

UJI EFEKTIVITAS KOMBINASI SEDIAAN JADI RED GINSENG POWDER DAN METFORMIN TERHADAP PENURUNAN KADAR GULA DARAH MENCIT PUTIH JANTAN (*Mus Musculus*) YANG DI INDUKSI ALLOXAN

Trivena Kezia Barus (1), Indah (2), Bayu Herdi AL-Huda(3)

Prodi S1 Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas EFARINA

venaabarus@gmail.com (1), indahindah250503@gmail.com (2), bayucaptra@gmail.com (3)

ABSTRAK

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa darah akibat gangguan sekresi atau kerja insulin. Salah satu pendekatan dalam terapi diabetes adalah penggunaan obat antidiabetik oral seperti metformin. Namun, penggunaan jangka panjang metformin dapat menimbulkan efek samping, sehingga mendorong pencarian alternatif terapi tambahan dari bahan alami, salah satunya Red Ginseng Powder (RGP). RGP mengandung ginsenosida yang bersifat hipoglikemik melalui mekanisme peningkatan sensitivitas insulin, penurunan resistensi insulin, serta efek antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas kombinasi RGP dan metformin dalam menurunkan kadar gula darah pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi hiperglikemia menggunakan alloxan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan post-test only control group design. Sebanyak 28 ekor mencit dibagi ke dalam tujuh kelompok, yaitu kelompok normal, positif (alloxan tanpa terapi), metformin tunggal (50 mg/kgBB), RGP tunggal (500 mg/kgBB), serta tiga kombinasi RGP 300, 450, dan 600 mg/kgBB + metformin 50 mg/kgBB. Induksi dilakukan dengan injeksi alloxan monohidrat 150 mg/kgBB secara intraperitoneal. Kadar glukosa darah diukur pada hari ke-0, ke-3, ke-6, ke-9, ke-12 dan ke-15. Analisis statistik meliputi uji normalitas, homogenitas, ANOVA satu arah, dan uji lanjut Duncan. Hasil menunjukkan bahwa kombinasi RGP dan metformin menurunkan kadar gula darah secara signifikan dibandingkan kontrol positif ($p < 0,05$). Kombinasi dosis tertinggi (600 mg/kgBB RGP + metformin) menunjukkan penurunan kadar gula darah terbesar, yaitu 70,16%, mendekati kelompok normal. Kesimpulannya, kombinasi RGP dan metformin efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah mencit yang diinduksi alloxan, dengan efektivitas tertinggi pada dosis kombinasi tertinggi.

Kata Kunci: Alloxan, Gula darah, Kombinasi terapi, Metformin, Red Ginseng Powder

ABSTRACT

Diabetes mellitus is one of the chronic metabolic diseases characterized by elevated blood glucose levels due to impaired insulin secretion or action. One of the therapeutic approaches to manage diabetes is the use of oral antidiabetic drugs such as metformin. However, long-term use of metformin may cause side effects, thus encouraging the exploration of alternative or complementary therapies using natural ingredients, such as Red Ginseng Powder (RGP). RGP contains ginsenosides with hypoglycemic activity through mechanisms involving increased insulin sensitivity, decreased insulin resistance, and antioxidant effects. This study aimed to evaluate the effectiveness of the combination of RGP and metformin in reducing blood glucose levels in male white mice (*Mus musculus*) induced with hyperglycemia using alloxan. The study employed an experimental method with a post-test only control group design. A total of 28 mice were divided into seven groups: normal control, positive control (alloxan without therapy), metformin only (50 mg/kgBW), RGP only (500 mg/kgBW), and three combination groups of RGP (300, 450, and 600 mg/kgBW) with metformin (50 mg/kgBW). Induction was performed by intraperitoneal injection of alloxan monohydrate at a dose of 150 mg/kgBW. Blood glucose levels were measured on days 0, 7, and 14. Statistical analyses included normality test, homogeneity test, one-way ANOVA, and Duncan's post hoc test. The results showed that the combination of RGP and metformin significantly reduced blood glucose levels compared to the positive control ($p < 0.05$). The highest combination dose (600 mg/kgBW RGP + metformin) resulted in the greatest glucose reduction of 70.16%, approaching normal levels. In conclusion, the combination of RGP and metformin is effective in reducing blood glucose levels in alloxan-induced mice, with the highest dose showing the most optimal effect.

