

SKRIPSI
MEMBANDINGKAN KADAR HIGH DENSITY LIPOPROTEIN
(HDL) SEBELUM DAN SESUDAH PEMBERIAN EKSTRAK
BUNGA CENGKEH (*Syzygium aromaticum*) PADA
TIKUS HIPERGLIKEMIA



OLEH:
MUHAMMAD ZIKRI
NIM : 2110262116

PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2025



a). Tempat/tgl: Padang, 31 Maret 2003; b).Nama Orang Tua; (Ayah) Idris (ibu) Yusri Devi c). Program Studi: Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis; d).Fakultas Ilmu Kesehatan; e).NIM 2110262116; Tgl Lulus: 02 Agustus 2025; g).Predikat lulus: Pujian ; h).IPK: 3,87; i).Lama Studi: 4 Tahun; j).Alamat: Padang

MEMBANDINGKAN KADAR HIGH DENSITY LIPOPROTEIN (HDL) SEBELUM DAN SESUDAH PEMBERIAN EKSTRAK BUNGA CENGKEH (*Syzygium Aromaticum*) PADA TIKUS HIPERGLIKEMIA

SKRIPSI

Oleh : Muhammad Zikti





Pembimbing : Chairani, S.SiT, M.Biomed¹) Endang Suriani, Am.AK,M.Kes²)

Abstrak

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit metabolik yang ditandai oleh kondisi hiperglikemia akibat defisiensi insulin, resistensi insulin, atau kombinasi keduanya. Hiperglikemia pada pasien diabetes melitus dapat menyebabkan penurunan kadar High- Density Lipoprotein (HDL) dan peningkatan stres oksidatif. Penurunan HDL tersebut dapat menyebabkan peningkatan kadar kolesterol serta risiko aterosklerosis, yang turut memperburuk stres oksidatif dan memperbanyak produksi radikal bebas. Beberapa penelitian menyatakan bahwa kandungan dalam ekstrak bunga cengkeh memiliki aktivitas antioksidan dan dapat menurunkan kadar glukosa darah serta HDL. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kadar HDL sebelum dan sesudah pemberian ekstrak bunga cengkeh dan metformin pada tikus hiperglikemia. Ekstrak bunga cengkeh dan metformin pada mencit yang diinduksi diabetes. Penelitian ini merupakan penelitian true experiment menggunakan rancangan Randomized Pre-Post test Control Group Design. Sampel adalah serum tikus. Alat yang digunakan fotometer dengan metode fotometri. Data dianalisis menggunakan uji Shapiro wilk dan uji T dependen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang bermakna pada kadar HDL sebelum dan sesudah pemberian ekstrak bunga cengkeh p Value <0,05 dan methformin p Value <0,05, Simpulan dari penelitian ini adalah bahwa terjadinya peningkatan kadar HDL sesudah pemberian ekstrak bunga cengkeh dan metformin pada tikus hiperglikemia.

Kata kunci : Ekstrak Bunga Cengkeh, Metformin, High Density Lipoprotein

Skrripsi ini telah dipertahankan didepan siding penguji dan dinyatakan LULUS pada 08 Agustus 2025. Abstrak ini telah disetujui oleh penguji :

Signature 			
Muhammad Zikti	Chairani, S. SiT, M.Biomed	Endang Suriani Am.AK, M.Kes	Dr. dr Dwi Yulia, Sp. PK

Sincerely

Ketua Program Studi : Apt.Dr.DY. Shinta, M.Si





Date: Padang, March 31, 2003; b). Name of Parents: (Father) Idris (mother) Yusri Devi c). Study Program: Applied Bachelor of Medical Laboratory Technology; d). Faculty of Health Sciences; e). Student ID : 2110262116; Graduation Date: August 2, 2025; g). Graduation Predicate: Honors; h). GPA: 3.87; i). Length of Study: 4 Years; j). Address: Padang

COMPARING HIGH DENSITY LIPOPROTEIN (HDL) LEVELS BEFORE AND AFTER ADMINISTRATION OF CLOVE FLOWER EXTRACT (*Syzygium Aromaticum*) IN HYPERGLYCEMIA RATS

