

Original Research Article

Pengaruh Ekstrak Etanol Bawang Putih (*Allium sativum*) dan Buah Pare (*Momordica Charantia*) terhadap Kadar Gula Darah pada Tikus Putih yang Hiperglikemik

Sulthan Ghazi Darmansah¹, Noer Kumala Indah Sari^{2*}, Ayu Cahyani Noviana³

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Indonesia

²Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Indonesia

³Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Indonesia

*Corresponding e-mail: noerkumala2023@gmail.com

Abstrak

Latar belakang: Penyakit metabolik kronis, ditunjukkan dengan peningkatan kadar gula darah akibat masalah pada produksi atau fungsi insulin, salah satunya adalah diabetes melitus tipe 2. Pemanfaatan bahan alami seperti bawang putih dan buah pare menjadi solusi lain dalam pengobatan karena keberadaan senyawa aktif yang memiliki sifat antidiabetik. **Tujuan:** Meneliti dampak pemberian ekstrak etanol bawang putih dan Pare terhadap kadar gula darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang dibuat hiperglikemik. **Metode:** Riset eksperimental dengan 7 kelompok perlakuan, yang meliputi kontrol negatif (K-), kontrol positif (K+), obat glibenklamid (P0), ekstrak etanol Bawang Putih dosis 100 mg/kgBB (P1) dan 150 mg/kgBB (P2), serta ekstrak Pare dosis 100 mg/kgBB (P3) dan 150 mg/kgBB (P4). Kadar gula darah diukur setelah pemberian perlakuan selama 14 hari. **Hasil:** Rata-rata kadar gula tertinggi terdapat pada K+ (448,2 mg/dL) dan terendah pada P4 (103,4 mg/dL). Uji Kruskal-Wallis menunjukkan perbedaan signifikan antar kelompok ($p < 0,05$). **Kesimpulan:** Ekstrak Bawang Putih dan Pare efektif menurunkan kadar gula darah, terutama pada dosis 150 mg/kgBB buah pare yang menunjukkan penurunan paling signifikan.

Kata kunci: Ekstrak Bawang Putih, Ekstrak Pare, Hiperglikemia, Kadar Gula

The Effect of Ethanol Extract of Garlic (*Allium sativum*) and Bitter Melon (*Momordica charantia*) on Blood Glucose Levels in Hyperglycemic White Rats

Abstract

Background: Chronic metabolic disease, indicated by increased blood sugar levels due to problems in insulin production or function, one of which is type 2 diabetes mellitus. The use of natural ingredients such as garlic and bitter melon is another solution in treatment because of the presence of active compounds that have antidiabetic properties. **Objective:** To examine the impact of administering garlic and bitter melon ethanol extract on blood glucose levels in white rats (*Rattus norvegicus*) made hyperglycemic. **Method:** Experimental study with 7 treatment groups, which include negative control (K-), positive control (K+), glibenclamide drug (P0), Garlic ethanol extract doses of 100 mg/kgBW (P1) and 150 mg/kgBW (P2), and Bitter melon extract doses of 100 mg/kgBW (P3) and 150 mg/kgBW (P4). Blood glucose levels were measured after treatment for 14 days. **Results:** The highest average glucose levels were found in K+ (448.2

mg/dL) and the lowest in P4 (103.4 mg/dL). The Kruskal-Wallis test showed a significant difference between groups ($p<0.05$). **Conclusion:** Garlic and Bitter Melon Extracts were effective in lowering blood glucose levels, especially at a dose of 150 mg/kgBW of bitter melon fruit which showed the most significant decrease.

Keywords: Antidiabetic, Bitter melon, Garlic extract, Hyperglycemia.

ARTICLE HISTORY:

Received 24-12-2025

Revised 29-12-2025

Accepted 29-12-2025

PENDAHULUAN

Diabetes melitus tipe 2 adalah kondisi metabolik jangka panjang yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah akibat masalah sekresi insulin dan ketahanan terhadap insulin (Decroli, 2019; Bilous & Donelly, 2015). Hiperglikemia terjadi ketika kadar gula darah meningkat secara abnormal, yang dapat memicu komplikasi serius seperti nefropati, retinopati, neuropati, dan penyakit kardiovaskular (Saputri, 2020; Hazni et al., 2021). Menurut International Diabetes Federation, prevalensi global DM tipe 2 terus meningkat, dengan 95% kasus merupakan tipe 2 (Tamornpark et al., 2022). Di Indonesia, data Riskesdas menunjukkan peningkatan kasus DM sebesar 57% sejak 2008, dan di Jawa Timur, DM menjadi penyakit terbanyak kedua setelah hipertensi (Nurvita, 2022). Terapi farmakologis seperti metformin dan glibenklamid efektif menurunkan gula darah, namun memiliki efek samping seperti mual, diare, dan risiko hipoglikemia (Fitri et al., 2020; PERKENI, 2021). Akibatnya, banyak pasien beralih ke pengobatan alternatif berbasis tanaman obat, seperti bawang putih (*Allium sativum*) dan buah pare (*Momordica charantia*), yang telah digunakan secara tradisional sebagai antidiabetik (Hasibuan & Manurung, 2020; Ezekiel, 2021).

