemudian digiling menjadi 3 ukuran yaitu <i>coarse</i> , <i>medium</i> , dan <i>fine</i> . Kemudian sebanyak 10 gram sampel dimasukkan pada kertas saring diatas <i>coffee dripper</i> dan dilarutkan dalam 200 ml air mendidih.	Berdasarkan <i>roasting degree</i> , kandungan asam klorogenat menunjukkan hasil yang konsisten. Semua jenis kopi dari 5 negara untuk tingkat <i>medium roasting</i> memiliki kandungan asam klorogenat lebih tinggi daripada kopi yang disangrai tingkat <i>medium-dark</i> . Berdasarkan <i>ground size</i> , kandungan asam klorogenat juga menunjukkan hasil yang konsisten. Semua jenis kopi dari 5 negara menunjukkan bahwa kandungan asam klorogenat lebih tinggi apabila ukuran dari kopi yang digiling semakin kecil. Kopi yang digiling dengan ukuran <i>fine</i> ( $\leq 0,3$ mm) memiliki kandungan asam klorogenat lebih tinggi daripada kopi dengan ukuran <i>coarse</i> ( $\geq 1$ mm).
Choma, <i>et al</i> (2019)	Eksperimental	HPLC	5 sampel kopi arabika yaitu brazil <i>green</i> , salvador <i>green</i> , colombia <i>green</i> , papua <i>green</i> , dan papua <i>black</i> . Sampel diekstrak dengan metanol kemudian disaring menggunakan kertas penyaring. Analisis HPLC dilakukan selama 25 menit.	Analisis menggunakan HPLC didapatkan hasil kandungan asam klorogenat pada kopi brazil <i>green</i> sebesar 2,18 mg/mL, kopi salvador <i>green</i> sebesar 2,22 mg/mL, kopi colombia <i>green</i> sebesar 2,79 mg/mL, kopi papua <i>green</i> sebesar 3,1 mg/mL, dan kopi papua <i>black</i> sebesar 0,19 mg/mL. Berdasarkan hasil tersebut, kandungan asam klorogenat pada 4 jenis kopi hijau memiliki kandungan asam klorogenat lebih tinggi daripada jenis kopi hitam.

*et al.*, 2015) menggunakan 2 jenis kopi. Jenis kopi pertama menggunakan 2 sampel kopi hijau merek lokal yaitu Grandia dan Jacobs sedangkan

jenis kopi kedua menggunakan 2 sampel kopi hitam merk lokal yaitu *Carte Noir* dan *Davidoff*. Sebanyak 5 gram dari masing-masing sampel

dilarutkan ke dalam 50 ml air panas atau etanol. Pengukuran kandungan asam klorogenat pada kopi menggunakan analisis *chronoamperometry* dilakukan pada suhu  $24 \pm 0,5^\circ\text{C}$  pada pH 5. Sedangkan pengukuran kandungan asam klorogenat menggunakan analisis HPLC-PDA dilakukan pada suhu  $20^\circ\text{C}$  pada pH 3 dan dilakukan selama 30 menit. Hasil analisis *chronoamperometry* didapatkan hasil kandungan asam klorogenat pada kopi hijau *Grandia* sebesar  $223,21 \mu\text{M}$  dan Jacobs sebesar  $256,46 \mu\text{M}$ , sedangkan kandungan asam klorogenat pada kopi hitam *Carte Noir* sebesar  $92,67 \mu\text{M}$  dan *Davidoff* sebesar  $169,22 \mu\text{M}$ . Hasil ini menunjukkan bahwa kandungan asam klorogenat pada kopi hijau lebih tinggi daripada kopi hitam. Begitu pula analisis menggunakan HPLC, kandungan asam klorogenat pada kopi hijau *Grandia* sebesar  $246,28 \mu\text{M}$  dan Jacobs sebesar  $236,45 \mu\text{M}$ , sedangkan kandungan asam klorogenat pada kopi hitam *Carte Noir* sebesar  $123,2 \mu\text{M}$  dan *Davidoff* sebesar  $143,28 \mu\text{M}$ . Hasil ini juga menunjukkan bahwa kandungan asam klorogenat pada kopi hijau lebih tinggi daripada kopi hitam.

