E-ISSN :2722-0877
DOI: https://doi.org/10.30596/jih.v6i1.21801

PENELITIAN

Anti-Diabetes dari Ekstrak Kopi Ceri pada Tikus Model DM Tipe 2: Analisis Kadar Glukosa Darah dan Berat Badan

Fathinia Masyulani[1], Shahrul Rahman[2], Emni Purwoningsih[3]

[1] Magister Ilmu Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
[2] Departemen Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
[3] Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Email korespondensi: shahrulrahman@umsu.ac.id

Abstrak:
Latar belakang. DM Tipe 2 adalah jenis DM yang dapat terjadi jika pankreas tidak dapat memproduksi cukup insulin atau ketidakmampuan tubuh untuk menggunakan insulin yang diproduksi oleh pankreas secara efektif. Kopi ceri memiliki senyawa aktif yang menarik dalam konteks metabolisme glukosa. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lebih lanjut efek anti-diabetes dari ekstrak kopi ceri pada tikus model DM Tipe 2 yang diinduksi oleh pakan tinggi lemak dan streptozotocin. **Metode.** Penelitian ini menggunakan 28 tikus Wistar jantan, dibagi menjadi tujuh kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 4 ekor tikus, dengan pemberian ektrak kopi ceri 100 mg/kg BB dan 200 mg/kg BB /hari/oral. **Hasil.** Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak kopi ceri pada dosis 100 mg/kg BB dan 200 mg/kg BB menunjukkan potensi dalam menurunkan kadar glukosa darah. **Kesimpulan.** Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun ekstrak kopi ceri menjanjikan sebagai pengobatan pendukung untuk diabetes tipe 2, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengoptimalkan dosisnya dan mengevaluasi efek jangka panjangnya pada kontrol glukosa darah dan berat badan.

Kata Kunci: Diabetes Mellitus, Ekstrak Kopi Ceri, Berat Badan

PENDAHULUAN

DM Tipe 2 adalah jenis DM yang dapat terjadi jika pankreas tidak dapat memproduksi cukup insulin atau ketidakmampuan tubuh untuk menggunakan insulin yang diproduksi oleh pankreas secara efektif.(1) Menurut Federasi Diabetes Internasional (IDF), prevalensi diabetes mellitus tipe 2 terus meningkat secara global.(2) Resistensi insulin dapat memiliki efek serius pada berbagai organ dan jaringan.(3) Pada jaringan lemak, resistensi insulin menyebabkan hiperlipidemia, karena ketiadaan insulin menghambat pengambilan

E-ISSN :2722-0877
DOI: https://doi.org/10.30596/jih.v6i1.21801

glukosa dan diferensiasi adiposit sehingga lemak akan terakumulasi. Di pankreas itu sendiri, resistensi insulin akan mengganggu pembentukan sel beta pankreas baru.(4,5)
Pengobatan umum untuk DM adalah edukasi, terapi nutrisi medis, latihan fisik, dan terapi farmakologis.(6) Hingga kini, opsi pengobatan diabetes yang tersedia belum memberikan hasil yang memuaskan bagi penderita, di mana ada efek samping yang dapat muncul. Kopi ceri memiliki senyawa aktif yang menarik dalam konteks metabolisme glukosa.(7) Senyawa yang ditemukan dalam kopi ceri dan dapat mempengaruhi metabolisme glukosa meliputi: asam klorogenik, antioksidan, kafein, dan senyawa lain yang berpotensi mempengaruhi metabolisme glukosa.(8,9) Beberapa penelitian telah meneliti keamanan penggunaan kopi baik secara utuh, ekstrak, maupun suplemen.(10–14) Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lebih lanjut efek anti-diabetes dari ekstrak kopi ceri pada tikus model DM Tipe 2 dengan menganalisis kadar glukosa darah dan berat badan, yang diinduksi oleh pakan tinggi lemak dan streptozotocin, yang dapat memberikan informasi lebih lanjut tentang potensi penggunaan ekstrak ini sebagai terapi tambahan atau alternatif dalam pengobatan diabetes tipe 2.