THESIS

By : Muhammad Zikri

Mentors : Chairani, S.SiT, M.Biomed¹) Endang Suriani, Am.AK,M.Kes²)

Abstract

Diabetes mellitus (DM) is a metabolic disease characterized by hyperglycemia due to insulin deficiency, insulin resistance, or a combination of both. Hyperglycemia in diabetes mellitus causes an increase in High-Density Lipoprotein (HDL) cholesterol and increases oxidative stress. This decrease in HDL can lead to increased cholesterol levels and the risk of atherosclerosis, which also worsens oxidative stress and increases the production of free radicals. Several studies have shown that clove extract has antioxidant activity and can lower blood glucose and HDL levels. The purpose of this study was to determine the difference in HDL levels before and after administration of clove extract and metformin in hyperglycemic rats. This study was a true experiment using a Randomized Pre-Post Test Control Group Design. The sample was rat serum. The tool used was a photometer with a photometric method. Data were analyzed using the Shapiro Wilk test and the dependent T test. The results showed that there was a significant difference in HDL levels before and after administration of clove flower extract p Value<0.05 and metformin p Value <0.05. The conclusion of this study is that there was an increase in HDL levels after administration of clove flower extract and metformin in hyperglycemic rats.

Keywords: Clove Flower Extract, Metformin, High Density Lipoprotein

This thesis has been defended before the examining panel and declared PASSED on August 8, 2025. This abstract has been approved by the examiner :

Signature				
Muhammad Zikti	Chairani, S. SiT, M.Biomed	Endang Suriani Am.AK, M.Kes	Dr. dr Dwi Yulia, Sp. PK	

Sincerely

Head of The Study Program : Apt.Dr.DY. Shinta, M.Si



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit metabolik yang ditandai oleh kondisi hiperglikemia akibat defisiensi insulin, resistensi insulin, atau kombinasi keduanya (Hardianto, 2021). Secara garis besar, diabetes melitus terbagi menjadi dua tipe: Tipe 1 disebabkan oleh gangguan autoimun yang merusak sel-sel pankreas sehingga tubuh tidak mampu memproduksi insulin. Sementara itu, diabetes melitus tipe 2 muncul akibat resistensi insulin, yaitu ketika sel-sel tubuh tidak merespons insulin dengan baik (Aldama and Nasir, 2023).

Menurut perkiraan *Federasi Diabetes Internasional (IDF)*, pada tahun 2021 terdapat sekitar 537 juta orang di seluruh dunia yang hidup dengan diabetes. Jumlah ini diprediksi akan terus meningkat, mencapai 634 juta pada tahun 2030 dan 783 juta pada tahun 2045 (Webber, 2021).

Berdasarkan data dari *World Health Organization (WHO)*, jumlah penderita diabetes melitus (DM) di Indonesia pada tahun 2000 diperkirakan mencapai 8,4 juta orang, dan angka tersebut diproyeksikan akan meningkat menjadi 21,3 juta pada tahun 2030. (Situmeang et al., 2019). Data dari Riskesdas 2018 menunjukkan bahwa 2% pasien dengan DM yang lebih dari 15 tahun didiagnosa oleh dokter, Terjadi kenaikan sebesar 1,5% dibandingkan hasil Riskesdas tahun 2013. Sebagian besar kasus diabetes melitus (DM) dijumpai pada individu berusia 55–64 tahun serta 65–74 tahun (Milita et al., 2021).

Hiperglikemia pada pasien diabetes mellitus dapat menyebabkan penurunan kadar High-Density Lipoprotein (HDL) dan peningkatan stres oksidatif. Penurunan

kadar HDL berhubungan dengan gangguan metabolisme lemak akibat resistensi insulin, yang memicu aktivasi hormon lipase di jaringan lemak dan mempercepat proses pemecahan trigliserida (lipolisis). Kondisi ini menyebabkan peningkatan asam lemak bebas yang kemudian dikonversi menjadi trigliserida dan disintesis menjadi Very Low-Density Lipoprotein (VLDL) di hati. VLDL yang mengandung trigliserida tinggi akan berinteraksi dengan HDL, menghasilkan partikel HDL yang kaya trigliserida namun rendah kolesterol ester. HDL jenis ini lebih rentan mengalami pemecahan oleh ginjal, sehingga menurunkan kadar HDL dalam darah. Penurunan HDL tersebut dapat menyebabkan peningkatan kadar kolesterol serta risiko aterosklerosis, yang turut memperburuk stres oksidatif dan memperbanyak produksi radikal bebas. (Ariestiningsih *et al.*, 2024).