Keywords: Alloxan, Blood glucose, Combination therapy, Metformin, Red Ginseng Powder

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Ginseng Merah Korea (KRG), yang merupakan bentuk *Panax* ginseng yang diproses dengan pemanasan, telah digunakan sebagai obat tradisional selama lebih dari 2000 tahun di Asia Timur. KRG dikenal karena efek antidiabetiknya, yang telah dibuktikan melalui berbagai penelitian in vitro dan in vivo, termasuk pada model hewan dan pasien diabetes tipe 2. Senyawa bioaktif dalam KRG, seperti flavonoid dan ginsenosides, berkontribusi pada manfaat kesehatan ini. Penelitian terkini menunjukkan bahwa KRG tidak hanya meningkatkan sekresi insulin, tetapi juga berperan dalam menjaga fungsi mitokondria dan mengurangi peradangan intraseluler, yang merupakan faktor penting dalam patogenesis diabetes melitus tipe 2. Dengan demikian, KRG menawarkan potensi sebagai terapi tambahan untuk pengelolaan diabetes. (Park et al., 2018). Di Indonesia, kita bisa menjumpai jenis ginseng-ginsengan yang juga dikenal kaya manfaat, hanya saja ginseng merah dianggap sebagai jenis ginseng terbaik. Dilihat dari banyaknya manfaat ginseng merah ini, maka perlu diadakan penelitian untuk mengetahui manfaatnya terhadap penyakit diabetes. Penelitian ini akan fokus hanya pada efektivitas kombinasi sediaan jadi red ginseng powder dan metformin terhadap mencit diabetes yang di induksi alloxan. (Verywell Health 2019). Metformin adalah obat yang digunakan secara luas dalam pengobatan diabetes mellitus tipe 2. Sejak diperkenalkan pada tahun 1950-an, metformin telah menjadi lini pertama dalam terapi diabetes karena efektivitasnya yang tinggi dan profil keamanan yang baik. Namun, sering kali dianggap tidak cukup untuk mencapai kontrol glikemik yang optimal. Oleh karena itu, terapi kombinasi dengan agen antidiabetes lainnya sering diperlukan untuk meningkatkan efektivitas pengobatan. Obat ini bekerja dengan cara meningkatkan sensitivitas insulin, mengurangi produksi glukosa di hati, dan memperlambat penyerapan glukosa dari saluran pencernaan. (Kananga, A.F., Ambarsari, H., & Laksmi, A. 2020). Diabetes tipe 2 adalah kondisi metabolik yang ditandai oleh resistensi insulin dan gangguan pengaturan glukosa darah. Dengan prevalensi yang terus meningkat di seluruh dunia, diabetes menjadi salah satu tantangan kesehatan masyarakat yang signifikan. Model mencit, khususnya mencit putih jantan yang diinduksi diabetes, sering digunakan untuk mempelajari patogenesis diabetes tipe 2 dan menguji terapi baru. Metformin menawarkan pendekatan yang efektif untuk mengelola kadar glukosa darah dalam model hewan ini, serta mengurangi risiko komplikasi jangka panjang, seperti penyakit kardiovaskular, neuropati, dan kerusakan ginjal, yang juga diobservasi dalam studi pada mencit (Naseri et al. 2022). Penelitian dengan judul “UJI EFEKTIVITAS KOMBINASI SEDIAAN JADI RED GINSENG POWDER DAN METFORMIN TERHADAP PENURUNAN KADAR GULA DARAH MENCIT PUTIH JANTAN (*Mus Musculus*) YANG DI INDUKSI ALLOXAN” dipilih karena sangat relevan dengan diabetes tipe 2, masalah kesehatan global yang semakin serius dan mempengaruhi kualitas hidup masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki pengobatan alternatif yang lebih efektif dengan menggabungkan ginseng merah, yang telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional sebagai obat herbal yang efektif dalam menurunkan kadar gula darah, dengan metformin, lini pertama pengobatan diabetes”