METODE

Penelitian eksperimental ini menggunakan tikus putih jantan (galur Wistar) dengan berat 100-120 g. Tikus-tikus diaklimatisasi dalam kandang tertutup dan di ruangan standar dengan pencahayaan yang cukup (siklus terang 12 jam dan gelap 12 jam), serta diberi makan dan minum ad libitum.(15)

- **Pembuatan tikus model DM tipe 2**: Tikus disuntik dengan streptozotocin 30 mg/kgBB secara intraperitoneal setelah dipuasakan selama 24 jam.(16,17)

- **Pembuatan pakan tinggi lemak:** Makanan dengan kandungan lemak tinggi disesuaikan dan mendapatkan sedikit modifikasi, disiapkan dengan mencampurkan 361 gram Maizena, 140 gram kasein, 100 gram sukrosa, 300 gram mentega, 50 gram alfa sel, 35 gram campuran mineral, 10 gram campuran vitamin, 1,8 gram metionin, dan 2,5 gram kolin klorid. Pemberian makan maksimal untuk setiap tikus adalah 15 gram per hari per kilogram berat badan tikus secara oral.(18)

Jumlah sampel per kelompok adalah 4, dengan pengelompokan sebagai berikut:

Tabel 1. Pengelompokkan Tikus

Kelompok 1	tikus normal
Kelompok 2	tikus normal + streptozotocin
Kelompok 3	tikus normal + pakan tinggi lemak
Kelompok 4	tikus normal + streptozotocin + pakan tinggi lemak
Kelompok 5	tikus normal + streptozotocin + pakan tinggi lemak + metformin 200 mg/kgBB/hari/oral
Kelompok 6	tikus normal + streptozotocin + pakan tinggi lemak + ekstrak kopi ceri 100 mg/kgBB/hari/oral

E-ISSN :2722-0877
DOI: https://doi.org/10.30596/jih.v6i1.21801

Kelompok 7	tikus normal + streptozotocin + pakan tinggi lemak + ekstrak kopi ceri 200 mg/kgBB/hari/oral

- **Maserasi kopi ceri;**

15 gram kopi ceri dicampur dengan 75 ml pelarut etanol dan diblender. Setelah diblender, campuran diaduk selama 0 menit, 15 menit, dan 30 menit. Filtrat disaring menggunakan saringan kain untuk memisahkan padatan dari cairan. Residu yang tersisa kemudian diblender ulang dan diaduk lagi, mengulangi proses ini tiga kali. Setelah filtrat diperoleh, disentrifugasi selama 15 menit, menghasilkan 200 ml filtrat yang diukur hingga 200 ml. Filtrat kemudian diuapkan menggunakan *rotari evaporator* sampai diperoleh 75 ml ekstrak pekat.

- **Pemeriksaan kadar gula darah menggunakan strip *Autocheck*:**

Pengukuran dilakukan pada hari 0 (setelah aklimatisasi), hari 14 (setelah induksi STZ dan makanan tinggi lemak), dan hari 28 (setelah pemberian metformin dan ekstrak kopi ceri).(19)

- **Pemeriksaan berat badan:**

Pengukuran menggunakan timbangan dilakukan pada hari 0, hari 13, dan hari 28.

HASIL

Penelitian ini telah mendapatkan izin penelitian dari Komisi Etik FK Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan No. 1236/KEPK/FKUMSU/2024.

Analisis deskriptif kadar gula darah (KGD) dan berat badan (BB) yang ditunjukkan pada Tabel 2 untuk beberapa kelompok menunjukkan pola yang berbeda yang memberikan wawasan tentang efek dari perlakuan atau kondisi yang sedang dipelajari.

Tabel 2. Analisis Deskriptif KGD dan BB

Kelompok	Jumlah Sampel	Rata-rata KGD	Rata-rata BB
1	4	132.00	174.75
2	4	254.75	150.18
3	4	122.50	191.95
4	4	160.00	202.60
5	4	130.50	185.05
6	4	126.25	237.90
7	4	128.00	185.98
Total	**28**	**150.57**	**189.77**

Untuk kadar gula darah, Kelompok 1 sebagai kontrol menunjukkan rata-rata yang relatif rendah yaitu 132,00 (±8,91), namun menunjukkan kadar glukosa yang stabil dan terkontrol dalam kelompok ini. Sebaliknya, Kelompok 4 menunjukkan variabilitas yang tinggi dalam kadar gula darah, dengan rata-rata 160,00 (±43,44). Ketidakkonsistenan ini mungkin menunjukkan bahwa kelompok tersebut terdiri dari individu dengan respons yang bervariasi terhadap perlakuan atau faktor eksternal yang mempengaruhi regulasi glukosa. Kelompok 6 dan 7, yang masing - masing diberikan ekstrak kopi ceri 100mg/KgBB dan 200mg/KgBB muncul dengan rata-rata 126,25 (±11,50) dan 128,00 (± 10,00) menunjukkan kadar gula darah yang stabil dan relatif rendah.