Bawang putih mengandung senyawa aktif seperti allicin, S-allyl cysteine (SAC), dan flavonoid yang berperan dalam meningkatkan sekresi insulin dan sensitivitas reseptor insulin (Saber Batiha et al., 2020; Li et al., 2022; Sotoudeh et al., 2022). Allicin bekerja dengan merangsang sel β pankreas untuk menghasilkan insulin, sedangkan SAC memiliki efek antioksidan yang melindungi sel dari stres oksidatif (Sunita & Prasad, 2020; Saber et al., 2020). Riset oleh Fadly et al. (2022) menyampaikan bahwa ekstrak bawang putih dosis 150 mg/kgBB dapat secara tepat menurunkan kadar gula darah pada tikus yang diberi streptozotocin.

Buah pare mengandung charantin, polypeptide-P insulin, saponin, dan alkaloid yang memiliki aktivitas hipoglikemik dan mampu memperbaiki sel β pankreas (Yuda & Maesaroh, 2020; Joseph, 2013; Desai & Tatke, 2016). Charantin meningkatkan penyerapan gula dan sintesis glikogen melalui aktivasi AMPK (Kusuma et al., 2020), sedangkan polypeptide-P bekerja menyerupai insulin dalam menurunkan gula darah (Sitomorang et al., 2023). Studi oleh Auliah & Asri (2019) menunjukkan bahwa ekstrak buah pare mampu memperbaiki struktur histologis pankreas dan menurunkan gula darah secara signifikan. Riset terdahulu oleh Maruanaya (2019) dan Hakim (2022) membuktikan bahwa kombinasi ekstrak bawang putih dan buah pare memberikan dampak sinergis dalam mengurangi konsentrasi gula darah. Selain itu, riset oleh Cyntithia et al. (2024) dan Hadiatun (2024) menunjukkan bahwa ekstrak bawang putih memiliki efek antidiabetik yang lebih baik dibandingkan glibenklamid. Berdasarkan latar belakang tersebut, riset ini bertujuan untuk membedakan pengaruh ekstrak etanol Bawang Putih dan Pare terhadap kadar gula darah pada tikus putih yang dibuat hiperglikemia, sebagai upaya mendukung pemanfaatan herbal lokal sebagai terapi komplementer yang aman dan efektif.

BAHAN DAN METODE

Riset ini merupakan studi eksperimen dengan desain *post-test only control group*. Riset dilaksanakan selama tiga bulan, dari Mei hingga Juli 2025, bertempat di Laboratorium Biokimia dan Laboratorium Hewan Coba Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

Subjek riset adalah 35 ekor tikus putih jantan berusia 8–12 minggu dengan berat badan antara 180-200 gram. Tikus-tikus tersebut dikelompokkan ke dalam tujuh kelompok, yang tiap kelompok terdiri dari lima ekor: kelompok kontrol negatif (K-), kontrol positif (K+), glibenklamid (P0), ekstrak bawang putih dosis 100 mg/kgBB (P1) dan 150 mg/kgBB (P2), serta ekstrak buah pare dosis 100 mg/kgBB (P3) dan 150 mg/kgBB (P4).

Induksi hiperglikemia dengan cara memberi aloksan kadar 150 mg/kgBB secara intraperitoneal pada hari ke-8 setelah masa aklimatisasi selama tujuh hari. Perlakuan ekstrak dan obat diberikan secara oral selama 14 hari. Ekstrak bawang putih dan pare dibuat dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%, kemudian dikeringkan dan disesuaikan dosisnya berdasarkan berat badan tikus. Pengambilan sampel darah dilakukan melalui vena ekor pada hari ke-21, dan kadar gula darah diukur menggunakan glukometer strip digital.