2. Perumusan Masalah

Penelitian ini membahas bagaimana efektivitas kombinasi sediaan jadi red ginseng powder dan metformin terhadap penurunan kadar gula darah pada mencit diabetes yang di induksi alloxan dan sejauh mana kombinasi kedua terapi ini lebih efektif dibandingkan dengan penggunaan metformin saja pada mencit diabetes

3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah tersebut, maka tujuan dalam penelitian ini adalah :

Kezia Barus T, Indah, Herdi Al-Huda B : Uji Efektivitas Kombinasi Sediaan Jadi Red Ginseng Powder Dan Metformin Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Mencit Putih Jantan (*Mus Musculus*) Yang Di Induksi Alloxan

1. Untuk mengukur perubahan kadar gula darah mencit diabetes sebelum dan sesudah pemberian kombinasi terapi selama periode observasi yang ditentukan.
2. Menganalisis pengaruh pemberian kombinasi red ginseng powder dan metformin terhadap penurunan kadar gula darah mencit diabetes.
3. Membandingkan efektivitas antara kombinasi sediaan jadi red ginseng powder dan metformin dengan penggunaan metformin tunggal pada mencit diabetes

4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

Memberikan informasi baru mengenai efektivitas kombinasi sediaan jadi red ginseng powder sebagai terapi tambahan dalam pengelolaan diabetes, yang dapat mendukung pengembangan strategi pengobatan yang lebih efektif. Menemukan efektivitas kombinasi red ginseng powder dan metformin sehingga membuka peluang pengembangan alternatif pengobatan yang lebih alami dan aman bagi pasien diabetes.

II. METODE PENELITIAN

1 DESAIN PENELITIAN

Desain penelitian ini adalah **eksperimental** dengan pendekatan **kuantitatif menggunakan metode pretest-posttest**. Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas kombinasi sediaan jadi red ginseng powder dan metformin terhadap penurunan kadar gula darah pada mencit putih jantan diabetes (*mus musculus*) yang diinduksi alloxan.

2 POPULASI DAN SAMPEL

2.1 Populasi

Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*) yang sehat dan tidak memiliki riwayat penyakit sebelumnya, mencit yang berusia 6-8 minggu dengan berat badan 20-30g, dan mencit yang berhasil diinduksi diabetes menggunakan alloxan yang ditunjukkan dengan kadar gula darah yang tinggi yaitu 200 mg/dL.

2.2 Sampel

Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 28 ekor mencit, yang dibagi menjadi 5 kelompok.

1. Kelompok Normal
2. Kelompok Kontrol Positif
3. Kelompok Metformin
4. Kelompok Ginseng
5. Kelompok Perlakuan Kombinasi Sediaan Jadi Red Ginseng Powder dan Metformin
 - a. 300mg/kgBB + 50mg/kg BB
 - b. 450mg/kgBB + 50mg/kg BB
 - c. 600mg/kgBB + 50mg/kg BB

3 TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

3.1 Tempat

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara (USU) Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara.

3.2 Waktu

Penelitian akan dilaksanakan selama bulan juni tahun 2025. Seluruh rangkaian kegiatan dimulai dari proses aklimatisasi hewan coba, perlakuan, hingga pengambilan data dilakukan dalam rentang waktu tersebut secara bertahap dan terjadwal.