Di samping itu, kondisi hiperglikemia dan tingginya kadar asam lemak bebas pada penderita diabetes turut memicu stres oksidatif melalui peningkatan produksi Reactive Oxygen Species (ROS). Stres oksidatif ini berkontribusi terhadap terjadinya komplikasi vaskular jangka panjang pada diabetes. (Sinaga, 2016). Diabetes melitus tipe 2 (DMT2) umumnya berkaitan dengan rendahnya kadar high-density lipoprotein (HDL), yang memiliki peran penting dalam metabolisme lemak. Penurunan HDL ini dapat memicu terjadinya dislipidemia, yaitu kondisi ketidakseimbangan lemak dalam darah, yang ditandai dengan tingginya kadar trigliserida dan rendahnya kadar HDL. Dislipidemia pada penderita DMT2 berkontribusi terhadap peningkatan risiko aterosklerosis dan gangguan kardiovaskular. (Haiti & Christywardani, 2023).

Upaya pengobatan diabetes melitus (DM) mencakup penggunaan insulin serta obat antidiabetik oral, namun pemakaian jangka panjang dapat menimbulkan

efek samping seperti diare, pusing, sakit kepala, mual, dan muntah (Nindatu *et al.*, 2021). Pada penderita diabetes, penggunaan obat hipoglikemik oral (OHO) dalam jangka panjang berisiko menyebabkan nefropati diabetik atau gangguan fungsi ginjal. Sebagian besar pasien, yakni sekitar 80,4%, menggunakan kombinasi OHO yang terdiri dari dua hingga tiga jenis obat. Penurunan nilai Laju Filtrasi Glomerulus (GFR) menunjukkan kemungkinan penurunan fungsi ginjal. Ginjal akan bekerja lebih keras jika ada penyakit penyerta (Karno *et al.*, 2023).

Pengembangan metode pengobatan yang lebih efektif diperlukan untuk meminimalkan efek samping dari penggunaan jangka panjang obat hipoglikemik oral. Salah satu alternatif yang dapat dipertimbangkan adalah pengobatan tradisional dengan memanfaatkan bahan-bahan alami, seperti tumbuhan yang mudah dijumpai di lingkungan sekitar. Indonesia memiliki kekayaan keanekaragaman hayati yang melimpah, termasuk berbagai jenis tanaman yang berpotensi dijadikan sebagai obat tradisional. Tumbuhan tersebut mengandung senyawa kimia alami, baik berupa metabolit primer maupun sekunder, yang dapat dimanfaatkan dalam bidang pengobatan. (Nindatu *et al.*, 2021).

Selain itu, hiperglikemia kronis pada diabetes melitus tipe 2 (DMT2) dapat merangsang pembentukan radikal bebas akibat proses autooksidasi glukosa. Ketika jumlah radikal bebas yang dihasilkan melampaui kemampuan sistem antioksidan tubuh, maka akan terjadi stres oksidatif. Stres oksidatif berperan dalam kerusakan sel dan jaringan, serta berkontribusi pada komplikasi diabetes, termasuk dislipidemia dan penyakit kardiovaskular (Widaryanti, 2021).

Pemberian antioksidan dan peningkatan kontrol glikemik dapat membantu mengatasi stres oksidatif. Hal ini dapat menghambat terjadinya reaksi oksidatif akibat radikal bebas serta mengurangi risiko munculnya komplikasi penyakit (Réus *et al.*, 2019). Salah satu tujuan utama penggunaan antioksidan adalah untuk mengurangi jumlah radikal bebas dalam sel atau meningkatkan kerja enzim pelindung yang menangkal radikal bebas. Selain itu, antioksidan berfungsi dalam mencegah terjadinya stres oksidatif dan komplikasi pembuluh darah yang berkaitan dengan diabetes (Ahmad *et al.*, 2023). Flavonoid adalah senyawa antioksidan alami yang berasal dari tumbuhan dan memiliki kemampuan untuk menghambat terjadinya peroksidasi lipid. (Fadah & Nugrahaningsih, 2020).