Variabel independen pada riset ini adalah jenis dan kadar ekstrak (bawang putih dan buah pare), sedangkan variabel dependen adalah kadar gula darah tikus putih setelah perlakuan. Definisi operasional hiperglikemia dalam riset ini adalah kadar gula darah >160 mg/dL. Alat ukur yang digunakan meliputi glukometer, timbangan digital, pipet mikroliter, dan spektrofotometer.

Data dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS. Uji normalitas dilakukan dengan *Kolmogorov-Smirnov*, dan uji homogenitas dengan *Levene's Test*. Karena data tidak homogen, analisis dilanjutkan dengan uji *Kruskal-Wallis* untuk melihat perbedaan antar kelompok, dan uji *Mann-Whitney* sebagai uji lanjutan. Tingkat signifikansi ditentukan pada $p < 0,05$.

HASIL

Tabel 1. Data Kadar Gula Darah Tikus

Ulangan	Perlakuan						
	K-	K+	P0	P1	P2	P3	P4
1	131	502	160	252	151	141	110
2	119	467	131	191	145	144	90
3	122	470	120	160	140	150	109
4	131	391	150	170	145	136	103
5	134	411	121	181	151	133	105
Rata-rata	127,4	448,2	136,4	190,8	146,4	140,8	103,4

Tabel 1 memperlihatkan bahwa kelompok kontrol positif memiliki rerata kadar gula darah tertinggi, yaitu sebesar 448,2 mg/dL. Sementara itu, rerata kadar gula darah terendah tercatat pada kelompok yang diberi perlakuan dengan ekstrak pare dosis 150 mg, yakni sebesar 103,4 mg/dL.

Berdasarkan uji Normalitas, maka hasil pengujian menunjukkan data pengukuran kadar gula darah mempunyai $p\text{-value} > 0,05$. Maka ini menunjukkan data kadar gula darah mempunyai distribusi normal. Hasil pengujian menunjukkan *Levene* untuk kadar gula darah mempunyai $p\text{-value}$ 0. Hal ini berarti varians data kadar gula darah tidak homogen ($p < 0,05$). Sehingga pengujian ada tidaknya perbedaan antar kelompok digunakan uji *KruskalWallis*. Hasil pengujian data kadar gula darah menunjukkan ada perbedaan bermakna antar kelompok perlakuan dengan $p\text{-value} = 0,000 (< 0,05)$. Kemudian dilakukan uji lanjut *post hoc test* untuk mengetahui perbedaan kelompok. Pengujian *post hoc* akan digunakan uji *Mann-Whitney* yang dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 2. Uji Post-Hoc *Mann-Whitney*

Kelompok Perlakuan	Rata-rata dan Standart Deviasi
K-	127,4 ± 6,5 ^a
K+	448,2 ± 47,8 ^b
P0	136,4 ± 17,9 ^c
P1	190,8 ± 16,2 ^d
P2	146,4 ± 4,7 ^c
P3	140,8 ± 6,7 ^c
P4	103,4 ± 8,02 ^e

Keterangan: Superscript a,b,c,d,e dengan huruf yang beda pada kolom variabel riset berarti terdapat perbedaan yang bermakna ($p > 0,05$).

Table 3. Nilai uji P value Uji Post-Hoc Mann-Whitney

	K-	K+	P0	P1	P2	P3	P4
K -	-	0,009	0,597	0,008	0,008	0,016	0,009
K+	0,009	-	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
P0	0,597	0,009	-	0,012	0,344	0,530	0,009
P1	0,008	0,009	0,012	-	0,009	0,009	0,009
P2	0,008	0,009	0,344	0,009	-	0,115	0,009
P3	0,016	0,009	0,530	0,009	0,115	-	0,009
P4	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	-

Tabel di atas membuktikan ada perbedaan yang bermakna rata-rata kadar gula darah antar kelompok K- dengan K+, P0, P1, P2, P3 dan P4, antara K+ dengan K-, P0, P1, P2, P3 dan P4 terbukti dengan $p\text{-value} < 0,05$. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok P0 dengan P2 dan P3, serta antara P2 dengan P3, terbukti dengan $p\text{-value} > 0,05$.

PEMBAHASAN

Riset ini membuktikan bahwa pemberian ekstrak etanol bawang putih dan buah pare memiliki efek signifikan dalam menurunkan kadar gula darah pada tikus putih yang diinduksi hiperglikemia. Kelompok perlakuan dengan ekstrak pare dosis 150 mg/kgBB (P4) membuktikan ada pengurangan kadar gula darah paling efektif dibandingkan kelompok lainnya, dengan rata-rata 103,4 mg/dL. Efektivitas ini sesuai dengan riset Yuda dan Maesaroh (2020), yang menyampaikan bahwa charantin dan polypeptide-P insulin dalam buah pare mampu meningkatkan sekresi insulin dan memperbaiki fungsi sel β pankreas. Senyawa tersebut juga berperan dalam aktivasi AMPK, yang meningkatkan penyerapan gula oleh otot dan hati (Desai & Tatke, 2016; Kusuma et al., 2020).

