

# Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kunyit (*Curcuma Domestica Val*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Jantan Yang Di Induksi Aloksan

**Akmalul Habib Damanik**

Program Studi Farmasi Klinis, Universitas Prima Indonesia, Medan, Sumatera Utara, Indonesia

**Asyrun Alkhairi Lubis**

Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi, dan Ilmu Kesehatan, Universitas Prima Indonesia, Medan, Sumatera Utara, Indonesia

**Ermir Girsang**

Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi, dan Ilmu Kesehatan, Universitas Prima Indonesia, Medan, Sumatera Utara, Indonesia

Alamat: Jalan Sampul, Medan, Sumatera Utara, Indonesia

Korespondensi penulis: [a.h.damanik1410@email.com](mailto:a.h.damanik1410@email.com)

**Abstract.** Indonesia is the largest archipelago in the world (17,504 islands). In addition, Indonesia has abundant natural resources and fertile soil that allows a wide variety of plants to live. *Curcuma domestica val*, known as turmeric, is one of Indonesia's medicinal plants. A number of active ingredients found in turmeric have been shown in studies to have potential health benefits, including anti-diabetic anti-inflammatory, anti-cancer, cough medicine, liver medicine, and Alzheimer's disease. Based on the results of phytochemical research, flavonoids, alkaloids, tannins, triterpenoids, steroids, saponins, and glycosides are present in the ethyl ethanol extract of turmeric leaves (*Curcuma domestica Val*). Diabetes mellitus is a metabolic condition characterised by increased blood glucose levels caused by disruption of the insulin hormone which functions to lower blood glucose levels to maintain body homeostasis. Because of the close relationship between diabetes mellitus and lifestyle, diet, sleep, work, daily routine activities and others must be balanced. This study was conducted in the laboratory and was experimental in nature using male white rats as research subjects. Rats were induced using Alloxan at a dose of 100 mg/kgBB. Rats were divided into 6 groups, each consisting of 5 rats. Group 1 is a normal group, Group 2 is a negative group only given aquadest and induced with Alloxan.

**Keywords:** Turmeric Leaf (*Curcuma Domestica Val*); Diabetes Mellitus; Blood Glucose Levels

**Abstrak.** Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia (17.504 pulau). Selain itu, Indonesia memiliki kekayaan alam yang melimpah dan tanah yang subur yang memungkinkan berbagai macam tumbuhan untuk hidup. *Curcuma domestica val* yang dikenal sebagai kunyit, merupakan salah satu tanaman obat Indonesia. Sejumlah bahan aktif yang ditemukan dalam kunyit telah terbukti dalam penelitian memiliki potensi manfaat kesehatan, termasuk anti diabetik anti radang, anti kanker, obat batuk, obat hati, dan penyakit Alzheimer. Berdasarkan hasil penelitian fitokimia, flavonoid, alkaloid, tanin, triterpenoid, steroid, saponin, dan glikosida terdapat dalam ekstrak etil etanol daun kunyit (*Curcuma domestica Val*). Diabetes melitus merupakan suatu kondisi metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah yang disebabkan oleh terganggunya hormon insulin yang berfungsi untuk menurunkan kadar glukosa darah guna menjaga homeostasis tubuh. Karena hubungan erat antara diabetes melitus dengan gaya hidup, maka pola makan, tidur, bekerja, aktivitas rutin harian dan lainnya harus dilakukan dengan seimbang. Penelitian ini dilakukan di laboratorium dan bersifat eksperimental dengan menggunakan tikus putih jantan sebagai subjek penelitian. Tikus di induksi menggunakan Aloksan dengan dosis 100 mg/kgBB. Tikus dibagi kedalam 6 kelompok yang masing-masing terdiri dari 5 ekor tikus. Kelompok 1 merupakan kelompok normal, Kelompok 2 merupakan kelompok negatif hanya diberi aquadest dan di induksi dengan aloksan, Kelompok 3 merupakan kelompok positif menggunakan glibenclamid dan di induksi aloksan,

Kelompok 4 merupakan kelompok perlakuan pertama yang di induksi aloksan dan diberi ekstrak etanol daun kunyit 100 mg/kgBB, Kelompok 5 merupakan kelompok perlakuan kedua yang di induksi aloksan dan diberi ekstrak etanol daun kunyit 200 mg/kgBB, Kelompok 6 merupakan kelompok perlakuan ketiga yang di induksi aloksan dan diberi ekstrak etanol daun kunyit 400 mg/kgBB.