Penelitian lain juga dilakukan oleh (Jeon, *et al.*, 2017) dengan analisis HPLC-DAD untuk menentukan kandungan asam klorogenat pada kopi. Sampel yang digunakan adalah biji kopi hijau dari 5 negara yaitu Brazil, Colombia, Costa Rica, Indonesia dan Kenya. Tempat kultivasi setiap jenis kopi, karakteristik iklim dan lahan pertanian untuk biji kopi dari masing-masing negara tersebut tidak dicantumkan. Biji kopi hijau yang digunakan sebagai sampel penelitian akan disiapkan untuk proses *coffee brew* dengan metode *filter drip*. Sampel kemudian disiapkan dengan 2 proses. Proses pertama adalah biji kopi hijau disangrai dengan 2 hasil sangrai yaitu *medium* (biji kopi diangkat tepat setelah pecahan pertama) dan *medium-dark* (biji kopi diangkat tepat setelah pecahan kedua). Kemudian biji kopi yang telah disangrai memasuki proses kedua yaitu proses penggilingan menjadi 3 ukuran yaitu *coarse* ( $\geq 1 \text{ mm}$ ), *medium* ( $0,5-0,7 \text{ mm}$ ), dan *fine* ( $\leq 0,3 \text{ mm}$ ). Tahap selanjutnya, sebanyak 10 gram dari masing-masing sampel dimasukkan pada kertas saring diatas *coffee dripper* dan dilarutkan dalam 200 ml air mendidih selama 2,5-3 menit untuk hasil sangrai *medium* dan 3-4 menit untuk hasil sangrai

*medium dark*. Kandungan asam klorogenat pada biji kopi dibedakan berdasarkan *roasting degree* dan *ground size*. Berdasarkan *roasting degree*, tingkat *medium roasting* memiliki kandungan asam klorogenat lebih tinggi daripada kopi yang disangrai tingkat *medium-dark*. Hal ini disebabkan karena Sedangkan berdasarkan *ground size*, kandungan asam klorogenat lebih tinggi apabila ukuran dari kopi yang digiling semakin kecil. Kopi yang digiling dengan ukuran *fine* ( $\leq 0,3 \text{ mm}$ ) memiliki kandungan asam klorogenat lebih tinggi daripada kopi dengan ukuran *coarse* ( $\geq 1 \text{ mm}$ ).

Kandungan asam klorogenat pada kopi hijau murni lebih tinggi daripada kopi yang telah dilakukan penyangraian. Hal ini disebabkan karena kandungan asam klorogenat dapat bervariasi tergantung pada tingkat penyangraian yang dilakukan. Selama proses penyangraian, asam klorogenat mengalami kehilangan molekul air dan membentuk *lactones* dari asam *quinic* sehingga konsentrasi isomer 5-CQA, 4-CQA dan 3-CQA menurun menyebabkan kandungan asam klorogenat pada kopi tersebut juga menurun (Jeon, *et al.*, 2017). Kandungan asam klorogenat pada kopi juga dipengaruhi oleh ukuran kopi pada proses penggilingan. Ukuran kopi berperan penting pada proses *coffee brew* karena semakin kecil partikel maka semakin cepat kopi tersebut terekstrak jika dibandingkan dengan partikel yang lebih besar sehingga kandungan asam klorogenat pada kopi lebih tinggi pada kopi dengan ukuran partikel yang kecil (Uman, *et al.*, 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh (Choma *et al.*, 2019) mengenai kandungan asam klorogenat pada kopi menggunakan sampel berupa kopi dengan jenis arabika yaitu *brazil green*, *salvador green*, *colombia green*, *papua green*, dan *papua black*. Sampel terdiri dari 4 jenis kopi hijau murni dan 1 jenis kopi hitam. Masing-masing sampel kemudian diekstrak menggunakan metanol dan selanjutnya disaring menggunakan kertas penyaring. Analisis HPLC untuk menentukan kandungan asam klorogenat pada kopi dilakukan selama 25 menit. Berdasarkan hasil analisis menggunakan HPLC didapatkan hasil kandungan asam klorogenat pada kopi *brazil green* sebesar  $2,18 \text{ mg/mL}$ , kopi *salvador green* sebesar  $2,22 \text{ mg/mL}$ , kopi *colombia green* sebesar  $2,79 \text{ mg/mL}$ , kopi *papua green* sebesar  $3,1 \text{ mg/mL}$ , dan kopi *papua black*