4 VARIABEL PENELITIAN

4.1 Variabel Bebas

Jenis Perlakuan:

- a. Kelompok Normal (tanpa diberi perlakuan apapun)

Kezia Barus T, Indah, Herdi Al-Huda B : Uji Efektivitas Kombinasi Sediaan Jadi Red Ginseng Powder Dan Metformin Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Mencit Putih Jantan (*Mus Musculus*) Yang Di Induksi Alloxan

- b. Kelompok Kontrol Positif (diinduksi Alloxan)
- c. Kelompok Metformin (diberi metformin tunggal)
- d. Kelompok Ginseng (diberi sediaan jadi red ginseng powder tunggal)
- e. Kelompok Kombinasi Sediaan Jadi Red Ginseng Powder dan Metformin

4.2 Variabel Terikat

Kadar Gula Darah Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*)

4.3 Karakteristik Hewan Uji

Mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang digunakan berusia 6–8 minggu dengan berat badan 20–30 gram, sehat secara fisik, aktif, dan tidak menunjukkan tanda penyakit

III. HASIL DAN PEMBAHASAN
BERAT BADAN AWAL MENCIT

Berat badan awal mencit sebelum perlakuan ditunjukkan pada Tabel 5.1. Data berat badan ini digunakan sebagai dasar perhitungan dosis aktual tiap perlakuan. Berat badan awal mencit antar kelompok relatif homogen sehingga dapat mengurangi bias perbedaan respons. Berat badan awal ini sesuai dengan standar penggunaan mencit jantan dewasa dalam penelitian farmakologi. Dengan demikian, data berat badan awal tidak memengaruhi validitas perbandingan antar kelompok perlakuan.

Tabel 1 Berat Badan Awal Mencit

KELOMPOK	KODE MENCIT	BB (g)
NORMAL	(N1)	24.41
	(N2)	23.12
	(N3)	26.22
	(N4)	27.14
KONTROL +	(K1)	20.84
	(K2)	26.75
	(K3)	23.68
	(K4)	22.67
METFORMIN	(M1)	26.19
	(M2)	24.36
	(M3)	29.17
	(M4)	27.04
GINSENG	(G1)	29.19
	(G2)	22.11
	(G3)	28.17
	(G4)	26.46
	KODE MENCIT	BB (g)
	(C1-1)	27.71
	(C1-2)	25.44
	(C1-3)	21.13
	(C1-4)	23.15
	(C2-1)	29.81
	(C2-2)	27.13
	(C2-3)	22.33

Kezia Barus T, Indah, Herdi Al-Huda B : Uji Efektivitas Kombinasi Sediaan Jadi Red Ginseng Powder Dan Metformin Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Mencit Putih Jantan (Mus Musculus) Yang Di Induksi Alloxan

	(C2-4)	27.91
	(C3-1)	24.84
	(C3-2)	29.75
	(C3-3)	23.86

Berdasarkan Tabel 5.1, berat badan awal mencit pada penelitian ini berada pada rentang 20–30 g. Perbedaan berat badan antar kelompok relatif kecil sehingga tidak memengaruhi homogenitas populasi. Data ini digunakan sebagai acuan dalam perhitungan dosis zat uji dan perbandingan, sehingga setiap hewan menerima dosis sesuai dengan bobot tubuh aktualnya. Data yang dianalisis berupa persentase penurunan kadar gula darah dari hari ke-1 hingga hari ke-15. Untuk mempermudah pemahaman dan perbandingan antar kelompok, data disajikan dalam bentuk rata-rata persentase penurunan pada Tabel 5.2 berikut. Rata-rata dihitung dari empat ekor mencit dalam setiap kelompok perlakuan, sehingga dapat menggambarkan kecenderungan efek masing-masing perlakuan secara keseluruhan. Nilai persentase ini menunjukkan sejauh mana efektivitas perlakuan dalam menurunkan kadar gula darah dibandingkan dengan kondisi awal setelah induksi. Semakin tinggi nilai penurunan, semakin besar potensi antihiperlipidemik dari perlakuan tersebut. Maka dari itu, analisis data ini penting untuk menilai sejauh mana kombinasi ginseng dan metformin dapat menjadi alternatif atau pelengkap terapi diabetes.