Kesimpulan : ekstrak etanol daun kunyit dosis 400 mg/kgBB dapat menurunkan kadar glukosa darah tikus putih jantan.

**Kata kunci:** Daun Kunyit (*Curcuma Domestica Val*); Diabetes Mellitus; Kadar Glukosa Darah

## LATAR BELAKANG

Indonesia adalah negara di Asia Tenggara yang terletak di antara Benua Australia dan Benua Asia. Negara ini dikenal karena warisan budayanya yang kaya . Selain itu, Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia (17.504 pulau). Selain itu, Indonesia memiliki kekayaan alam yang melimpah dan tanah yang subur yang memungkinkan berbagai macam tumbuhan untuk hidup. (Fauzi, 2020)

Tanaman obat yang dikenal karena khasiatnya sebagai obat juga dimanfaatkan sebagai bahan baku obat herbal dan tradisional, yang bila dikonsumsi dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh. (Siregar dkk, 2021)

*Curcuma domestica val* yang dikenal sebagai kunyit, merupakan salah satu tanaman obat Indonesia. Sejumlah bahan aktif yang ditemukan dalam kunyit telah terbukti dalam penelitian memiliki potensi manfaat kesehatan, termasuk anti diabetik anti radang, anti kanker, obat batuk, obat hati, dan penyakit Alzheimer (Carolia & Fahryl, 2019) .

Berdasarkan hasil penelitian fitokimia, flavonoid, alkaloid, tanin, triterpenoid, steroid, saponin, dan glikosida terdapat dalam ekstrak etil asetat daun kunyit (*Curcuma domestica Val*). (Azhari dkk, 2018)

Senyawa flavonoid dapat menghambat  $\alpha$ -amilase dan  $\alpha$ -glukosidase, telah lama dianggap bahwa zat tersebut memiliki sifat antidiabetik. Interaksi ikatan hidrogen antara residu katalitik enzim dan gugus hidroksil flavonoid adalah yang menyebabkan penghambatan ini. Glikemia pasca makan dan penurunan pencernaan pati adalah hasil interaksi antara flavonoid dan enzim (Cahyana & adiyanti 2021).

Diabetes merupakan penyebab utama kebutaan, gagal ginjal, serangan jantung, stroke, dan amputasi anggota tubuh bagian bawah, menurut laporan Organisasi Kesehatan Dunia tahun 2020. Diperkirakan bahwa diabetes secara langsung berkontribusi terhadap 1,6 juta kematian pada tahun 2016. Glukosa darah berkontribusi terhadap 2,2 juta kematian pada tahun 2012. lebih dari separuh jumlah kematian akibat gula darah tinggi terjadi sebelum usia 70 tahun (Mustofa dkk, 2022)

## KAJIAN TEORITIS

Diabetes melitus merupakan suatu kondisi metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah yang disebabkan oleh terganggunya hormon insulin yang berfungsi untuk menurunkan kadar glukosa darah guna menjaga homeostasis tubuh. Karena hubungan erat antara diabetes melitus dengan gaya hidup, maka pola makan, tidur, bekerja, aktivitas rutin harian dan lainnya harus dilakukan dengan seimbang (Astutisari dkk, 2022).

