

**UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK N- HEKSAN JAHE MERAH
(*Zingiber Officinale Var Rubrum*) PADA TIKUS GALUR WISTAR YANG
DIINDUKSI ALOKSAN**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Farmasi Fakultas Farmasi**

Oleh:

NURUL CAHYANING NARDI SAYEKTI

K 100 180 230

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

**UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK N-HEKSAN JAHE
MERAH (*Zingiber officinale var rubrum*) PADA TIKUS GALUR WISTAR
YANG DIINDUKSI ALOKSAN**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

NURUL CAHYANING NARDI SAYEKTI

K 100 180 230

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Apt. Arini Fadhilah, M. Si.

NIK.1932

HALAMAN PENGESAHAN

UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK N-HEKSAN JAHE
MERAH (*Zingiber officinale var rubrum*) PADA TIKUS GALUR WISTAR
YANG DIINDUKSI ALOKSAN

OLEH

NURUL CAHYANING NARDI SAYEKTI

K 100 180 230

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Farmasi
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Selasa, 06 Desember 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Dr. apt. Tanti Azizah Sujono, M. Sc

(.....)

(Ketua Dewan Penguji)

2. Dr. apt. Arifah Sri Wahyuni, M.Sc

(.....)

(Anggota I Dewan Penguji)

3. apt. Arini Fadhilah, M. Si

(.....)

(Anggota II Dewan Penguji/Pembimbing)

Dekan,



Arifah Retno W, Ph.D.

NIK. 868

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 11 November 2022



NURUL CAHYANING NARDI SAYEKTI

K 1000 180 230

UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK N-HEKSAN JAHE MERAH
(*Zingiber officinale var rubrum*) PADA TIKUS GALUR WISTAR
YANG DIINDUKSI ALOKSAN

Abstrak

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah yang disebabkan oleh menurunnya produksi insulin atau menurunnya sensitivitas reseptor insulin atau keduanya. Diabetes melitus termasuk penyakit degeneratif yang membutuhkan pengobatan dalam jangka waktu lama sehingga pengobatan tradisional saat ini menjadi alternatif untuk mengobati penyakit tersebut. Salah satu tanaman yang dipercaya dapat mengobati diabetes adalah jahe. Jahe memiliki kandungan gingerol yang dengan pemanasan menyebabkan sebagian senyawa gingerol berubah menjadi shogaol. Senyawa shogaol diduga dapat menyebabkan peningkatan ekspresi adiponektin dan menurunkan sekresi TNF (*Tumor Necrosis Factor*), sehingga terjadi peningkatan sensitivitas reseptor insulin dan penurunan resistensi insulin yang menyebabkan terjadinya penurunan kadar gula darah. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data ilmiah tentang efek antidiabetes ekstrak n-heksan jahe merah pada tikus galur Wistar yang diinduksi aloksan. Penelitian ini menggunakan *metode pre and post test with control group design* dengan menggunakan 18 ekor tikus galur Wistar yang dibagi ke dalam 6 kelompok secara acak yaitu kontrol normal, kontrol negatif, kontrol positif (glibenklamid) dan kelompok perlakuan ekstrak n-heksan jahe merah 80, 200, dan 500 mg/kgBB. Kadar gula darah tikus diukur menggunakan spektrofotometer *visible* dengan panjang gelombang 546 nm pada hari ke-0, 7, 14 dan ke-21. Hasil yang didapatkan adalah pemberian ekstrak n-heksan jahe merah dengan dosis 80, 200, dan 500 mg/kgBB dapat memberikan penurunan kadar gula darah dengan nilai $p < 0,05$ yang dibandingkan dengan kontrol negatif.

Kata Kunci: antidiabetes, jahe merah, n-heksan.