sebesar 0,19 mg/mL. Berdasarkan hasil analisis, kandungan asam klorogenat pada 4 jenis kopi hijau lebih tinggi daripada jenis kopi hitam. Hal ini disebabkan karena kopi hitam atau kopi yang telah melalui proses penyangraian mengalami penurunan kandungan asam klorogenat karena sifat dari asam klorogenat yang tidak stabil pada suhu panas yang menyebabkan asam klorogenat terurai menjadi derivat fenol dan secara signifikan mengalami penurunan kandungan asam klorogenat lebih dari 60% (Upadhyay & Mohan Rao, 2013).

### Efek Asam Klorogenat terhadap Status Gizi Obesitas

Hasil penelitian Shimoda, *et al.* (2006) dalam bentuk intervensi dengan pemberian diet *non-purified* yang ditambahkan kandungan asam klorogenat sebanyak 0,15% dan 0,3% pada tikus jantan menunjukkan adanya efek supresif pada peningkatan berat badan dan akumulasi lemak dengan persentase sebanyak 27% mempercepat proses metabolisme lemak di hepar. Adanya efek pemberian asam klorogenat dengan obesitas dalam penelitian (Watanabe, *et al.*, 2019) secara signifikan mampu menurunkan akumulasi lemak visceral ( $p < 0,001$ ), menurunkan berat badan ( $p = 0,0010$ ), menurunkan IMT ( $p = 0,006$ ), dan menurunkan lingkaran pinggang ( $p = 0,012$ ) setelah kelompok subjek diberikan *test drink* dengan kandungan asam klorogenat sebesar 369 mg per sajian selama 12 minggu. Sedangkan pada kelompok kontrol yang hanya diberikan asam klorogenat sebanyak 35 mg per sajian mengalami penurunan berat badan tidak signifikan.

Penelitian *in vivo* yang dilakukan oleh (A. Cho *et al.*, 2010) pada tikus jantan yang dibedakan menjadi 4 kelompok dengan diberikan intervensi selama 1 minggu berupa pemberian diet normal (11% kalori dari lemak), diet tinggi lemak (37% kalori dari lemak), diet tinggi lemak ditambahkan 0,02% *caffeic acid*, dan diet tinggi lemak ditambahkan 0,02% asam klorogenat. Pemberian intervensi ini menunjukkan hasil diet tinggi lemak yang ditambahkan asam klorogenat secara signifikan mengurangi berat badan dengan persentase sebesar 16% dibandingkan dengan diet tinggi lemak saja. Sedangkan diet tinggi lemak yang ditambahkan *caffeic acid* hanya mengurangi berat badan sebesar 8% saja. Asam klorogenat

yang ditambahkan pada diet mampu menghambat pertumbuhan sel adiposit sehingga berperan dalam penurunan kejadian obesitas.

Hasil penelitian lain didapatkan pada pemberian diet *ad libitum* yang dilakukan oleh (Ghadieh *et al.*, 2015). Tikus jantan berusia 3 bulan diberikan diet *regular diet* (RD) dengan persentase total kalori dari lemak 12%, karbohidrat 66% dan protein 22% serta *high-fat diet* (HF) dengan persentase total kalori dari lemak 45%, karbohidrat 35% dan protein 20% selama 7 minggu. Kemudian pada 3 minggu terakhir, untuk diet RD hanya diberikan air saja sedangkan diet HF diberikan suplementasi asam klorogenat sebesar 0,21 mg/hari. Selama 2 minggu setelah diet HF ditambahkan suplementasi asam klorogenat dapat mencegah peningkatan berat badan ( $p < 0,05$ ).