Flavonoid termasuk dalam antioksidan eksogen yang berfungsi membantu memperkuat sistem pertahanan antioksidan tubuh dengan membentuk elemen pendukung (Monikasari *et al.*, 2023). Bunga cengkeh merupakan salah satu tanaman khas Indonesia yang diketahui mengandung senyawa antioksidan (Wahyuningsih *et al.*, 2024). Beberapa studi melaporkan bahwa cengkeh memiliki sifat antibakteri (Panuluh, 2019), dan antimikroba (Kalalo *et al.*, 2020). Bunga cengkeh mengandung beragam metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid (Azizah *et al.*, 2018). Selain itu, bunga cengkeh juga mengandung berbagai senyawa yang berfungsi sebagai agen antihiperglikemik, antara lain acetyl eugenol, beta-caryophyllene, vanilin, crategoric acid, gallotanic acid, tannin, methyl salicylate, serta flavonoid seperti eugenin, kaempferol, rhamnetin, dan eugenitin (Bhowmik *et al.*, 2021).

Induksi aloksan dapat digunakan untuk menghasilkan hewan model untuk kondisi hiperglikemia (Husna *et al.*, 2019). Aloksan, yang merupakan turunan

sederhana dari pirimidin, memiliki sifat merusak sel-sel pankreas yang berperan dalam produksi hormon insulin. Kerusakan ini dapat memicu terjadinya kondisi hiperglikemia (Ighodaro *et al.*, 2017).

Menurut penelitian (Pratama *et al.*, 2019) ekstrak etanol dari bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) mengandung senyawa tanin yang berperan sebagai komponen aktif dengan sifat antioksidan. Selain itu, cengkeh juga memiliki efek antihiperglikemik. Temuan ini didukung oleh studi (Utami *et al.*, 2019), yang menunjukkan bahwa senyawa eugenol dalam bunga cengkeh berpotensi memperbaiki sel β pankreas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Apakah terdapat perubahan kadar HDL (*High-Density Lipoprotein*) pada tikus hiperglikemia sebelum dan sesudah diberikan ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*)?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi perbedaan kadar HDL (*High-Density Lipoprotein*) pada tikus yang mengalami hiperglikemia sebelum dan sesudah pemberian ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*).

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengukur kadar HDL (*High-Density Lipoprotein*) pada tikus hiperglikemia sebelum pemberian ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*).

2. Mengetahui kadar HDL (*High-Density Lipoprotein*) pada tikus hiperglikemia setelah pemberian ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*).
3. Untuk mengetahui perbedaan HDL (*High-Density Lipoprotein*) pada tikus hiperglikemiasebelum dan sesudah pemberian ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dengan menggunakan analisis statistik.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Memberikan wawasan tambahan mengenai efek dari ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*), meningkatkan keterampilan dalam melakukan pemeriksaan HDL serta mengetahui etika perlakuan terhadap hewan percobaan.

1.4.2 Bagi Masyarakat

Sebagai upaya dalam memperluas wawasan masyarakat terkait penyakit diabetes melitus, dan memperoleh informasi yang lebih luas tentang potensi terapi herbal yang dapat digunakan sebagai pelengkap terapi konvensional pada penyakit diabetes melitus.

1.4.3 Bagi Institusi

Menyediakan tambahan referensi di perpustakaan terkait penelitian kadar HDL (*High-Density Lipoprotein*) dan efek ekstrak bunga cengkeh, sehingga dapat dijadikan rujukan bagi penelitian selanjutnya serta berkontribusi terhadap pengembangan manfaat yang lebih luas dalam studi di masa depan.