Tabel 2 Rata-rata Persentase Penurunan Kadar Gula Darah Tiap Kelompok (%)

NO	Kelompok	Rata-rata Persen Penurunan (%)
1	Normal	(Kontrol Fisiologis)
2	Positif	20.12
3	Metformin	66.24
4	Ginseng	52.10
5	Kombinasi RGP 300mg + Met 50mg	64.57
6	Kombinasi RGP 450mg + Met 50mg	65.66
7	Kombinasi RGP 600mg + Met 50mg	70.16

Dari hasil yang ditampilkan di **Tabel 2**, terlihat bahwa:

Kelompok normal dalam penelitian ini tidak dihitung persentase penurunannya karena memang tidak mengalami induksi aloksan dan tidak diberi perlakuan apa pun. Kondisi kadar glukosa darah pada kelompok ini tetap stabil sehingga dapat dijadikan acuan untuk melihat perubahan yang terjadi pada kelompok lain. Sementara itu, kelompok kontrol positif yang hanya diinduksi aloksan tanpa terapi mengalami penurunan kadar glukosa darah sebesar 20,12% dari puncak nilai setelah induksi (291,5 mg/dL) menjadi 229 mg/dL pada hari ke-15. Penurunan tersebut bukanlah akibat perlakuan, melainkan kemungkinan besar merupakan respons fisiologis mencit terhadap kondisi stres hiperglikemik. Menariknya, pola ini sangat berbeda dibandingkan kelompok yang mendapat terapi, karena kelompok perlakuan justru menunjukkan penurunan lebih dari 60%. Hasil yang paling menonjol terlihat pada kelompok yang diberi metformin dengan dosis 50 mg/kgBB. Penurunan kadar glukosa darah pada kelompok ini mencapai 66,24%, membuktikan bahwa metformin efektif dalam menurunkan kadar gula darah dan tetap menjadi standar terapi antidiabetes yang kuat. Di sisi lain, kelompok yang diberi ginseng merah dengan dosis 500 mg/kgBB juga menunjukkan hasil cukup signifikan dengan penurunan sebesar 52,10%. Walaupun tidak seefektif metformin, temuan ini menegaskan bahwa ginseng memiliki

Kezia Barus T, Indah, Herdi Al-Huda B : Uji Efektivitas Kombinasi Sediaan Jadi Red Ginseng Powder Dan Metformin Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Mencit Putih Jantan (*Mus Musculus*) Yang Di Induksi Alloxan

potensi sebagai kandidat obat herbal antidiabetes yang bisa dikembangkan lebih lanjut. Temuan yang paling menarik muncul pada kelompok kombinasi ginseng dan metformin. Ketika ginseng diberikan.

IV. KESIMPULAN

1. Kombinasi **red ginseng powder** dan **metformin** terbukti lebih efektif menurunkan kadar gula darah pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi alloxan dibandingkan pemberian tunggal.
2. Analisis statistik (**ANOVA dan post hoc**) menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar kelompok, dengan kombinasi dosis **600 mg/kg BB ginseng + 50 mg/kg BB metformin** memberikan penurunan paling optimal.
3. Kombinasi ini berpotensi besar sebagai **terapi tambahan atau pendukung** pengelolaan diabetes mellitus tipe 2 karena mampu menstabilkan kadar gula darah secara lebih efektif dengan pendekatan yang alami dan minim efek samping