Subjek yang digunakan pada penelitian ini adalah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan, Berikut merupakan klasifikasi dari Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) :



Regnum : Animalia  
Filum : Chordata  
Kelas : Mamalia  
Bangsa : Rodentia  
Kingdom : Muridae  
Subkingdom : Murinae  
Marga : Rattus  
Jenis : *Rattus Norvegicus*  
Galur/Starin : Sprague Dawley (Komang dkk, 2014).

Berikut klasifikasi tumbuhan kunyit (*Curcuma Domestica Val*)

Kingdom : Plantae  
Division : Spermatophyte  
Sub Division : Angiospermae  
Class : Monocotyledonae  
Ordo : Zingiberales  
Family : Zingiberaceae  
Genus : Curcuma  
Spesies : *Curcuma Domestica* VALET (Nurhabiba, 2014)

Daun kunyit (*Curcuma domestica Val*) memiliki kandungan metabolit sekunder, flavonoid, alkaloid, tanin, triterpenoid, steroid, saponin, dan glikosida (azhari dkk, 2018).

Senyawa flavonoid, telah lama dianggap bahwa zat tersebut memiliki sifat antidiabetik. Interaksi ikatan hidrogen antara residu katalitik enzim dan gugus hidroksil flavonoid adalah yang menyebabkan penghambatan ini. Glikemia pasca makan dan penurunan pencernaan pati adalah hasil interaksi antara flavonoid dan enzim (Cahyana & adiyanti 2021).

## **METODE PENELITIAN**

### **Jenis penelitian**

Penelitian ini berjenis eksperimental laboratorium menggunakan metode Uji Induksi Diabetes Aloksan dengan Tikus putih (*Rattus Norvegicus*) Jantan sebagai subjek peneliti

### **Populasi dan sampel**

Populasi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah Tikus putih (*Rattus Norvegicus*) Jantan sebanyak 30 ekor tikus dari total 50 ekor tikus dalam satu kandang besar. Sampel yang digunakan adalah daun kunyit (*Curcuma Domestica Val*) yang diambil dengan tehnik purposive di daerah Pasar IX Manunggal, kec. Labuhan Deli, kab. Deli Serdang, Sumatera Utara.

### **Pembuatan ekstrak daun Kunyit**

Serbuk simplisia daun kunyit (*Curcuma Domestica Val.*) di ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. simplisia sebanyak 760 g di masukkan ke wadah kemudian ditambahkan dengan pelarut etanol 96% sebanyak 7600 ml sampai seluruh serbuk terendam dan diaduk hingga homogen. Kemudian wadah ditutup rapat, setelah itu dibiarkan selama 3 hari diaduk perharinya selama 10-15 menit lalu kemudian disaring untuk memisahkan ampas dan filtratnya menggunakan kertas saring. Seluruh maserat didiamkan lalu diuapkan menggunakan alat rotary evaporator pada suhu 69°C-70°C dan dipekatkan menggunakan waterbath sampai mendapat ekstrak yang kental.

### **Skrining fitokimia**

Skrining fitokimia yang meliputi alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid, yang dilakukan dengan mengamati perubahan warna menggunakan reagen warna.

### **Persiapan Hewan Uji**

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tikus putih (*Rattus Norvegicus*) jantan dewasa sebanyak 30 ekor. Umur tikus yang digunakan berkisar antara 2 sampai 3 bulan dengan berat antara 150 sampai 200 gram per ekor.

Sebelum perlakuan penelitian, hewan percobaan di aklimatisasi (penyesuaian atau adaptasi) selama 7 hari. Tikus putih (*Rattus norvegicus*) di aklimatisasi laboratorium dengan di beri makan dan minum yang cukup. Selama aklimatisasi berat badan tikus di timbang secara rutin. Berat badan tikus selama aklimatisasi tidak menunjukkan deviasi bobot badan lebih

dari 10% dan secara visual tikus menunjukkan perilaku yang normal

### **Pengelompokan Hewan Uji**

Pada penelitian ini hewan percobaan akan di bagi secara acak menjadi 6 kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan yang memiliki selisih berat badan dalam satu kelompok tidak lebih dari 20%. Tikus dipuasakan terlebih dahulu selama 18 sampai 24 jam, setiap kelompok diberi perlakuan sebagai berikut :