E-ISSN :2722-0877
DOI: https://doi.org/10.30596/jih.v6i1.21801

Beberapa kelompok menunjukkan kadar gula darah yang rendah dan konsisten dengan variabilitas minimal, yang menunjukkan mekanisme regulasi glukosa yang efektif. Pola ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menekankan peran intervensi terstruktur, seperti modifikasi diet atau perawatan penurun glukosa, dalam menjaga kadar gula darah yang stabil.(20) Misalnya, diet tinggi serat atau indeks glikemik rendah telah terbukti mengurangi fluktuasi glukosa dan mempromosikan stabilitas metabolik.(21)

Berbicara tentang berat badan, kelompok 1 memiliki berat rata-rata sedang sebesar 174,75 (±20,11), hasil ni menunjukkan profil berat badan yang cukup konsisten, meskipun tidak seuniform yang diamati pada kadar gula darah. Di sisi lain, Kelompok 4 menunjukkan variabilitas tertinggi dalam berat badan, dengan rata-rata 202,60 (±34,75). Dispersi yang luas ini mungkin mengindikasikan faktor fisiologis atau gaya hidup yang beragam yang mempengaruhi hasil kelompok. Ini bisa mencerminkan heterogenitas dalam respons metabolik, dengan beberapa individu mengalami penurunan berat badan sementara yang lain mengalami penambahan berat badan.

Variabilitas semacam ini umum terjadi pada intervensi yang tidak secara seragam memenuhi kebutuhan metabolik individu, seperti yang dicatat oleh Ludwig dan Ebbeling dalam studi mereka tentang nutrisi yang dipersonalisasi.(22) Studi telah menunjukkan bahwa intervensi tertentu, seperti diet tinggi protein atau obat-obatan seperti terapi insulin, dapat mendorong peningkatan berat badan dan regulasi glukosa pada populasi tertentu.(23)

Kelompok 1 dan 5 menunjukkan tingkat berat badan yang moderat, kelompok-kelompok ini mungkin mewakili peserta dengan strategi pengendalian berat badan yang efektif, yang mungkin dipengaruhi oleh asupan kalori moderat dan aktivitas fisik yang konsisten, sebagaimana didukung oleh penelitian sebelumnya tentang intervensi gaya hidup untuk pemeliharaan berat badan.(24)

Analisis *Post Hoc* (Gambar 1) lebih menekankan perbedaan ini. Kadar gula darah pada kelompok 4 secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan Kelompok 1, 5, dan 6, yang menunjukkan perbedaan yang jelas dalam regulasi glukosa. Demikian pula, berat badan kelompok 6 secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan semua kelompok lain, menyoroti profil responsnya yang unik. Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa Kelompok 5 dan 6 mungkin mewakili respons optimal, yang dicirikan oleh kadar gula darah yang stabil dan rendah, sementara Kelompok 4 tampak lebih heterogen, kemungkinan memerlukan intervensi yang dipersonalisasi.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak kopi ceri pada dosis 100 mg/kg BB dan 200 mg/kg BB menunjukkan potensi

E-ISSN :2722-0877
DOI: https://doi.org/10.30596/jih.v6i1.21801

dalam menurunkan kadar glukosa darah dan mempengaruhi berat badan tikus percobaan. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengoptimalkan dosisnya dan mengevaluasi efek jangka panjangnya pada kontrol glukosa darah dan berat badan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi (Kemendikbud-Ristek) melalui hibah Pendanaan Program Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun Anggaran 2024 dan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara atas dukungan dana pada kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Widiasari KR, Made I, Wijaya K, Suputra PA. TATALAKSANA. Vol. 1, Ganesha Medicina Journal. 2021.
2. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 10th edn. 2021 [cited 2025 Jan 21]. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 10th edn. Available from: https://www.diabetesatlas.org/
3. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Diabetes Care. 2014 Jan 1;37(Supplement_1):S81–90.
4. Russo B, Menduni M, Borboni P, Picconi F, Frontoni S. Autonomic Nervous System in Obesity and Insulin-Resistance—The Complex Interplay between Leptin and Central Nervous System. Int J Mol Sci. 2021 May 14;22(10):5187.
5. Bjornstad P, Eckel RH. Pathogenesis of Lipid Disorders in Insulin Resistance: a Brief Review. Curr Diab Rep. 2018 Dec 17;18(12):127.
6. Endokrinologi Indonesia Pedoman Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe P. Pedoman Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa Di Indonesia-2021 Perkeni Penerbit PB. PERKENI.
7. Iriondo-DeHond A, Iriondo-DeHond M, del Castillo MD. Applications of Compounds from Coffee Processing By-Products. Biomolecules. 2020 Aug 21;10(9):1219.
8. Lestari W, Hasballah K, Listiawan MY, Sofia S. Antioxidant and phytometabolite profiles of ethanolic extract from the cascara pulp of Coffea arabica collected from Gayo Highland: A study for potential anti-photoaging agent. F1000Res. 2023 Sep 18;12:12.
9. Moon SM, Joo MJ, Lee YS, Kim MG. Effects of Coffee