Asam klorogenat memiliki pengaruh terhadap kadar gula darah *postprandial* dan tingkat absorpsi glukosa di intestin dengan menghambat aktivitas *glucose-6-phosphatase* yang berperan terhadap homeostasis glukosa (Zuniga *et al.*, 2018). Hal ini kemudian diteliti oleh (Thom, *et al.*, 2007) pada 12 responden dengan kondisi sehat, tidak merokok, dan memiliki nilai IMT normal yaitu  $< 25 \text{ kg/m}^2$ . Intervensi kepada responden diberikan dengan pemberian 4 jenis perlakuan yang berbeda yaitu pemberian 25 gram sukrosa pada 400 ml air sebagai kelompok kontrol, pemberian 25 gram sukrosa dan 10 gram *coffee slender* (ekstrak kopi hijau) pada 400 ml air, 25 gram sukrosa dan 10 gram kopi instan pada 400 ml air, serta 25 gram sukrosa dan 10 gram kopi instan dekafeinasi pada 400 ml air yang diberikan selama 12 minggu. Kadar glukosa darah dilihat 2 jam setelah diberikan intervensi dengan diukur setiap 15, 30, 45, 60, 90 dan 120 menit. Dari 4 perlakuan di atas didapatkan hasil yaitu konsumsi ekstrak kopi hijau secara signifikan menurunkan kadar glukosa darah dibandingkan perlakuan lainnya ( $p < 0,05$ ).

Terdapat hubungan antara jumlah asupan gula dengan jumlah lemak yang ada pada jaringan adiposa (Aller *et al.*, 2011) Apabila total konsumsi gula berlebih dari jumlah yang dibutuhkan oleh tubuh maka akan terjadi proses glikogenesis pada hepar. Gula yang berlebih akan masuk ke adiposit dan disimpan sebagai lemak. Lemak tidak digunakan oleh tubuh sebagai energi sehingga akan menyebabkan penumpukan lemak di jaringan

**Tabel 2.** Hasil Studi Efek Asam Klorogenat Terhadap Status Gizi Obesitas

Peneliti	Metode	Populasi	Intervensi	Dosis	Hasil
Shimoda, <i>et al</i> (2006)	Eksperimental	Tikus jantan usia 6 minggu yang berada di ruangan dengan suhu 23°C ± 1°C dan diberi diet <i>non-purified</i> .	Pemberian diet <i>non-purified</i> yang mengandung ekstrak biji kopi hijau selama 14 hari. Asam klorogenat ditambahkan pada diet <i>non-purified</i> .	0,5% dan 1% ekstrak biji kopi hijau, 0,15% dan 0,3% asam klorogenat.	Konsumsi ekstrak biji kopi hijau memberikan efek supresi pada peningkatan berat badan dan akumulasi lemak visceral pada tikus. Sebanyak 27% asam klorogenat mempercepat proses metabolisme lemak di hepar.
Watanabe, <i>et al</i> (2019)	<i>Randomized, double-blind, controlled trial</i>	150 laki-laki dan perempuan di Hokkaido, Jepang dengan kriteria inklusi IMT ≥25 hingga <30 kg/m <sup>2</sup> , lemak visceral ≥80 cm <sup>2</sup> , dan berusia 20 hingga <65 tahun.	Pemberian <i>test drink</i> berupa denganditambahkan kandungan asam klorogenat. Diberikan 1x sehari sebanyak 180 ml selama 12 minggu.	369 mg untuk kelompok intervensi dan 35mg untuk kelompok kontrol.	Konsumsi kopi tinggi asam klorogenat secara signifikan mampu menurunkan lemak visceral (p= <0,001). Konsumsi kopi tinggi asam klorogenat secara signifikan mampu menurunkan berat badan, IMT, dan lingk pinggang (p= 0,0010, p= 0,006, dan p= 0,012).
Cho, <i>et al</i> (2010)	Eksperimental	23 tikus jantan usia 4 minggu yang berada di ruangan dengan suhu 22°C ± 2°C	Terbagi menjadi 4 kelompok dengan pemberian diet normal, diet tinggi lemak, diet tinggi lemak ditambah 0,02% <i>caffeic acid</i> , dan diet tinggi lemak ditambah 0,02% asam klorogenat. Intervensi diberikan selama 1 minggu.	0,02% <i>caffeic acid</i> dan 0,02% asam klorogenat.	Diet yang ditambahkan asam klorogenat secara signifikan mengurangi berat badan dibandingkan dengan diet tinggi lemak tanpa penambahan asam klorogenat dengan persentase sebesar 16%.
Ghadieh, <i>et al</i> (2015)	Eksperimental	Tikus jantan berusia 3 bulan dengan perlakuan <i>12 h dark/light cycle</i>	Pemberian diet secara <i>ad libitum</i> dengan <i>regular diet</i> (RD) serta <i>high-fat diet</i> (HF) selama 7 minggu. Pada 3 minggu terakhir diet RD diberikan air sedangkan diet HF diberikan suplementasi asam klorogenat.	0,21 mg asam klorogenat.	Tikus yang diberikan diet HF selama 4 minggu mengalami peningkatan berat badan dibandingkan dengan diet RD. Suplementasi asam klorogenat yang diberikan dapat mencegah peningkatan berat badan secara signifikan selama 2 minggu (p= <0,05).
Thom, E. (2007)	<i>Comparative, randomized, double-blind</i>	12 responden dengan kondisi sehat dan memiliki nilai IMT normal (<25 kg/m <sup>2</sup> )	Pemberian 4 jenis perlakuan selama 12 minggu.	400 ml air, 10 gram ekstrak kopi hijau, 10 gram kopi instan, dan 10 gram dekafeinasi.	Konsumsi ekstrak kopi hijau secara signifikan menurunkan kadar glukosa darah dibandingkan perlakuan lainnya (p=<0,05) Konsumsi ekstrak kopi hijau dapat menurunkan berat badan dibandingkan dengan kopi instan (p = <0,05) Konsumsi ekstrak kopi hijau sebanyak 80% dapat menurunkan persentase lemak tubuh.