- a. Kelompok pertama yaitu sebagai kontrol normal. Tikus putih(*Rattus norvegicus*) jantan tidak di beri perlakuan
- b. Kelompok kedua yaitu sebagai kontrol negatif. Tikus putih jantan di beri aquades dan disuntikan aloksan 100Mg/KgBB.
- c. Kelompok ketiga yaitu sebagai control positif. Tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan diberi suntikan aloksan 100mg/KgBB, diberikan larutan glibenclamide 5mg/KgBB dikonversikan dosis untuk setiap berat 200gr tikus menjadi 0,1 mg.
- d. Kelompok ke empat sebagai kelompok perlakuan 1, Tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan di beri suntikan aloksan 100mg/KgBB dan diberikan ekstrak daun Kunyit (*Curcuma domestica val*) secara oral dengan dosis 100mg/KgBB.
- e. Kelompok ke lima yaitu sebagai kelompok perlakuan 2, Tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan di beri suntikan aloksan 100mg/KgBB dan diberikan ekstrak daun kunyit (*Curcuma domestica val*) secara oral dengan dosis 200mg/KgBB.
- f. Kelompok ke enam yaitu sebagai kelompok perlakuan 3. Tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan di beri suntikan aloksan 100mg/KgBB dan diberikan ekstrak daun kunyit (*Curcuma domestica val*) secara oral dengan dosis 400mg/KgBB.

### **Uji Diabetes Aloksan**

Metode induksi yang di gunakan dalam percobaan ini adalah metode uji diabetes aloksan dimana hewan percobaan di beri suntikkan aloksan monohidrat dengan dosis 100Mg/KgBB. Tikus yang akan diberikan perlakuan di puasakan terlebih dahulu selama 18-24 jam, dengan tujuan agar sistem dan atau saluran pencernaan nya kosong sehingga tidak akan mempengaruhi absorbs obat.

Tikus diperiksa kadar glukosa darah awal sebelum pemberiaan sediaan, Untuk kelompok perlakuan 4,5 dan 6 masing-masing di beri ekstrak daun Kunyit (*Curcuma domestica val*) dengan volume pemberian 1% dari berat badan hewan percobaan dengan konsentrasi masing-masing adalah 100mg/KgBB, 200mg/KgBB dan 400mg/KgBB, untuk kelompok kontrol positif diberikan Glibenclamide dengan dosis 5mg/KgBB dengan volume pemberian 1% berat

badan hewan percobaan, Kelompok kontrol normal hanya diberikan larutan aquadest. Setelah 30 menit, kelompok kontrol Negatif di berikan suntikan aloksan, kelompok kontrol positif dan kelompok perlakuan ekstrak di bebaskan dengan larutan aloksan yang di berikan secara intraperitonal dengan dosis 100Mg/KgBB. Setelah itu diukur kadar glukosa darah dengan alat glucometer dan strip test pada selang waktu 30 menit selama 3 jam.

### **Analisis Data**

Untuk Analisa data dilakukan dengan mengukur perubahan kadar glukosa dalam darah pada menit awal, 30, 60, 90, 120, 150 dan 180 data yang diperoleh diolah secara statistik menggunakan SPSS. Analisis yang dilakukan yaitu uji homogenitas dan uji kenormalan, selanjutnya dilakukan antara kelompok perlakuan. Bila terdapat perbedaan bermakna, maka untuk mengetahui perbedaan antar kelompok perlakuan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT).

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian akan dilaksanakan pada Juni 2023 sampai dengan bulan Agustus 2023 di Laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Prima Indonesia Medan.