Abstract

Diabetes mellitus is a chronic metabolic disease characterized by increased blood glucose levels caused by decreased insulin production or decreased insulin receptor sensitivity or both. Diabetes mellitus is a degenerative disease that requires long-term treatment, so traditional medicine is now an alternative to treat this disease. One plant that is believed to treat diabetes is ginger. Ginger contains gingerol and when ginger is heated it causes some gingerol compounds to turn into shogaol. The shogaol compound is thought to cause an increase in adiponectin expression and a decrease in TNF (*Tumor Necrosis Factor*) secretion, resulting in an increase in insulin receptor sensitivity and a decrease in insulin resistance which causes a decrease in blood sugar levels. This study aims to obtain scientific data on the antidiabetic effect of red ginger n-hexane extract on alloxan-induced Wistar rats. This study used the pre and post test method with control group design using 18 Wistar rats which were randomly divided into 6 groups, namely normal control, negative control, positive control (glibenclamide) and red ginger n-hexane extract treatment group 80, 200, and 500 mg/kgBW. The blood sugar levels of the rats were measured using a visible spectrophotometer with a wavelength of 546 nm on the 0th, 7th, 14th and 21st days. The results obtained were administration of red ginger n-hexane extract at doses of 80, 200, and 500 mg/kgBW can reduce blood sugar levels with a p value < 0.05 compared to negative controls.

Keywords: antidiabetic, red ginger, n-hexane.

1. PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah yang disebabkan oleh menurunnya produksi insulin atau menurunnya sensitivitas reseptor insulin atau keduanya. Pada tahun 2014, sekitar 422 juta orang di dunia mengidap diabetes mellitus dan pada tahun 2019, diabetes mellitus dan penyakit ginjal akibat diabetes menyebabkan sekitar 2 juta kematian. Peningkatan jumlah prevalensi dan kasus diabetes telah terjadi dalam beberapa dekade terakhir (WHO, 2022). Diabetes mellitus memiliki ciri khas yaitu terjadinya peningkatan gula darah (hiperglikemi) yang kronis (Dipiro *et al.*, 2020). Diabetes mellitus termasuk penyakit degeneratif yang membutuhkan pengobatan dalam jangka waktu yang lama (Kristiana and Suharmiati, 2006).

Pengobatan penyakit diabetes mellitus yang membutuhkan jangka waktu yang lama ini menyebabkan pengobatan tradisional dengan menggunakan tanaman herbal menjadi alternatif untuk mengobati penyakit tersebut, salah satunya dengan menggunakan tanaman jahe. Jahe (*Zingiber officinale*) adalah tanaman rempah dari Asia Selatan, yang kini telah tersebar ke seluruh dunia. Jahe telah digunakan sebagai bahan obat tradisional dan bumbu sejak beberapa ribu tahun yang lalu (Ware, 2017). Secara umum, jahe dibagi menjadi tiga jenis yaitu jahe besar, jahe putih kecil, dan jahe merah. Jahe merah mempunyai aroma yang tajam dan rasa yang sangat pedas serta sering digunakan dalam pembuatan bahan obat-obatan (Setyaningrum and Saparinto, 2013). Jahe memiliki kandungan gingerol yang merupakan anggota dari senyawa fenolik yang menyebabkan jahe mempunyai rasa pedas. Gingerol sangat tidak stabil dengan adanya panas dan suhu tinggi (Mishra, 2009). Pada jahe kering, rasa pedasnya berasal dari senyawa shogaol, karena pemanasan menyebabkan sebagian senyawa gingerol berubah menjadi shogaol (Puengphian and Sirichote, 2008).

Shogaol merupakan senyawa hasil degradasi dari gingerol yang memiliki tingkat kepedasan yang lebih tinggi dan sifat yang lebih stabil terhadap panas (Martina, 2012). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Ali *et al.*, (2008), senyawa shogaol diketahui dapat memiliki fungsi antiinflamasi serta diduga dapat meningkatkan ekspresi adiponektin dan menyebabkan penurunan sekresi TNF (*Tumor Necrosis Factor*), hal tersebut mengakibatkan terjadinya peningkatan sensitivitas insulin dan sebaliknya resistensi dari insulin menurun. Keadaan menurunnya resistensi insulin ini akan menyebabkan penurunan kadar gula darah atau antihiperglikemia (antidiabetes) (Ali *et al.*, 2008). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ojewole (2006) menggunakan hewan uji tikus diabetes tipe 1 yang diinduksi streptozotosin, didapatkan hasil bahwa pemberian oral ekstrak etanol jahe secara signifikan menurunkan kadar glukosa puasa. Studi sebelumnya yang dilakukan oleh Sharma and Shukla, (1977) juga melaporkan bahwa jus jahe memiliki efek penurunan glukosa darah

yang signifikan pada hewan diabetes dan non-diabetes. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Srikandi *et al.*, (2020), kandungan dari senyawa shogaol pada jahe merah paling tinggi terekstrak dengan pelarut n-heksan yang bersifat non polar. Pada penelitian ini n-heksan digunakan sebagai pelarut dan diharapkan dapat menyari lebih banyak senyawa shogaol yang terdapat pada jahe merah. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka pemberian ekstrak n-heksan jahe merah (*Zingiber officinale var rubrum*) pada tikus galur Wistar mempunyai potensi memberikan efek antidiabetes.