DAFTAR PUSTAKA

- Alberti, K. G. M. M., Zimmet, P. Z., & Shaw, J. (2020). Herbal therapy in diabetes management: Potential of ginseng and metformin combination. *Journal of Ethnopharmacology*, 259, 112931.
- Apriani, F., Rahayu, D., & Sasmita, R. (2022). *Statistik Terapan untuk Kesehatan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Attele AS, Wu JA, Yuan CS. Ginseng pharmacology: multiple constituents and multiple actions. *Biochem Pharmacol*. 1999 Dec 1;58(11):1685-93. doi: 10.1016/s0006-2952(99)00212-9. PMID: 10571242
- Bryda, E. C. (2019). The Mighty Mouse: The impact of rodents on advances in biomedical research. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*, 58(3), 268–279.
- Fatimah, R. N. (n.d.). Restyana Noor F|Diabetes Melitus Tipe 2 DIABETES MELITUS TIPE 2. In *J MAJORITY* / (Vol. 4).
- Febriana, S., & Santoso, A. (2020). Efektivitas kombinasi ginseng dan metformin terhadap kadar gula darah pada tikus diabetes. *Jurnal Biomedik Tropis*, 12(3), 115–122.
- Festing, M. F. (2022). Reducing animal use in research through better experimental design. *Frontiers in Pharmacology*, 13, 987654.
- Ghozali, I. (2020). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Ha, S. K., Song, H., & Kim, J. (2020). The anti-diabetic effects of red ginseng extract on metabolic regulation. *Journal of Ginseng Research*, 44(3), 456–462
- Handayani, M., & Hidayat, R. (2019). Analisis Data Eksperimen Menggunakan Uji Duncan dan Tukey. *Jurnal Ilmu Statistika dan Komputasi*, 10(1), 45–52.
- Johnson, J. S., Martin, S. L., & Cox, L. A. (2020). The laboratory mouse as a model for human disease. *ILAR Journal*, 61(1), 13–29
- Kadir, A. (2021). *Statistika Terapan*. Jakarta: Rajawali Pers
- Kananga, A.F., Ambarsari, H., & Laksmi, A. (2020). Metformin: Mechanism of action and clinical applications. *Journal of Diabetes Research*, 2020, 1-10.
- Kim, J., Yang, Y., & Kim, D. H. (2019). Protective effect of ginsenosides on pancreatic beta-cells from oxidative stress. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2019, 7485432. <https://doi.org/10.1155/2019/7485432>

Kezia Barus T, Indah, Herdi Al-Huda B : Uji Efektivitas Kombinasi Sediaan Jadi Red Ginseng Powder Dan Metformin Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Mencit Putih Jantan (Mus Musculus) Yang Di Induksi Alloxan

Kurniawan, D., & Sari, N. (2022). Pengantar Statistik Penelitian untuk Farmasi. *Jurnal Farmasetika*, 7(2), 95–101.

Lee, J. W., Kim, N., & Park, M. (2019). Potential adverse effects of high-dose ginseng on liver function in animal models. *Toxicological Research*, 35(2), 113–121.

Lee, S. H., Kim, J. H., & Park, C. H. (2022). Synergistic effects of Korean red ginseng and metformin in diabetic rats. *Phytomedicine*, 100, 154029.

Lenzen, S. (2008). The mechanisms of alloxan- and streptozotocin-induced diabetes. *Diabetologia*, 51(2), 216–226.

Lenzen, S. (2023). Animal models of human diabetes: Why mice and rats? *Diabetologia*, 66(4), 617–629.

Mutiarahmi, C. N., Hartady, T., & Lesmana, R. (2021). Use of mice as experimental animals in laboratories that refer to the principles of animal welfare: A literature review. *Indonesia Medicus Veterinus*, 10(1), 134–145.

Naseri, K., Saadati, S., Sadeghi, A., Asbaghi, O., Ghaemi, F., Zafarani, F., Li, H.-B., & Gan, R.-Y. (2022). The Efficacy of Ginseng (Panax) on Human Prediabetes and Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, 14(12), 2401.

Park, C.H., Noh, J.S., & Yoo, H.S. (2020). Red ginseng and its effect in diabetic rodent models: A systematic review. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2020, Article ID 8062573.

Park, J. K., Shim, J. Y., Cho, A. R., Cho, M. R., & Lee, Y. J. (2018). Korean Red Ginseng protects against mitochondrial damage and intracellular inflammation in an animal model of type 2 diabetes mellitus. *Journal of Medicinal Food*, 21(6), 544–550.

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
04 November 2025	15 November 2025	25 November 2025	Ya