#### **Hasil Ekstraksi Daun Kunyit (*Curcuma Domestica Val*)**

Serbuk simplisia halus sebanyak 760 gr di ekstraksi dengan cara dimaserasi menggunakan etanol 96 % sebanyak 7600 ml, diperoleh ekstrak kental sebanyak 108 gram dengan % rendemen 10,8 %

#### **Hasil Skrining Fitokimia Daun Kunyit (*Curcuma Domestica Val*)**

Uji Fitokimia	Pereaksi	Pengamatan	Hasil
Alkaloid	Meyer dan Dragendrof	Hasil Positif jika sampel berubah warna menjadi warna kecoklatan dan terdapat endapan putih	+
Flavonoid	Hcl pekat + Mg	Hasil Positif jika sampel berubah warna menjadi kekuningan/Jingga	+
Saponin	Aquadest	Hasil Positif Terdepat adanya buih yang stabil	+

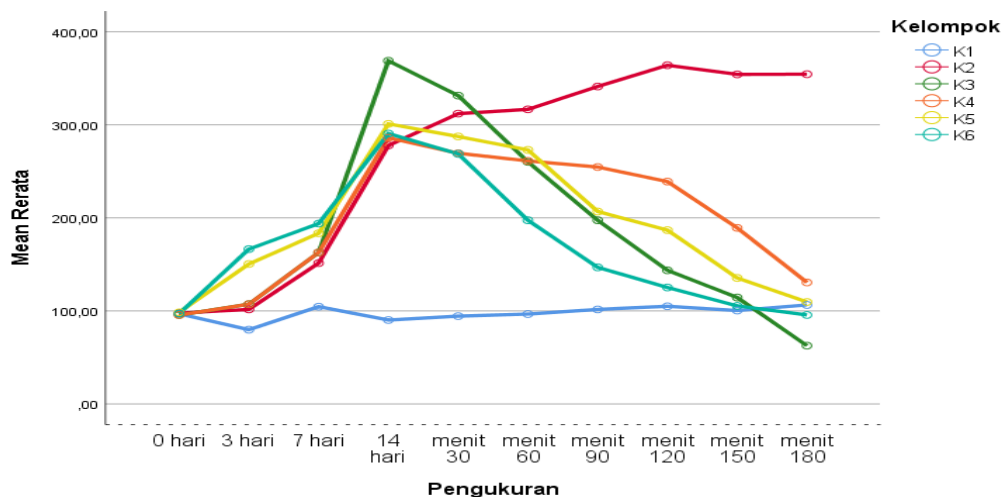
Tanin	Fecl 3	Hasil Positif dengan hasil perubahan warna hijau/Kehitaman	+
Steroid	Cloroform + H2So4 + asam asetat anhidrat	Hasil positif dengan hasil perubahan warna Kecoklatan	+

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia

**Tabel dan Grafik Rerata KGD**

NO	0	3	7	14	30 m	60 m	90m	120 m	150 m	180m
K1	96,80	79,80	104,60	90,20	94,40	96,60	101,60	105,00	100,40	106,40
K2	97,60	101,60	151,40	277,80	312,00	316,60	341,20	364,00	354,20	354,40
K3	95,60	107,20	162,80	368,80	331,40	260,20	197,40	143,60	114,40	62,60
K4	95,60	107,20	162,80	286,00	269,40	261,20	254,60	239,00	189,20	130,60
K5	98,40	150,40	183,40	301,00	287,40	273,00	206,80	186,80	135,40	109,60
K6	97,20	166,40	193,80	290,60	268,80	197,40	146,80	125,20	105,40	95,60

Tabel 2. Nilai Rerata KGD Tikus



Grafik 1. Nilai rerata penurunan KGD Tikus

Keterangan:  
 Kelompok Normal (K1) tidak diberikan perlakuan  
 Kelompok Kontrol Negatif (K2) hanya diberi Aquadest