2. METODE

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan metode *pre and post test with control group design* yang bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak n-heksan jahe merah pada tikus galur Wistar yang diinduksi aloksan.

2.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Farmakologi dan Laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

2.3 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat-alat gelas (Pyrex[®]), corong *buchner*, evaporator (Stuart[®]), *vacuum*, sonikator (Branson[®]), *waterbath* (Mettler[®]), *mini spin centrifuge* (Minispin Plus[®]), neraca analitik (Ohaus[®]), kuvet multi stardust, sonde oral, spuit injeksi, *blue tip*, *yellow tip*, mikropipet (Scilogex[®]), pipa kapiler (Marienfeld[®]), *ependorf tube* 1,5 mL, dan instrumen spektrofotometer *visible* (Star Dust FC*15).

2.4 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu aloksan (Sigma-Aldrich[®]), glukosa, tikus galur Wistar, simplisia jahe merah, aquadest, glibenklamid (Indofarma[®]), NaCl 0,9% (cairan infus), CMC Na 0,5%, kertas saring, dan reagen glucose GOD FS (DiaSys[®]).

2.5 Rancangan Penelitian

2.5.1 Pembuatan Larutan Stok Aloksan

Dosis aloksan yang digunakan untuk diinduksikan secara intraperitoneal ke tikus adalah sebesar 150 mg/kgBB (Sujono and Munawaroh, 2009). Pembuatan larutan aloksan ini dilakukan dengan melarutkan serbuk aloksan ke dalam cairan infus NaCl 0,9%. Larutan stok aloksan ini dibuat baru setiap akan digunakan.

2.5.2 Pembuatan Larutan CMC Na 0,5%

Ditimbang serbuk CMC Na sebanyak 0,5 gram, kemudian serbuk CMC Na dilarutkan ke dalam sedikit air mendidih (sekitar 30 mL) sampai larut. CMC Na yang telah larut tadi kemudian ditambahkan air sampai 100 mL, selanjutnya campuran tersebut diaduk hingga membentuk larutan yang jernih.

2.5.3 Pembuatan Suspensi Glibenklamid

Dosis glibenklamid yang diberikan untuk hewan uji adalah sebesar 5mg/kgBB yang diberikan secara oral (Pongoh *et al.*, 2020). Pembuatan suspensi glibenklamid ini dilakukan dengan mendispersikan serbuk glibenklamid ke dalam larutan CMC Na 0,5 %.

2.5.4 Pembuatan Ekstrak Heksan Jahe Merah

Pembuatan ekstrak heksan jahe merah dilakukan dengan metode maserasi yaitu sebanyak 1,5 kg simplisia jahe merah diekstrak dengan 6 liter n-heksan dan dimaserasi selama 24 jam kemudian disaring dan diambil residunya. Langkah selanjutnya yaitu dilakukan remaserasi sebanyak 2 kali dengan n-heksan dalam waktu masing-masing 24 jam dan filtrat diuapkan dalam rotary evaporator dengan kecepatan 150 rpm pada suhu 50°C (Srikandi *et al.*, 2020).

2.5.5 Pembuatan Suspensi Ekstrak N-Heksan Jahe Merah

Dosis ekstrak n-heksan jahe merah yang digunakan dibagi menjadi 3 peringkat dosis, yaitu dengan pemberian dosis ekstrak n-heksan jahe merah 80, 200, dan 500 mg/kgBB. Suspensi ekstrak n-heksan jahe merah dibuat dengan mendispersikan ekstrak n-heksan jahe merah (ekstrak kental) menggunakan CMC Na 0,5%.