adiposa tubuh. Asam klorogenat memiliki peran untuk menghambat absorpsi glukosa di intestin sehingga pada penelitian oleh Thom, *et al.* (2007) didapatkan hasil yaitu konsumsi ekstrak kopi hijau yang memiliki kadar asam klorogenat

yang tinggi dapat menurunkan berat badan dibandingkan dengan kopi instan (p=<0,05) dan konsumsi ekstrak kopi hijau sebanyak 80% dapat menurunkan persentase lemak tubuh sehingga menurunkan terjadinya obesitas.

*Systematic review* ini memiliki kekurangan karena penelitian terkait efek pemberian asam klorogenat pada kopi dengan obesitas masih terbatas sehingga hanya 5 artikel yang dapat dilakukan *review*.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah diulas, kandungan asam klorogenat pada kopi tergantung pada varietas kopi, jenis kopi baik kopi hijau murni maupun yang telah disangrai, durasi penyangraian, suhu yang digunakan selama proses penyangraian dan ukuran kopi dari hasil proses penggilingan. Kandungan asam klorogenat pada kopi juga akan berbeda tergantung pada jenis analisis yang digunakan. Penelitian yang diulas di atas telah menunjukkan hasil yang konsisten. Kandungan asam klorogenat secara keseluruhan lebih tinggi pada kopi hijau murni dan kopi dengan ukuran partikel yang kecil.

Selain itu, baik penelitian pada hewan maupun manusia juga menunjukkan adanya peran asam klorogenat dalam bentuk suplementasi dan ekstrak kopi hijau dalam pencegahan status gizi obesitas. Melalui mekanisme menghambat pembentukan sel lemak dan menghambat absorpsi glukosa di intestin, asam klorogenat dapat membantu proses penurunan berat badan. Durasi pemberian intervensi dan dosis asam klorogenat yang berbeda pada setiap penelitian tidak secara signifikan mempengaruhi hasil penelitian yang ada. Selain itu, tidak ditemukan efek samping pemberian intervensi pada penelitian yang diulas.

Penelitian kedepan mengenai efek asam klorogenat dengan obesitas perlu dilakukan penelitian serupa pada kelompok manusia yang jumlahnya masih lebih sedikit dibandingkan dengan penelitian pada tikus maupun hewan coba lainnya. Selain itu, perlu mempertimbangkan kadar atau dosis asam klorogenat dan durasi pemberian intervensi dalam menilai pengaruh asam klorogenat terhadap status gizi obesitas.