E-ISSN :2722-0877
DOI: https://doi.org/10.30596/jih.v6i1.21801

Consumption on Insulin Resistance and Sensitivity: A Meta-Analysis. Nutrients. 2021 Nov 8;13(11):3976.

10. Heimbach JT, Marone PA, Hunter JM, Nemzer BV, Stanley SM, Kennepohl E. Safety studies on products from whole coffee fruit. Food and Chemical Toxicology. 2010 Aug;48(8–9):2517–25.
11. Bashir KMI, Kim JW, Park HR, Lee JK, Choi BR, Choi JS, et al. Validating the Health Benefits of Coffee Berry Pulp Extracts in Mice with High-Fat Diet-Induced Obesity and Diabetes. Antioxidants. 2023 Dec 20;13(1):10.
12. Yan Y, Li Q, Shen L, Guo K, Zhou X. Chlorogenic acid improves glucose tolerance, lipid metabolism, inflammation and microbiota composition in diabetic db/db mice. Front Endocrinol (Lausanne). 2022 Nov 17;13.
13. Khalili-Moghadam S, Hedayati M, Golzarand M, Mirmiran P. Effects of green coffee aqueous extract supplementation on glycemic indices, lipid profile, CRP, and malondialdehyde in patients with type 2 diabetes: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Front Nutr. 2023 Nov 16;10.
14. Ihara Y, Asahara SI, Inoue H, Seike M, Ando M, Kabutoya H, et al. Chlorogenic Acid and Caffeine in Coffee Restore Insulin Signaling in Pancreatic Beta Cells. Kobe J Med Sci. 2023 Mar 2;69(1):E1–8.
15. Conour LA, Murray KA, Brown MJ. Preparation of animals for research - Issues to consider for rodents and rabbits. ILAR J. 2006;47(4):283–93.
16. Yan LJ. The Nicotinamide/Streptozotocin Rodent Model of Type 2 Diabetes: Renal Pathophysiology and Redox Imbalance Features. Biomolecules. 2022 Sep 2;12(9):1225.
17. AL-Qabbaa SM, Qaboli SI, Alshammari TK, Alamin MA, Alrajeh HM, Almuthnabi LA, et al. Sitagliptin Mitigates Diabetic Nephropathy in a Rat Model of Streptozotocin-Induced Type 2 Diabetes: Possible Role of PTP1B/JAK-STAT Pathway. Int J Mol Sci. 2023 Mar 31;24(7):6532.
18. I Kusumastuty. Studi Pembuatan Pakan Tikus Modifikasi AIN-93M. Malang; 2017.
19. Saxena R, Nassiri M, Yin XM, Morral N. Insights from a high-

E-ISSN :2722-0877
DOI: https://doi.org/10.30596/jih.v6i1.21801

fat diet fed mouse model with a humanized liver. PLoS One. 2022 May 9;17(5):e0268260.

20. Cefalu WT, Petersen MP, Ratner RE. The Alarming and Rising Costs of Diabetes and Prediabetes: A Call for Action! Diabetes Care. 2014 Dec 1;37(12):3137–8.
21. Livesey G, Taylor R, Hulshof T, Howlett J. Glycemic response and health—a systematic review and meta-analysis: relations between dietary glycemic properties and health outcomes. Am J Clin Nutr. 2008 Jan;87(1):258S-268S.
22. Ludwig DS, Ebbeling CB. The Carbohydrate-Insulin Model of Obesity. JAMA Intern Med. 2018 Aug 1;178(8):1098.
23. Evert AB, Dennison M, Gardner CD, Garvey WT, Lau KHK, MacLeod J, et al. Nutrition Therapy for Adults With Diabetes or Prediabetes: A Consensus Report. Diabetes Care. 2019 May 1;42(5):731–54.
24. Hall KD, Kahan S. Maintenance of Lost Weight and Long-Term Management of Obesity. Medical Clinics of North America. 2018 Jan;102(1):183–97.

E-ISSN :2722-0877
DOI: https://doi.org/10.30596/jih.v6i1.21801