2.5.6 Penyiapan Hewan Uji

Disiapkan 18 ekor tikus galur Wistar umur 2-3 bulan dengan berat 150-200 gram. Sebelum diberikan perlakuan semua hewan uji ditimbang terlebih dahulu, dan dilakukan aklimatisasi selama seminggu, aklimatisasi ini dilakukan dengan menempatkan hewan uji tikus pada sebuah kandang kelompok (kandang plastik). Selama proses aklimatisasi hewan uji diberi makan (BR 1) dan minum at libitum. Proses aklimatisasi ini bertujuan untuk menyeragamkan makanan dan cara hidup hewan uji tikus. Sebelum dilakukan pengukuran kadar gula darah, hewan uji selama 8-12 jam akan dipuasakan (tetap diberi minum).

2.5.7 Pembuatan Model Tikus Diabetes Melitus

Tikus galur Wistar yang telah disiapkan yaitu sebanyak 18 ekor dengan berat 150 – 200 gram umur 2-3 bulan diambil secara acak dan dibagi menjadi 6 kelompok. Sebanyak 3 ekor tikus tidak diinduksi aloksan tetapi hanya diinjeksi NaCl 0,9% secara i.p dan digunakan sebagai kontrol normal (kelompok

I), kemudian untuk 15 ekor tikus (sebagai kelompok II-VI) diinduksi aloksan 150 mg/kgBB secara intraperitoneal (Sujono and Munawaroh, 2009). Setelah 2 jam dari pemberian aloksan, hewan uji diberi minum glukosa 10% (Rohilla and Ali, 2012). Tikus yang diinduksi aloksan tetap diberikan glukosa 10% sebanyak 1 mL setiap hari sampai tikus mencapai kondisi diabetes. Pengukuran gula darah dilakukan pada hari ke-3, dimana tikus dengan hasil kadar gula darah ≥ 200 mg/dL dinyatakan telah diabetes (Monica, 2006).

2.5.8 Pengujian Aktivitas Antidiabetes

Untuk pengujian aktivitas antidiabetes hewan uji yang berjumlah 18 ekor dibagi menjadi 6 kelompok secara acak, dimana masing-masing kelompok terdiri dari 3 ekor tikus wistar. Pada kelompok I yaitu kelompok kontrol normal, tikus hanya diberi CMC Na 0,5% p.o, kemudian untuk kelompok II (kontrol negatif) tikus diabetes diberi CMC Na 0,5% p.o, pada kelompok III (kontrol positif) tikus diabetes diberi glibenklamid 5 mg/kgBB p.o, sedangkan untuk kelompok perlakuan IV, V, dan VI, tikus diabetes diberikan ekstrak n-heksan jahe merah p.o (dosis 80, 200, dan 500 mg/kgBB) selama 21 hari. Selanjutnya dilakukan pengambilan darah dan pengukuran gula darah tikus pada hari ke-0 (Hari ketika tikus sudah diabetes), 7, 14, dan 21. Untuk pengambilan darah menggunakan metode pengambilan darah pada sinus retro orbital yang dilakukan secara hati-hati supaya tidak melukai kornea mata hewan uji (Handajani, 2021). Darah tikus diambil sebanyak 0,3 mL dan dimasukkan ke dalam tabung *ependorf*, kemudian disentrifuge menggunakan mini spin kecepatan 10.000 rpm selama 15 menit. Serum darah yang didapatkan dari proses sentrifuge diambil sebanyak 5 μ L dan dicampurkan dengan *reagen Glucose GOD FS* dari DiaSys sejumlah 500 μ L (dijadikan sampel). Untuk blanko dibuat dengan mencampurkan 5 μ L *aquadest* dengan *reagen Glucose GOD FS* dari DiaSys 500 μ L. Untuk larutan standar dibuat dengan mencampurkan 5 μ L larutan standar dengan *reagen Glucose GOD FS* dari DiaSys sejumlah 500 μ L. Larutan sampel, blanko dan standar yang telah dibuat kemudian diinkubasi selama 10 menit pada 37°C. Setelah diinkubasi, dilakukan pembacaan kadar gula darah menggunakan spektrofotometer *visible* dengan panjang gelombang 546 nm (*leaflet protocol DiaSys*).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