## DAFTAR PUSTAKA

Aller, E. E. J. G., Abete, I., Astrup, A., Alfredo, M. J., & van Baak, M. A. (2011). Starches, sugars and obesity. *Nutrients*, 3(3), 341–369. doi: 10.3390/nu3030341

- Cho, A. R., Park, K. W., Kim, K. M., Kim, S. Y., & Han, J. (2014). Influence of roasting conditions on the antioxidant characteristics of colombian coffee (*Coffea Arabica* L.) beans. *Journal of Food Biochemistry*, 38(3), 271–280. doi: 10.1111/jfbc.12045
- Cho, A., Jeon, S., Kim, M., Yeo, J., Seo, K., Choi, M., & Lee, M. (2010). Chlorogenic acid exhibits anti-obesity property and improves lipid metabolism in high-fat diet-induced-obese mice. *Food and Chemical Toxicology*, 48(3), 937–943. doi: 10.1016/j.fct.2010.01.003
- Choma, I. M., Olszowy, M., Studziński, M., & Gnat, S. (2019). Determination of chlorogenic acid, polyphenols and antioxidants in green coffee by thin-layer chromatography, effect-directed analysis and dot blot – comparison to HPLC and spectrophotometry methods. *Journal of Separation Science*, 42(8), 1542–1549. doi: 10.1002/jssc.201801174
- De Carvalho, M. L., Santhiago, M., Peralta, R. A., Neves, A., Micke, G. A., & Vieira, I. C. (2008). Determination of chlorogenic acid in coffee using a biomimetic sensor based on a new tetranuclear copper(II) complex. *Talanta*, 77(1), 394–399. doi: 10.1016/j.talanta.2008.07.003
- De Rosso, M., Colombari, S., Flamini, R., & Navarini, L. (2018). UHPLC-ESI-QqTOF-MS/MS characterization of minor chlorogenic acids in roasted coffee arabica from different geographical origin. *Journal of Mass Spectrometry*, 53(9), 763–771. doi: 10.1002/jms.4263
- Fadai, N. T., Please, C. P., & Van Gorder, R. A. (2018). Asymptotic analysis of a multiphase drying model motivated by coffee bean roasting. *SIAM Journal on Applied Mathematics*, 78(1), 418–436. doi: 10.1137/16M1095500
- Gavrieli, A., Karfopoulou, E., Kardatou, E., Spyreli, E., Fragopoulou, E., Mantzoros, C. S., & Yannakoulia, M. (2013). Effect of different amounts of coffee on dietary intake and appetite of normal-weight and overweight/obese individuals. *Obesity*, 21(6), 1127–1132. doi: 10.1002/oby.20190
- Ghadieh, H. E., Smiley, Z. N., Kopfman, M. W., Najjar, M. G., Hake, M. J., & Najjar, S. M. (2015). Chlorogenic acid/ chromium supplement rescues diet-induced insulin resistance and obesity in mice. *Nutrition & Metabolism*, 1–7. doi: 10.1186/s12986-015-0014-5
- Gloess, A. N., Vietri, A., Wieland, F., Smrke, S., Schönbacher, B., López, J. A. S., Petrozzi,