Kelompok Kontrol Positif (K3) diberi obat antidiabetik oral yaitu glibenclamid

Kelompok perlakuan 1 (K4) diberi EEDK dosis 100 mg/kgBB

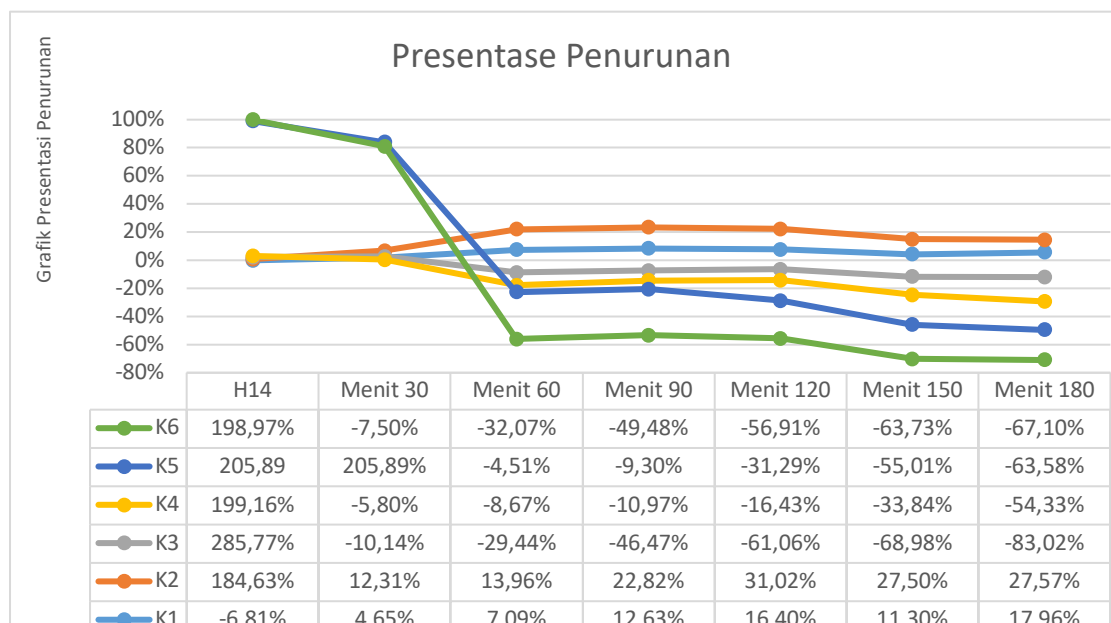
Kelompok perlakuan 2 (K5) diberi EEDK dosis 200 mg/kgBB (P2)

Kelompok perlakuan 3 (K6) diberi EEDK dosis 400 mg/kgBB (P3)

Tabel diatas merupakan tabel hasil pengukuran kadar glukosa darah tikus putih jantan pada saat pre test (H0, H3, H7, H14) dan post test (Menit 30, 60, 90, 120,150, 180) terdiri dari 5 ekor tikus. Pengukuran kadar gula darah pada sampel dilakukan dengan meneteskan darah pada strip glukotes. Alasan pemilihan strip glukotest dikarenakan penggunaan pembacaannya yang sangat mudah dan hasilnya pun dapat mempresentasikan kondisi gula darah dari tikus tersebut. Tebel tersebut juga menanmpilkan rerata hasil pengukuran kadar gula darah ke-5 kelompok tikus putih Jantan. Pada tabel diatas juga dapat dilihat bahwa seluruh kadar glukosa darah puasa tikus putih Jantan setelah dilakukan induksi aloksan (pre test) memiliki nilai diatas 126mg/dL.

Rata-rata kadar gula darah Kontrol negative, Kontrol positif, perlakuan P1, P2, P3 diketahui terjadi peningkatan kadar gula darah dari hari ke 0 hingga ke-14 hingga mencapai rata-rata 400mg/dL. Pada pengukuran selanjutnya yaitu pada post test terjadi penurunan kadar gula darah tikus putih Jantan baik pada kelompok control positif, maupun dengan kelompok perlakuan dengan menggunakan EEDK. Kecuali pada kelompok negative yang terus mengalami kenaikan, hal ini dikarenakan pada kelompok control negative hewan coba tidak di berikan terapi, hanya di berikan aquadest sebagai pembanding. Berikut ini tabel persentase penurunan dan grafik penurunan kadar gula darah pada masing-masing perlakuan.