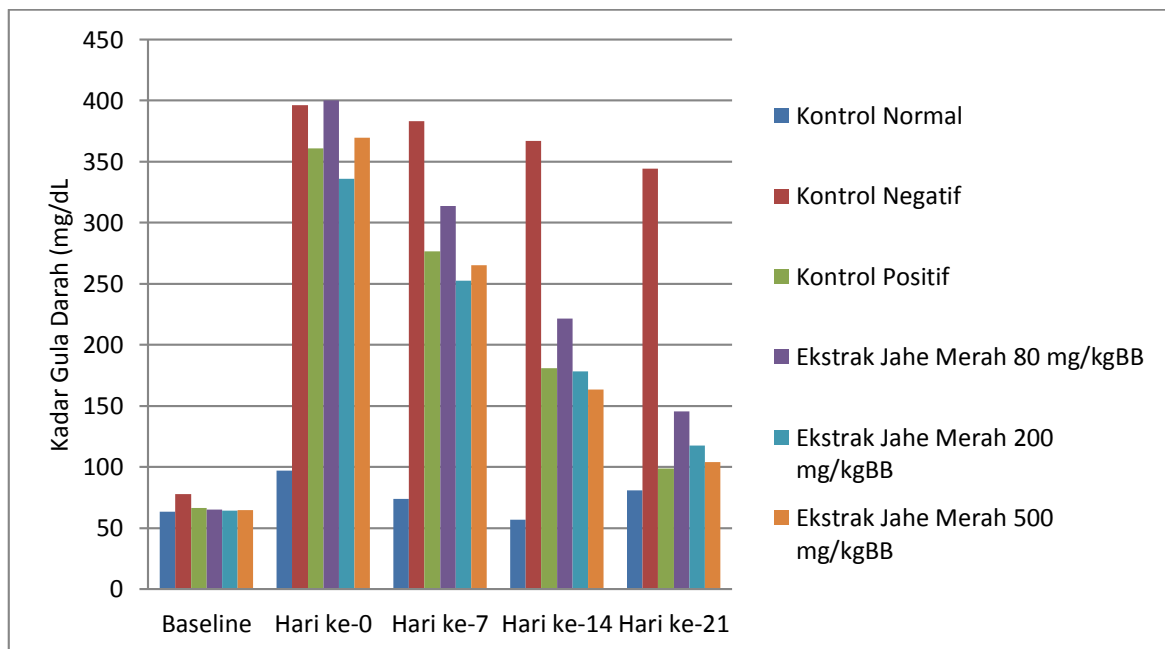
Pada penelitian ini digunakan simplisia jahe merah yang didapatkan dari B2P2TOOT (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional) di Tawangmangu. Simplisia jahe merah yang didapatkan diekstraksi menggunakan metode maserasi. Maserasi adalah salah satu metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam bahan menggunakan pelarut yang sesuai dengan senyawa aktif yang akan diambil. Bobot ekstrak kental jahe merah yang diperoleh adalah sebesar 131 gram dari total simplisia jahe merah 1,5 kg, sehingga diperoleh hasil rendemen sebesar 8,73%. Pada penelitian ini digunakan pelarut heksan untuk mengekstraksi jahe merah seperti pada penelitian yang

dilakukan oleh Srikandi *et al.*, (2020), penyari n-heksan merupakan pelarut yang dapat menyari senyawa shogaol dengan baik dibanding pelarut yang lain (etanol dan etil asetat). Shogaol merupakan senyawa hasil degradasi dari gingerol yang memiliki tingkat kepedasan yang lebih tinggi dan sifat yang lebih stabil terhadap panas (Martina, 2012). Pada penelitian yang dilakukan oleh Ali *et al.*, (2008), senyawa shogaol diketahui dapat memiliki fungsi antiinflamasi serta diduga dapat meningkatkan ekspresi adiponektin dan menyebabkan penurunan sekresi TNF (*Tumor Necrosis Factor*), hal tersebut mengakibatkan terjadinya peningkatan sensitivitas insulin dan sebaliknya resistensi dari insulin menurun. Keadaan menurunnya resistensi insulin ini akan menyebabkan penurunan kadar gula darah atau antihyperglikemia (antidiabetes) (Ali *et al.*, 2008).