BAB V

PEMBAHASAN

Karakteristik umum bahwa Tikus dijadikan diabetes dengan pemberian aloksan dosis 150 mg/kgBB, dan dilakukan pemeriksaan glukosa untuk memastikan peningkatan glukosa didalam darah. Dari hasil yang didapatkan bahwa rata rata kadar glukosa darah puasa meningkat $256,00 \pm 28,839$ mg/dL dibanding tikus yang tidak diberikan aloksan $88,40 \pm 2,607$ mg/dL. Berdasarkan nilai normal yaitu 62,8-176 (Ernawaty, 2016). Hal ini terjadi karena aloksan bekerja merusak sel β pankreas sehingga terjadi penumpukan dan peningkatan glukosa didalam darah yang disebut dengan hiperglikemia. Sesuai dengan penelitian (Wulandari *et al.*, 2024), bahwa pemberian aloksan dosis 150 mg/kgBB dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah yang bermakna pada hewan coba.

Tikus dalam keadaan hiperglikemia menyebabkan peningkatan radikal bebas didalam tubuh yang disebut stress oksidatif, reaksi peroksidasi lipid berlebih yang menyebabkan kadar HDL turun. (Purbawaning Wulandari *et al.*, 2017). Dibuktikan dari hasil penelitian bahwa rata-rata kadar HDL pada kelompok sebelum diberikan ekstrak bunga cengkeh $66,600 \pm 5,029$ mg/dL dan metformin adalah $88,600 \pm 6,300$, dibandingkan dengan kelompok kontrol negative yang tidak hiperglikemia dengan rata-rata $69,000 \pm 11,224$ mg/dL.

Berdasarkan hasil uji skrining fitokimia yang dilakukan oleh (Ariyanto, 2022), ditemukan bahwa sampel menunjukkan hasil positif terhadap kandungan flavonoid, saponin, dan tanin, namun negatif terhadap senyawa alkaloid, serta mengandung senyawa antioksidan. Flavonoid berfungsi sebagai antioksidan dengan cara menangkap atom hidrogen dan memiliki kemampuan membentuk

ikatan kompleks dengan logam, baik dalam bentuk glikosida (mengandung rantai glukosa) maupun bentuk bebas (aglikon), sehingga mampu menekan aktivitas radikal bebas. Selain itu, flavonoid juga berpotensi sebagai agen antidiabetes karena dapat membantu memperbaiki kerusakan sel beta pankreas serta merangsang produksi insulin oleh sel tersebut (Fadah *et al.*, 2020).

Saponin diketahui memiliki efek antidiabetes karena kemampuannya menghambat enzim α -glukosidase, yaitu enzim yang berfungsi mengubah karbohidrat menjadi glukosa. Dengan menghambat aktivitas enzim tersebut, kadar glukosa darah dapat dikurangi sehingga memberikan efek hipoglikemik (Fiana & Oktaria, 2016). Selain itu, tanin juga berperan dalam menurunkan kadar gula darah. Tanin bekerja dengan membentuk endapan protein pada lapisan mukosa usus, yang kemudian menciptakan lapisan pelindung di permukaan usus dan menghambat penyerapan glukosa (Agriani *et al.*, 2017).

Pemberian ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) pada tikus yang diinduksi diabetes menunjukkan adanya peningkatan kadar HDL. Efek ini disebabkan oleh adanya senyawa antioksidan yang terkandung dalam ekstrak bunga cengkeh. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Pourlak *et al.*, 2020) menyimpulkan terjadinya kenaikan kadar HDL, sehingga ekstrak bunga cengkeh dinyatakan memiliki kemampuan bertindak sebagai antioksidan. Pada penelitian ini setelah pemberian metformin dan ekstrak bunga cengkeh memiliki perbedaan yang signifikan dalam meningkatkan kadar HDL, artinya ekstrak bunga cengkeh mempunyai efek yang lebih baik untuk meningkatkan kadar HDL.

Hasil perhitungan statistik menggunakan uji T dependen didapatkan p value 0,02 ($p < 0,05$) sehingga ditarik kesimpulan adanya perbedaan yang signifikan terhadap kadar HDL sebelum dan sesudah pemberian ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dan metformin pada tikus (*Rattus norvegicus*) yang dijadikanhiperglikemia