Hasil yang didapatkan pada seluruh kelompok perlakuan setelah induksi aloksan adalah semua tikus jantas wistar yang dapat mencapai gula kadar gula darah  $\geq 126$  mg/dl (pre test). Kemudian disemua kelompok perlakuan terjadi penurunan kadar gula darah setelah diberikan perlakuan selama 14 hari (post test).



dul, dan



Grafik 2. Presentase penurunan KGD Tikus

No	Hari	Signifikansi
1	menit 30	,000
2	menit 60	,001
3	menit 90	,000
4	menit 120	,000
5	menit 150	,000
6	menit 180	,000

Tabel 3. Uji One Way Annova

**Keterangan :** jika  $p < 0,005$  maka terdapat perbedaan yang signifikan

jika  $p > 0,005$  maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan

Berdasarkan uji annova yang didapat  $p < 0,005$  yang artinya terdapat perbedaan signifikan antara kelompok tikus yang di beri EEDK di menit 30, 60, 90, 120, 150, dan 180 yang dapat dilihat pada tabel 3.

Untuk melihat perbedaan yang signifikan selanjutnya dilakukan uji post hoc LSD

Waktu pengamatan	Perlakuan	K N	K (-)	K (+)	K P1	K P2	K P3
30 menit	K N		,038	,011	,011	,000	,000
	K (-)	,038		,578	,578	,000	,000
	K (+)	,011	,578		1,000	,000	,000
	K P1	,011	,578	1,000		,000	,000
	K P2	,000	,000	,000	,000		,120
	K P3	,000	,000	,000	,000	,000	
60 menit	K N		,014	,003	,003	,000	,000
	K (-)	,014		,526	,526	,083	,025
	K (+)	,003	,526		1,000	,256	,256
	K P1	,003	,526	1,000		,256	,093
	K P2	,000	,083	,256	,256		,562
	K P3	,000	,025	,093	,093	,562	
90 menit	K N		,000	,000	,000	,000	,000
	K (-)	,000		,000	,282	,005	,099
	K (+)	,000	,000		,000	,000	,000
	K P1	,000	,282	,000		,056	,543
	K P2	,000	,005	,000	,056		,176
	K P3	,000	,099	,000	,543	,176	
120 menit	K N		,000	,000	,000	,000	,000
	K (-)	,000		,015	,000	,003	,000
	K (+)	,000	,015		,000	,000	,000
	K P1	,000	,000	,000		,023	,936

	K P2	,000	,003	,000	,023		,020
	K P3	,000	,000	,000	,936	,020	
150 menit	K N		,000	,000	,000	,000	,000
	K (-)	,000		,000	,000	,000	,000
	K (+)	,000	,000		,917	,192	,000
	K P1	,000	,000	,917		,228	,000
	K P2	,000	,000	,192	,228		,000
	K P3	,000	,000	,000	,000	,000	
180 menit	K N		,000	,000	,000	,000	,000
	K (-)	,000		,000	,000	,000	,000
	K (+)	,000	,000		,000	,269	,000
	K P1	,000	,000	,000		,000	,000
	K P2	,000	,000	,269	,000		,000
	K P3	,000	,000	,000	,000	,000	

**Keterangan :** jika  $p < 0,005$  maka terdapat perbedaan yang signifikan  
jika  $p > 0,005$  maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan

Dengan demikian, ekstrak etanol daun kunyit (*Curcuma Domestica Val*) disimpulkan mampu menurunkan peningkatan kadar glukosa darah puasa tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan yang diinduksi Aloksan. Dosis 400 mg/kgBB merupakan dosis optimal yang dapat memberikan efektifitas sebagai anidiabetes pada tikus yang diinduksi oleh aloksan dengan dosis 100mg/kgBB.