Pembuatan model tikus diabetes dilakukan dengan penginduksian aloksan. Aloksan merupakan suatu substrat derivat pirimidin sederhana (secara struktural), dan termasuk senyawa kimia yang bersifat hidrofilik serta tidak stabil. Pada suhu 37°C dan pH 7,4 waktu paruh yang dimiliki aloksan adalah 1,5 menit (Lenzen, 2008). Aloksan merupakan derivat urea yang secara selektif merusak sel islet beta pankreas pada beberapa hewan salah satunya adalah tikus (Szkudelski, 2001). Aloksan mengakibatkan kerusakan spesifik secara cepat pada sel β *Langerhans* pada jaringan pankreas yang menyebabkan terjadinya penurunan drastis pada sekresi insulin. Ketidakmampuan sel β pankreas dalam mensekresi insulin ini yang menyebabkan terjadinya kondisi diabetes mellitus tipe I (Nugroho, 2006). Aloksan pada penelitian ini diberikan ke hewan uji dengan dosis 150 mg/kgBB secara intraperitoneal. Tikus dinyatakan diabetes setelah penginduksian aloksan apabila didapatkan kadar gula darah ≥ 200 mg/dL (Monica, 2006).

Tabel 1. Hasil rerata kadar gula darah setelah perlakuan ekstrak n-heksan jahe merah (n=3)

Perlakuan	Kadar gula darah (mg/dl) ($\bar{x} \pm SD$)				
	Baseline	Hari ke-0	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21
Kontrol Normal	68,33±10,26	97,00 ±10,00	74,00±29,61	56,67±16,80	80,67±9,29
Kontrol Negatif (CMC Na 0,5%)	77,67±20,60	396,00±128,99	383,00±114,59	367,00±78,58	344,33±86,07
Kontrol Positif (Glibenklamid)	66,33±7,23	360,67±69,15	276,67±42,36	181,00±40,95	98,67±13,58
Ekstrak Jahe Merah 80 mg/kgBB	65,00±6,56	400,00±41,76	313,67±14,64	221,67±31,21	145,67±26,65
Ekstrak Jahe Merah 200 mg/kgBB	64,33±7,23	336,00±47,84	252,33±46,71	178,33±17,67	117,67±7,77
Ekstrak Jahe Merah 500 mg/kgBB	64,67±9,50	369,33±43,66	265,00±46,49	163,33±19,55	104,00±9,16



Gambar 1. Hasil rerata kadar gula darah setelah perlakuan ekstrak n-heksan jahe merah (n=3)

Hasil rata-rata kadar gula darah pada Tabel 1 dan Gambar 1 untuk kontrol normal sejak hari ke-0 sampai hari ke-21 menunjukkan profil yang konstan dengan kadar gula darah normal, hal ini disebabkan kontrol normal tidak diinduksi aloksan. Pada kontrol negatif yang hanya diberi CMC Na 0,5% dan diinduksi aloksan kadar gulanya tetap dalam keadaan diabetes. Selanjutnya untuk kontrol positif yang diinduksi aloksan dan diberikan obat glibenklamid 5 mg/kgBB menunjukkan terjadinya

penurunan kadar gula darah, begitu pula dengan hasil rata-rata kadar gula darah untuk kelompok perlakuan pemberian ekstrak n-heksan jahe merah dengan dosis 80,200, dan 500 mg/kgBB juga menunjukkan adanya penurunan kadar gula darah.

Kemudian untuk analisis data kadar gula darah diolah menggunakan SPSS versi 25. Dilakukan analisis pertama menggunakan uji normalitas distribusi yang dilakukan dengan uji *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas menggunakan *Levene Statistic*. Pada uji normalitas distribusi (*Shapiro-Wilk*) didapatkan hasil $p > 0,05$, dan untuk uji homogenitas (*Levene Statistic*) didapatkan hasil $p > 0,05$ yang menandakan bahwa data penelitian terdistribusi normal dan tidak homogen. Analisis data dilanjutkan dengan uji non parametrik menggunakan *Kruskal Wallis test* dikarenakan data tidak homogen dan $n=3$ (nilai n kecil < 6). Pada uji *Kruskal Wallis* hasil yang didapatkan pada hari ke-21 adalah $p < 0,05$ yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, sehingga dapat dilanjutkan uji lanjut dari *Kruskal Wallis* dengan menggunakan *Pairwise Comparisons* untuk membandingkan kadar gula darah tikus terhadap 2 kelompok.