Ekstrak bawang putih dosis 150 mg/kgBB (P2) juga menunjukkan pengurangan kadar gula darah yang signifikan, dengan rata-rata 146,4 mg/dL. Kandungan allicin dalam bawang putih diketahui dapat merangsang sekresi insulin dan meningkatkan sensitivitas reseptor insulin (Li et al., 2022). Selain itu, senyawa organosulfur seperti S-allyl cysteine (SAC) memiliki efek antioksidan yang kuat, melindungi sel β pankreas dari kerusakan akibat stres oksidatif (Sotoudeh et al., 2022; Sunita & Prasad, 2020). Penurunan resistensi insulin melalui mekanisme PI3K/Akt juga telah dibuktikan dalam studi oleh El-Saber Batiha et al. (2020).

Jika dibandingkan dengan glibenklamid (P0), ekstrak buah pare dosis tinggi menunjukkan efektivitas yang lebih baik. Hal ini dikuatkan oleh riset Hakim (2022), yang menunjukkan bahwa ekstrak buah pare mampu menurunkan kadar gula darah secara signifikan pada tikus jantan. Studi oleh Maruanaya (2019) juga menyatakan bahwa kombinasi ekstrak bawang putih dan pare memberikan efek sinergis dalam menurunkan gula darah, dengan hasil uji statistik membuktikan perbedaan bermakna antar kelompok perlakuan.

Efek antihiperglikemik dari kedua ekstrak ini tidak hanya bersifat farmakodinamik, tetapi juga bersifat protektif terhadap kerusakan sel pankreas. Auliah dan Asri (2019) menyatakan bahwa flavonoid dalam buah pare berperan sebagai antioksidan yang membantu regenerasi sel β . Sementara itu, menurut Cynthia et al. (2024) menyampaikan bahwa ekstrak bawang putih dapat memperbaiki histopatologi pankreas pada tikus yang diinduksi streptozotocin.

Keterbatasan riset ini terletak pada durasi perlakuan yang relatif singkat dan jumlah sampel yang terbatas. Beberapa tikus mengalami kematian selama proses riset, kemungkinan akibat kondisi kandang yang kurang higienis. Riset lanjutan dengan durasi lebih panjang dan kontrol lingkungan yang lebih ketat diperlukan untuk mengkonfirmasi hasil ini dan mengeksplorasi mekanisme molekuler yang lebih mendalam.

Secara keseluruhan, hasil riset ini memperkuat bukti bahwa ekstrak bawang putih dan pare memiliki potensi sebagai terapi sinergis dalam pengelolaan diabetes melitus tipe 2.

Efektivitas buah pare dosis tinggi dalam menurunkan kadar gula darah menunjukkan bahwa tanaman ini layak dikembangkan sebagai bahan aktif dalam formulasi antidiabetik berbasis herbal.