- S., Bongers, S., Kozirowski, T., & Yeretziyan, C. (2014). Evidence of different flavour formation dynamics by roasting coffee from different origins: On-line analysis with PTR-ToF-MS. *International Journal of Mass Spectrometry*, 365–366, 324–337. doi: 10.1016/j.ijms.2014.02.010
- Herawati, D., Giriwono, P. E., Dewi, F. N. A., Kashiwagi, T., & Andarwulan, N. (2019). Critical roasting level determines bioactive content and antioxidant activity of Robusta coffee beans. *Food Science and Biotechnology*, 28(1), 7–14. doi: 10.1007/s10068-018-0442-x
- Icken, D., Feller, S., Engeli, S., Mayr, A., Müller, A., Hilbert, A., & De Zwaan, M. (2016). Caffeine intake is related to successful weight loss maintenance. *European Journal of Clinical Nutrition*, 70(4), 532–534. doi: 10.1038/ejcn.2015.183
- Jeon, J. S., Kim, H. T., Jeong, I. H., Hong, S. R., Oh, M. S., Park, K. H., Shim, J. H., & Abd El-Aty, A. M. (2017). Determination of chlorogenic acids and caffeine in homemade brewed coffee prepared under various conditions. *Journal of Chromatography B: Analytical Technologies in the Biomedical and Life Sciences*, 1064, 115–123. doi: 10.1016/j.jchromb.2017.08.041
- Kemendes. (2017). *Penilaian Status Gizi* (N. Thamaria (ed.); First Edition). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Retrieved from <http://bppsdmk.kemkes.go.id/pusdiksdmk/wp-content/uploads/2017/11/PENILAIAN-STATUS-GIZI-FINAL-SC.pdf>
- Liang, N., & Kitts, D. D. (2015). Role of chlorogenic acids in controlling oxidative and inflammatory stress conditions. *Nutrients*, 8(1), 1–20. doi: 10.3390/nu8010016
- Obayes Hashim, H. (2018). *chromatography and HPLC principles*. January, 1–15. doi: 10.13140/RG.2.2.33635.25126
- Perrone, D., Donangelo, R., Donangelo, C. M., & Farah, A. (2012). Modeling weight loss and chlorogenic acids content in coffee during roasting. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(23), 12238–12243. doi: 10.1021/jf102110u
- Pilipczuk, T., Kusznierevicz, B., Zielińska, D., & Bartoszek, A. (2015). The influence of roasting and additional processing on the content of bioactive components in special purpose coffees. *Journal of Food Science and Technology*, 52(9), 5736–5744. doi: 10.1007/s13197-014-1646-6
- Riskesdas. (2018). *Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS)*. 44(8), 1–200. doi: 10.1088/1751-8113/44/8/085201
- Santana-Gálvez, J., Cisneros-Zevallos, L., & Jacobo-Velázquez, D. A. (2017). Chlorogenic Acid: Recent advances on its dual role as a food additive and a nutraceutical against metabolic syndrome. *Molecules*, 22(3), 7–9. doi: 10.3390/molecules22030358
- Shimoda, H., Seki, E., & Aitani, M. (2006). Inhibitory effect of green coffee bean extract on fat accumulation and body weight gain in mice. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 6, 1–9. doi: 10.1186/1472-6882-6-9
- Tajik, N., Tajik, M., Mack, I., & Enck, P. (2017). The potential effects of chlorogenic acid, the main phenolic components in coffee, on health: a comprehensive review of the literature. *European Journal of Nutrition*, 56(7), 2215–2244. doi: 10.1007/s00394-017-1379-1
- Takuya Watanabe, Shinichi Kobayashi, Tohru Yamaguchi, M. H., & Osaki, I. F. and N. (2019). *nutrients Coffee Abundant in Chlorogenic Acids Reduces Abdominal Fat in Overweight Adults : A Randomized , Double-Blind, Controlled Trial*. 1–13.
- Thom, E. (2007). *The Effect of 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*. 900–908.
- Upadhyay, R., & Mohan Rao, L. J. (2013). An Outlook on Chlorogenic Acids-Occurrence, Chemistry, Technology, and Biological Activities. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53(9), 968–984. doi: 10.1080/10408398.2011.576319
- Vasilescu, I., Eremia, S. A. V., Penu, R., Albu, C., Radoi, A., Litescu, S. C., & Radu, G. L. (2015). Disposable dual sensor array for simultaneous determination of chlorogenic acid and caffeine from coffee. *RSC Advances*, 5(1), 261–268. doi: 10.1039/c4ra14464c
- Vignoli, J. A., Bassoli, D. G., & Benassi, M. T. (2011). Antioxidant activity, polyphenols, caffeine and melanoidins in soluble coffee: The influence of processing conditions and raw material. *Food Chemistry*, 124(3), 863–868. doi: 10.1016/j.foodchem.2010.07.008
- Vignoli, Josiane Alessandra, Viegas, M. C., Bassoli, D. G., & Benassi, M. de T. (2014). Roasting process affects differently the bioactive

- compounds and the antioxidant activity of arabica and robusta coffees. *Food Research International*, 61, 279–285. doi: 10.1016/j.foodres.2013.06.006
- Vinson, J. A., Chen, X., & Garver, D. D. (2019). Determination of Total Chlorogenic Acids in Commercial Green Coffee Extracts. *Journal of Medicinal Food*, 22(3), 314–320. doi: 10.1089/jmf.2018.0039
- Zuñiga, L. Y., Aceves-De La Mora, M. C. A. De, González-Ortiz, M., Ramos-Núñez, J. L., & Martínez-Abundis, E. (2018). Effect of Chlorogenic Acid Administration on Glycemic Control, Insulin Secretion, and Insulin Sensitivity in Patients with Impaired Glucose Tolerance. *Journal of Medicinal Food*, 21(5), 469–473. doi: 10.1089/jmf.2017.0110