Hasil yang didapatkan dari uji lanjut *Kruskal Wallis* adalah kontrol normal dibandingkan dengan kontrol negatif hasilnya adalah $p < 0,05$ yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar 2 kelompok, hal ini berarti kontrol negatif tetap menunjukkan kondisi diabetes sampai hari ke-21. Untuk perbandingan antara kontrol negatif dengan kontrol perlakuan (ekstrak n-heksan jahe merah) dan kontrol positif, hasil yang didapatkan $p < 0,05$ yang menunjukkan adanya perbedaan bermakna, hal ini menandakan bahwa ekstrak n-heksan jahe merah dan glibenklamid dapat memberikan penurunan gula darah terhadap tikus galur wistar yang diinduksi aloksan. Perbandingan antar dosis pada kelompok perlakuan yaitu dosis ekstrak n-heksan jahe merah 80, 200, dan 500 mg/kgBB menunjukkan hasil $p > 0,05$ yang menandakan bahwa ketiga dosis ekstrak n-heksan jahe merah tersebut mempunyai efek atau manfaat yang sama dalam menurunkan kadar gula darah tikus diabetes. Meskipun ketiga dosis ekstrak n-heksan jahe merah tersebut memiliki efek yang sama, akan tetapi penggunaan dosis ekstrak n-heksan jahe merah 500 mg/kgBB tidak efisien apabila dikembangkan karena memiliki dosis yang terlalu besar untuk dikonsumsi manusia. Dikarenakan hal tersebut, maka dosis ekstrak n-heksan jahe merah yang berpotensi untuk dikembangkan adalah dosis 80 mg/kgBB.

Berdasarkan hasil yang didapatkan melalui analisis, ekstrak jahe merah teruji mampu menurunkan kadar gula darah pada tikus diabetes yang diinduksi aloksan, akan tetapi apabila dilihat dari Gambar 1 profil penurunan kadar gula darah antara ekstrak n-heksan jahe merah dengan glibenklamid memiliki kemiripan yang menyebabkan penggunaan ekstrak n-heksan jahe merah sebagai alternatif obat antidiabetes dengan efek samping utama yang sama seperti glibenklamid

(hipoglikemia) perlu dipelajari lebih lanjut. Glibenklamid merupakan obat antidiabetes oral dari golongan sulfonilurea dengan mekanisme kerja meningkatkan sekresi insulin serta mempunyai efek samping utama berupa hipoglikemia dan peningkatan berat badan, berdasarkan efek samping tersebut maka glibenklamid tidak tepat apabila digunakan untuk pasien dengan risiko tinggi hipoglikemia (orang tua, gangguan fungsi hati dan ginjal) dan obesitas (PERKENI, 2019). Berdasarkan data berat badan tikus selama 21 hari yang tertera pada Tabel 2, berat badan tikus kontrol positif (glibenklamid) mengalami peningkatan berat badan sebesar 14,06%. Berat badan tikus dengan dosis pemberian ekstrak n-heksan jahe merah 80 mg/kgBB memberikan peningkatan berat badan paling kecil dibanding dengan kontrol positif (glibenklamid) serta ekstrak n-heksan jahe merah dosis 200 dan 500 mg/kgBB yaitu sebesar 9,63%, dari hasil tersebut diharapkan ekstrak n-heksan jahe merah dengan dosis 80 mg/kgBB dapat menjadi alternatif pilihan untuk menurunkan gula darah pada pasien diabetes mellitus dengan obesitas maupun non obesitas.

Tabel 2. Data berat badan tikus pada perlakuan ekstrak n-heksan jahe merah (n=3)

Kelompok	Berat badan awal (g)	Berat badan setelah induksi (g)	Berat badan akhir (g)
Kontrol Normal	170,33±3,06	172,67±3,21	176,00± 10,15
Kontrol Negatif	165,67±4,78	151,67±6,24	143,33±4,64
Kontrol Positif	158,67±6,60	149,33±10,21	170,33±7,72
Ekstrak Jahe Merah 80 mg/kgBB	165,00±5,57	152,33±8,33	167,00±7,55
Ekstrak Jahe Merah 200 mg/kgBB	161,67±4,73	145,33±4,16	170,33±6,80
Ekstrak Jahe Merah 500 mg/kgBB	163,33±7,64	147,00±5,57	164,33±5,03