KESIMPULAN

Riset ini membuktikan bahwa pemberian ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum*) dan pare (*Momordica charantia*) berperan penting dalam penurunan kadar gula darah pada tikus putih yang mengalami hiperglikemia. Dosis 150 mg/kgBB untuk kedua ekstrak menunjukkan efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan dosis 100 mg/kgBB dan kontrol positif. Kelompok yang menerima ekstrak pare dosis 150 mg/kgBB (P4) menunjukkan penurunan kadar gula darah paling signifikan, dengan rata-rata 103,4 mg/dL, melampaui kelompok glibenklamid dan bawang putih. Temuan ini menegaskan potensi pare sebagai agen antidiabetik yang lebih unggul dibandingkan bawang putih pada dosis yang sama. Secara keseluruhan, kedua ekstrak herbal ini layak dipertimbangkan sebagai terapi tambahan dalam pengelolaan diabetes melitus tipe 2, dengan pare menunjukkan tingkat efektivitas tertinggi dalam menurunkan kadar gula darah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada dosen yang membimbing, pihak laboratorium, serta keluarga dan rekan-rekan yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan bantuan sepanjang berlangsungnya riset ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Auliah, S., & Asri, N. (2019). Aktivitas antioksidan buah pare. *Jurnal Penelitian Herbal Indonesia*, 7(2), 89–94.
- Bilous, R., & Donnelly, R. (2015). *Buku Pegangan Diabetes* (Edisi ke-4).
- Cynthithia, L. G., Windarti, I., & Soleha, T. U. (2024). Pengaruh ekstrak bawang putih terhadap histopatologi pankreas. *Jurnal Biomedik Indonesia*, 8(1), 55–62.
- Decroli, E. (2019). *Diabetes Melitus*. Pusat Penerbitan Bagian Ilmu Penyakit Dalam FK Universitas Andalas.
- Desai, S., & Tatke, P. (2016). Charantin and its role in diabetes. *Pharmacognosy Reviews*, 10(20), 118–122.
- El-Saber Batiha, G., et al. (2020). Chemical constituents and pharmacological activities of garlic (*Allium sativum* L.): A review. *Nutrients*, 12(3), 872. <https://doi.org/10.3390/nu12030872>
- Ezekiel, O. (2021). Lipid peroxidation and polyherbal therapy. *Accenting Lipid Peroxidation*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.97625>
- Fadly, A., et al. (2022). Pengaruh ekstrak bawang putih terhadap kadar glukosa darah. *Jurnal Medikah Utama*, 5(1), 23–30.
- Fitri, A., Sari, D. P., & Lestari, M. (2020). Efek samping terapi oral antidiabetes pada pasien DM tipe 2. *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*, 9(1), 45–52.
- Hadiatun, N. (2024). Efektivitas ekstrak bawang putih dibandingkan glibenklamid dalam menurunkan glukosa darah. *Jurnal Sains Natural*, 6(2), 101–108.
- Hakim, A. (2022). Pengaruh ekstrak etanol buah pare terhadap penurunan kadar glukosa darah. *Jurnal Sains Biomedik*, 6(3), 112–117.
- Hasibuan, D. C., & Manurung, D. M. (2020). Efektivitas jus pare terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe II. *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia*, 5(2), 68. <https://doi.org/10.51933/health.v5i2.318>
- Hazni, S., Ramadhani, R., & Yusuf, M. (2021). Hubungan kadar glukosa darah dengan komplikasi diabetes melitus. *Jurnal Kesehatan*, 9(2), 112–118.
- Joseph, B. (2013). Antidiabetic potential of *Momordica charantia*. *International Journal of Diabetes Research*, 2(3), 45–50.
- Kusuma, Y., et al. (2020). Aktivasi AMPK oleh charantin. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 7(1), 33–40.

- Li, L., Wang, C., & Zhang, Y. (2022). Allicin modulates insulin resistance via PI3K/Akt pathway. *Journal of Ethnopharmacology*, 284, 114732. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114732>
- Maruanaya, C. A. (2019). Efek ekstrak bawang putih dan buah pare terhadap kadar glukosa darah. *Jurnal Kedokteran Eksperimental*, 4(1), 55–60.
- Noorratri, E. D. (2019). Peningkatan kualitas hidup pasien diabetes melitus dengan terapi fisik. *Jurnal Ilmu Keperawatan Komunitas*. <https://doi.org/10.32584/jikk.v2i1.301>
- Nurvita, S. (2022). Perbandingan kasus baru dan lama diabetes mellitus tipe II di Puskesmas Bangetayu tahun 2016–2021. *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia*, 7(1). <https://doi.org/10.51933/health.v7i1.761>
- PERKENI. (2021). *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia*. PB Perkeni.
- Saber, H., et al. (2020). Garlic extract and oxidative stress. *Journal of Functional Foods*, 70, 103985. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.103985>
- Saputri, R. D. (2020). Komplikasi sistemik pada pasien DM tipe 2. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 11(1), 230–236. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v11i1.254>
- Sitomorang, R., et al. (2023). Morfologi dan kandungan aktif buah pare. *Jurnal Hortikultura Tropika*, 9(2), 77–85.
- Sotoudeh, M., Fathi, S., & Shabani, M. (2022). S-allyl cysteine as antidiabetic agent. *Phytomedicine*, 38, 101177. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2020.101177>
- Sunita, K., & Prasad, M. N. V. (2020). Hyperglycemia-induced oxidative stress. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2020, 9829176. <https://doi.org/10.1155/2020/9829176>
- Tamornpark, R., et al. (2022). Quality of life among diabetes patients. *Health and Quality of Life Outcomes*, 20(1), 81. <https://doi.org/10.1186/s12955-022-01986-y>
- Yuda, K., & Maesaroh, Y. (2020). Aktivitas buah pare sebagai herbal anti hiperglikemia. *Jurnal Kesehatan Herbal Indonesia*, 12, 45–50.