## KESIMPULAN

Dengan demikian, ekstrak etanol daun kunyit (*Curcuma Domestica Val*) disimpulkan mampu menurunkan peningkatan kadar glukosa darah puasa tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan yang diinduksi Aloksan. Dosis 400 mg/kgBB merupakan dosis optimal yang dapat memberikan efektifitas sebagai anidiabetes pada tikus yang diinduksi oleh aloksan dengan dosis 100mg/kgBB.

## SARAN

Peneliti berharap dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap daun kunyit (*Curcuma Domestica Val*) sebagai antidiabetes (menurunkan kadar gula darah) dalam hal mendapatkan zat aktif yang lebih sederhana atau lebih spesifik yang berperan sebagai antidiabetes (menurunkan kadar gula darah). Pada penelitian selanjutnya mungkin bisa dilakukan penambahan atau variasi dosis yang berbeda untuk mengetahui kemampuannya dalam menurunkan kadar gula darah (antidiabetes).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Apt.Asyrun Alkhairi Lubis, S.Farm., M.Farm sebagai dosen pembimbing dan kepada Prof. Dr. Ermi Girsang, M.Kes., M.Biomed., AIFO selaku penguji, serta seluruh dosen dan staf pegawai yang sudah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan maupun bimbingan untuk menuntaskan skripsi ini. Secara khusus dan istimewa peneliti mengucapkan terimakasih kepada keluarga tercinta, semua sahabat dan orang-orang terdekat yang sudah mencurahkan semangat serta menemani peneliti untuk menuntaskan skripsi ini.

## DAFTAR REFERENSI

- Astutisari, I. D. A. E. C., Darmini, A. Y. D. A. Y., Ayu, I. A. P. W. I., & Wulandari, P. (2022). Hubungan Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Manggis I. *Jurnal Riset Kesehatan Nasional*, 6(2), 79-87.
- Azhari, I. L., Rusmalirin, H., Suryanto, D., & Sihombing, D. R. (2018). Antimicrobial activity of turmeric leaf extract against *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella dysenteriae*, and *Lactobacillus acidophilus*. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 205 (012048): 1-8.
- Cahyana, Y., & Adiyanti, T. (2021). Flavonoid sebagai agen antidiabetik. *Jurnal Kimia Indonesia*, 21 (2), 512-526.
- Carolia, N., & Fahryl, N. (2019). Kunyit (*Curcuma domestica* Val) sebagai Terapi arthritis gout. *Majority*, 8(1), 251-255.
- Edriana, N. (2014). Uji aktivitas antioksidan pada ekstrak daun Kunyit (*Curcuma domestica val*) dengan menggunakan metode DPPH (1,1-DIPHENYL-2-PICRYLHYDRAZYL). *Skripsi*, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Fauzy, A. (2020). Studi Etnobotani Tanaman Obat Di Wilayah Jawa Timur Dan Pemanfaatannya Sebagai Media Edukasi Masyarakat Berbasis Website. *Pedago Biologi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 8(2), 46-52.
- Komang, M. S. W. N., Putu, T. N. L., & Nengah, A. I. (2014). Studi pengaruh lamanya pemaparan medan magnet terhadap jumlah sel darah putih (leukosit) pada tikus putih (*Rattus norvegicus*). *Buletin Fisika*, 15(1), 31-38.
- Mustofa, E. E., Purwono, J., & Ludiana, L. (2021). Penerapan Senam Kaki Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Purwosari Kec. Metro Utara Tahun 2021. *Jurnal Cendikia Muda*, 2(1), 78-86.
- Siregar, R. S., Tanjung, A. F., Siregar, A. F., Salsabila, S., Bangun, I. H., & Mulya, M. O. (2021). Studi literatur tentang pemanfaatan tanaman obat tradisional. In *Scenario (Seminar of Social Sciences Engineering and Humaniora)* (pp. 385-391).