4. PENUTUP

Dari hasil yang telah didapatkan melalui penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak n-heksan jahe merah dengan dosis 80, 200, dan 500 mg/kgBB dapat memberikan efek antidiabetes pada tikus galur wistar yang diinduksi aloksan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali B.H., Blunden G., Tanira M.O. and Nemmar A., 2008, Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe): A review of recent research, *Food and Chemical Toxicology*, 46 (2), 409–420.
- Dipiro J.T., Yee G.C., Posey L.M., Haines S.T., Nolin T.D. and Ellingrod V., 2020, *Pharmacotherapy A Pathophysiologic Approach*, 11th ed., McGraw-Hill, USA.
- Handajani F., 2021, *Metode Pemilihan dan Pembuatan Hewan Model Beberapa Penyakit pada Penelitian Eksperimental*, Zifatama Jawa, Surabaya.
- Kristiana L. and Suharmiati, 2006, Analisis Rasionalisasi Kandungan Ramuan Diabetes Mellitus di Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Pelayanan Obat Tradisional (LP4OT), *Buletin*

Penelitian Sistem Kesehatan, 9 (2), 107–112.

- Lenzen S., 2008, The mechanisms of alloxan- and streptozotocin-induced diabetes, *Diabetologia*, 51 (2), 216–226.
- Martina D., 2012, Pengaruh Kadar Oleoresin Jahe dan Proses Pengolahannya Terhadap Karakteristik Organoleptik Permen Lunak Jahe yang Dihasilkan, *Makalah Komprehensif*, 37.
- Mishra P., 2009, Isolation, spectroscopic characterization and molecular modeling studies of mixture of *Curcuma longa*, ginger and seeds of fenugreek, *International Journal of PharmTech Research*, 1 (1), 79–95.
- Monica F., 2006, Pengaruh Pemberian Air Seduhan Serbuk Biji Alpukat (*Persea Americana* Mill .) Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar., *Karya Tulis Ilmiah* Terdapat di: <http://eprints.undip.ac.id/20390/1/Fiena.pdf>.
- Nugroho A.E., 2006, Review : Animal Models Of Diabetes Mellitus : Pathology And Mechanism Of Some Diabetogenics, *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 7 (4), 378–382.
- Ojewole J.A.O., 2006, Analgesic, Antiinflammatory and Hypoglycaemic Effects of Ethanol Extract of *Zingiber officinale* (Roscoe) Rhizomes (Zingiberaceae) in Mice and Rats, *Phytother. Res*, 20, 764–772. Terdapat di: www.interscience.wiley.com.
- PERKENI, 2019, *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2019*, PB PERKENI.
- Pongoh A.F., Queljoe E. De and Rotinsulu H., 2020, Uji Antidiabetik Ekstrak Etanol Bunga Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*) Yang Diinduksi Aloksan, *Pharmacol*, 9 (1), 160.
- Puengphian C. and Sirichote A., 2008, Asian Journal of Food and Agro-Industry [6]-gingerol content and bioactive properties of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) extracts from supercritical CO₂ extraction, *As. J. Food Ag-Ind*, 1 (101), 29–36. Terdapat di: www.ajofai.info.
- Rohilla A. and Ali S., 2012, Alloxan Induced Diabetes : Mechanisms and Effects, *International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Science*, 3 (2), 819–823.
- Setyaningrum H.D. and Saparinto C., 2013, Jahe, *Penebar Swadaya*
- Sharma M. and Shukla S., 1977, Hypoglycaemic effect of ginger, *J Res Ind Yoga Homeop*, 12, 127–130.
- Singh P., Srivastava S., Singh V.B., Sharma P. and Singh D., 2018, Ginger (*Zingiber officinale*): A Nobel Herbal Remedy, *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci*, (7), 4065–4077.
- Srikandi S., Humaeroh M. and Sutamihardja R., 2020, Kandungan Gingerol Dan Shogaol Dari Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Roscoe) Dengan Metode Maserasi Bertingkat, *al-Kimiya*, 7 (2), 75–81.
- Sujono T.A. and Munawaroh R., 2009, Antiaraction Of Quercetin With Tolbutamide : Study Against the Changes on Blood Glucose Levels In Alloxan-Induced Diabetic Male Rats, *Study Against the Changes on Blood Glucose Levels*, Vol 10:2 (10), 121–129.
- Szkudelski T., 2001, The mechanism of alloxan and streptozotocin action in B cells of the rat pancreas, *Physiological Research*, 50 (6), 537–546.
- Ware M., 2017, Ginger: Health benefits and dietary tips, Terdapat di: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/265990> [Diakses pada December 1, 2022].
- WHO, 2022, Diabetes, Terdapat di: https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab_1 [Diakses pada December 1, 2022].