

RINGKASAN

SABRINA. Potensi Daun Kelor Dalam Minuman Kefir Terhadap Profil Lipid, TNF- α , Dan Ekspresi Gen IRF5 Pada Tikus Obesitas. Dibimbing oleh EVY DAMAYANTHI, MIRA DEWI, EKOWATI HANDHARYANI.

Obesitas merupakan salah satu masalah kesehatan global yang semakin meningkat, terutama di daerah perkotaan akibat perubahan gaya hidup dan pola makan. Prevalensi obesitas di Indonesia meningkat dari 23,0% pada 2007 menjadi 50,1% pada 2018 (Ferdina *et al.* 2024). Kondisi ini ditandai dengan akumulasi lemak tubuh berlebih, diantaranya di area viseral, yang berkontribusi terhadap berbagai penyakit tidak menular seperti diabetes melitus tipe 2, hipertensi, dan penyakit kardiovaskular. Lemak viseral yang berlebihan dapat memicu peradangan sistemik kronis melalui pelepasan sitokin inflamasi seperti IL-6 dan TNF- α , yang berkaitan erat dengan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular (Temu *et al.* 2021). Selain itu, peradangan ini juga menyebabkan peningkatan ekspresi gen IRF5 yang berperan dalam polarisasi makrofag M1, yang memicu produksi sitokin pro-inflamasi dan memperparah kondisi metabolik yang terkait dengan obesitas (Ramalho *et al.* 2020). Oleh karena itu, strategi intervensi yang efektif untuk menekan peradangan dan memperbaiki metabolisme lipid sangat diperlukan dalam penanganan obesitas.

Kefir merupakan salah satu minuman fermentasi yang mengandung probiotik dan peptida bioaktif dengan manfaat kesehatan yang telah banyak diteliti, termasuk potensinya dalam menurunkan peradangan dan memperbaiki profil lipid. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa konsumsi kefir dapat menurunkan kadar TNF- α , IL-1 β , dan TGF- β , serta meningkatkan keragaman mikrobiota usus yang berperan dalam mengatur sistem imun (Kim *et al.* 2017; Tung *et al.* 2018). Peptida bioaktif dalam kefir juga memiliki kemampuan menghambat lipogenesis dengan menurunkan ekspresi sintase asam lemak serta meningkatkan oksidasi asam lemak melalui regulasi PPAR α (Tung *et al.* 2018). Penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa menambahkan ekstrak tumbuhan ke dalam kefir dapat meningkatkan kandungan fenolik totalnya, yang secara langsung berkontribusi terhadap peningkatan aktivitas antioksidan (Aiello *et al.* 2020). Sebagai contoh, kefir yang diperkaya dengan sorghum atau tepung biji anggur menunjukkan efek signifikan dalam menurunkan berat badan, adipositas viseral, dan kadar trigliserida plasma (Listiani dan Kardina 2022; Seo, 2020).

Daun kelor (*Moringa oleifera*) dikenal sebagai bahan pangan yang kaya akan senyawa bioaktif dengan berbagai manfaat kesehatan, termasuk sifat anti-inflamasi, antioksidan, dan anti-obesitas. Flavonoid yang terdapat dalam daun kelor seperti quercetin dan kaempferol mampu menghambat enzim pro-inflamasi serta menekan jalur pensinyalan NF- κ B yang berperan dalam produksi sitokin pro-inflamasi (Chis *et al.* 2023). Selain flavonoid, isothiosianat dalam daun kelor juga memiliki efek anti-inflamasi yang kuat. Isothiosianat diketahui dapat menekan jalur pensinyalan NF- κ B, yang berperan dalam produksi sitokin pro-inflamasi seperti TNF- α dan IL-1 β (Chis *et al.* 2023). Aktivitas anti-inflamasi ini telah terbukti dalam studi praklinis yang menunjukkan bahwa suplementasi *Moringa oleifera* pada tikus obesitas mampu menurunkan kadar IL-6 dan meningkatkan keseimbangan mikrobiota usus yang berperan dalam regulasi metabolisme dan inflamasi (Elabd *et al.* 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efek intervensi minuman kefir-daun kelor terhadap status gizi, profil lipid, serta biomarker inflamasi pada tikus obesitas. Penelitian dilakukan melalui tiga tahapan utama. Pertama, kajian literatur sistematis dilakukan dengan berbagai *tools* seperti rayyan, zotero, dan panduan PRISMA untuk menyeleksi studi yang relevan terkait efek kefir dan daun kelor dalam menekan peradangan serta memperbaiki profil lipid. Kedua, analisis laboratorium dilakukan untuk mengukur kandungan gizi dan senyawa bioaktif dalam minuman kefir-daun kelor. Analisis kandungan gizi yang diteliti dalam penelitian ini terdiri dari uji proksimat untuk memperoleh kadar karbohidrat, protein, lemak, abu, energi, dan air. Analisis senyawa bioaktif meliputi kaempferol, quercetin, isothiosianat, dan peptida kefir. Selanjutnya dianalisis kapasitas antioksidannya menggunakan metode DPPH dan FRAP. Ketiga, uji *in vivo* pada tikus obesitas dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh konsumsi kefir-daun kelor terhadap status gizi, rasio lemak viseral, profil lipid, kadar TNF- α yang dianalisis dengan metode ELISA, serta ekspresi gen IRF5 yang dianalisis menggunakan metode kuantitatif real-time PCR (qRT-PCR). Desain

penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan kelompok kontrol dan kelompok intervensi untuk mengevaluasi efektivitas minuman kefir-daun kelor sebagai anti-inflamasi dan anti-obesitas.

Waktu penelitian akan dilaksanakan bulan April sampai dengan bulan Agustus 2025. Formulasi dan analisis minuman kefir- ekstrak daun kelor dilakukan di Laboratorium Kimia Gizi dan Laboratorium Analisis Pangan Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin. Penggemukan dan intervensi pada tikus model dilakukan di laboratorium Unit Pengelola Hewan Laboratorium (UPHL) Fakultas Kedokteran Hewan IPB. Analisis profil lipid, TNF-Alpha dan genetik IRF5 tikus model obesitas dilakukan di Pusat Studi Satwa Primata IPB.

Data yang diperoleh, akan disajikan dalam bentuk nilai rata-rata \pm standar eror (Mean \pm SE). Nilai rerata dan standar eror dihitung dengan menggunakan aplikasi program Microsoft Excel 2010 dan SPSS versi 24. Analisis ragam (Anova) digunakan untuk mendapatkan formulasi produk yang terbaik dan untuk mengetahui pengaruh intervensi minuman kefir-ekstrak daun kelor terhadap status gizi, ratio berat lemak, profil lipid, TNF- α , dan ekspresi gen IRF5 antara kelompok perlakuan (signifikansi $p < 0,05$) dengan interval kepercayaan 95%, apabila terdapat pengaruh maka akan dilanjutkan dengan uji Duncan.

Diharapkan hasil penelitian ini dapat membuktikan bahwa kombinasi kefir dan daun kelor memiliki efek sinergis dalam menekan peradangan dan memperbaiki parameter metabolik pada tikus obesitas. Beberapa manfaat yang diharapkan dari penelitian ini meliputi pengembangan minuman fungsional berbasis kefir-daun kelor sebagai alternatif pangan sehat, serta memberikan dasar ilmiah mengenai mekanisme kerja kombinasi kefir dan daun kelor dalam menurunkan peradangan dan memperbaiki metabolisme lipid. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi pengembangan strategi pencegahan dan pengobatan obesitas berbasis pangan fungsional, khususnya dalam menurunkan risiko penyakit metabolik seperti diabetes melitus tipe 2 dan penyakit kardiovaskular.

Penelitian ini memiliki beberapa aspek kebaruan yang penting. Pendekatan sistematik literatur review yang digunakan dalam penelitian ini memberikan tinjauan komprehensif tentang mekanisme anti-inflamasi dan anti-obesitas dari kefir dan daun kelor, serta interaksi sinergis antara kedua bahan tersebut. Selain itu, penelitian ini akan menjelaskan secara lebih spesifik bagaimana minuman kefir-daun kelor dapat mempengaruhi biomarker inflamasi seperti TNF- α dan ekspresi gen IRF5 yang berperan dalam peradangan kronis serta resistensi insulin. Aspek kebaruan lainnya adalah penelitian ini akan menjadi salah satu studi pertama yang mengeksplorasi efek sinergis dari kefir dan daun kelor sebagai intervensi diet berbasis pangan fungsional untuk obesitas khususnya terkait peradangan dan perbaikan profil lipid.

Obesitas merupakan kondisi yang kompleks dengan dampak kesehatan yang luas, sehingga pendekatan berbasis pangan fungsional dapat menjadi solusi yang menjanjikan dalam upaya pencegahan dan pengelolaannya. Kombinasi kefir dan daun kelor berpotensi menjadi intervensi diet yang efektif dalam menekan inflamasi kronis serta memperbaiki profil lipid pada individu dengan obesitas. Dengan pendekatan sistematik dan uji *in vivo* yang dilakukan dalam penelitian ini, diharapkan hasilnya dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan produk pangan fungsional yang dapat membantu mengatasi obesitas dan penyakit metabolik terkait.

Kata Kunci: Kefir; Daun Kelor; Profil Lipid; TNF- α ; IRF5; Obesitas