

## STUDI IN-VITRO TIKUS MODEL DIABETIK YANG DIINDUKSI ALOKSAN : UJI EKSTRAK BAWANG PUTIH (*ALLIUM SATIVUM LINN*) TERHADAP PENURUNAN KADAR GDP DAN GD2JPP

Nur Syamsi<sup>1</sup>, Christin Rony Nayoan<sup>1</sup>, Junjun Fitriani<sup>1</sup>, Gita Yasmin Safitri<sup>2</sup>, Faathir 'Ilmi Haditsah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tadulako, Palu

<sup>2</sup>Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Tadulako, Palu

\*Corresponding author : Telp: +628114505760, email: nursyamsiyusuf@gmail.com

### ABSTRAK

**Latar Belakang** : Hiperglikemia yang disebabkan oleh kekurangan insulin merupakan tanda penyakit metabolik yaitu diabetes melitus (DM). Hasil laboratorium kadar GDP lebih dari 126 mg/dl dan GD2JPP lebih dari 200 mg/dl dapat membantu penegakan diabetes melitus. Bawang putih memiliki potensi sebagai antidiabetes, karena mengandung flavonoid dan alisin.

**Tujuan** : Menilai efektifitas ekstrak bawang putih (*Allium sativum Linn*) terhadap penurunan gula darah puasa (GDP) dan gula darah 2 jam post-prandial (GD2JPP) pada tikus model diabetes melitus yang diinduksi aloksan.

**Metode** : Penelitian ini merupakan penelitian true experimental dengan desain pre-post test control group. 15 ekor tikus diadaptasikan dan dibagi menjadi 5 kelompok yaitu kelompok kontrol negatif diberikan NaCMC 0,5% , kelompok kontrol positif diberikan metformin 45mg/kgBB dan kelompok uji ekstrak bawang putih dosis 80 mg/KgBB , 200 mg/kgBB dan 400 mg/KgBB.

**Hasil** : Hasil uji repeated anova menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada tikus yang diberikan perlakuan dengan nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ). Hasil uji post hoc bonferroni hari ke 14 menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada kelompok kontrol negatif dengan kelompok kontrol positif dan kelompok ekstrak ( $p < 0,05$ ). Hasil paired t test menunjukkan penurunan kadar glukosa darah tidak berbeda signifikan pada kelompok kontrol negatif ( $p > 0,05$ ) dan berbeda signifikan pada kelompok kontrol positif serta ekstrak bawang putih ( $p < 0,05$ ).

**Kesimpulan** : Dosis minimal yang dapat menurunkan kadar GDP dan GD2JPP ialah 80 mg/kgBB dan dosis paling optimal ialah 400 mg/KgBB.

**Kata kunci** : Diabetes melitus, Gula Darah Puasa (GDP), Alisin, Gula Darah 2 Jam Post Prandial (GD2JPP)

### ABSTRACT

**Background**: Hyperglycemia caused by insulin deficiency is a sign of metabolic disease, namely diabetes mellitus (DM). Laboratory results of GDP levels of more than 126 mg/dl and GD2JPP of more than 200 mg/dl can help confirm diabetes mellitus. Garlic has the potential as an antidiabetic because it contains flavonoids and alicin.

**Objective**: Assessing the effectiveness of garlic extract (*Allium sativum Linn*) on reducing fasting blood sugar (GDP) and blood sugar 2 hours post-prandial (GD2JPP) in alloxan-induced diabetes mellitus model rats.

**Methods**: This study is a true experimental study with a pre-post-test control group design. 15 rats were adapted and divided into 5 groups, namely the negative control group given NaCMC

0.5%, the positive control group given metformin 45mg / kgBB, and the test group of garlic extract doses of 80 mg / kgBB, 200 mg / kgBB and 400 mg / kgBB.

**Results:** The results of the repeated ANOVA test showed a significant difference in rats given treatment with a value of  $p = 0.000$  ( $p < 0.05$ ). The results of the post hoc Bonferroni test on day 14 showed a significant difference in the negative control group with the positive control group and the extract group ( $p < 0.05$ ). The paired t-test results showed a decrease in blood glucose levels was not significantly different in the negative control group ( $p > 0.05$ ) and significantly different in the positive control group and garlic extract ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** The minimum dose that can reduce GDP and GD2JPP levels is 80 mg/kgBB and the most optimal dose is 400 mg/KgBB.

**Keywords:** Diabetes mellitus, Fasting Blood Sugar (GDP), Alicin, Blood Sugar 2 Hours Post Prandial (GD2JPP)

## PENDAHULUAN (TMN, bold, 12)

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit metabolik ditandai dengan kondisi hiperglikemia akibat kekurangan insulin<sup>(1)</sup>. DM dapat menyerang hampir seluruh sistem tubuh manusia dan dapat menimbulkan komplikasi<sup>(2)</sup>. Diabetes melitus dapat disebabkan oleh gangguan metabolisme kronis akibat hiperglikemia yang disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein oleh adanya insufisiensi insulin karena defisiensi atau gangguan produksi insulin oleh sel  $\beta$  Langerhans<sup>(3)</sup>

International Diabetes Federation (IDF) Atlas tahun 2019, jumlah penyandang diabetes melitus (DM) di dunia saat ini berkisar 463 juta, dan diperkirakan meningkat menjadi sekitar 700 juta di tahun 2045. Indonesia merupakan negara urutan ke 7 dari 10 negara dengan jumlah penyandang diabetes mellitus (DM) terbanyak di dunia, yaitu sekitar 10 juta penduduk<sup>(4)</sup>. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018, mengatakan bahwa prevalensi diabetes melitus di Indonesia berdasarkan yang tertinggi terdapat di DKI Jakarta (3,4%) dan yang paling rendah pada daerah NTT (0,9%) sedangkan di Sulawesi Tengah sendiri prevalensi diabetes melitus (DM) termasuk sepuluh besar tertinggi diantara provinsi lainnya yaitu (2,2%)<sup>(5)</sup>.

Diagnosis diabetes melitus dapat ditentukan berdasarkan anamnesis mengenai gejala klasik diabetes melitus dan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah. Gula Darah Puasa (GDP) dikatakan Diabetes Melitus apabila kadarnya  $\geq 126$ mg/dl. Puasa diartikan sebagai tidak ada asupan kalori selama minimal 8 jam<sup>(4)</sup>. Sedangkan, Glukosa darah 2 jam post prandial dikatakan diabetes apabila kadarnya  $> 200$  mg/dl<sup>(6)</sup>.

Terapi farmakologi maupun non-farmakologi dilakukan untuk menghindari terjadinya komplikasi pada penderita diabetes. Obat diabetik oral yang digunakan seperti sulfonilurea, biguanide, dan akarbose. Obat antidiabetes oral ini kebanyakan menimbulkan efek samping, sehingga terapi diabetes melitus dikembangkan menggunakan obat-obatan herbal<sup>(7)</sup>. Penggunaan obat-obatan herbal telah berlangsung lama di Indonesia yang dibuktikan dengan adanya temuan resep obat herbal yang ditulis tahun 991 – 1016 pada daun lontar di Bali<sup>(8)</sup>.

Salah satu tumbuhan yang dapat menurunkan kadar diabetes mellitus (DM) adalah bawang putih (*Allium sativum* Linn). Bawang putih (*Allium sativum* Linn) merupakan salah satu obat-obatan tradisional yang saat ini banyak dikembangkan sebagai antidiabetik. Bawang putih memiliki kandungan agen aktif berupa alisin yang merupakan senyawa alkaloid. Selain itu

bawang putih juga memiliki kandungan flavonoid, vitamin C, niasin, germanium dimana senyawa ini memiliki manfaat di dalam tubuh<sup>(9)</sup>.

## METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian *true experimental* dengan pendekatan *pre-post test control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah tikus putih jantan *Rattus norvegicus*, berat 150-250 gram, usia 2-3 bulan, sejumlah 15 ekor. Tikus dibagi menjadi 5 kelompok yaitu kelompok I sebagai kontrol negative diberikan NaCMC, kelompok II sebagai kontrol positif diberikan Metformin, dan Kelompok 3,4,5 berupa ekstrak bawang putih dosis 80 mg/KgBB, 200 mg/KgBB, dan 400 mg/KgBB. Tikus diadaptasi selama seminggu. Hari ke-8, dilakukan pemeriksaan kadar GD2JPP tikus

pada pagi hari setelah diberikan larutan glukosa. Kemudian, dilakukan pemeriksaan GDP di sore hari setelah tikus dipuaskan 8 jam. Pengukuran tersebut dilakukan untuk memastikan tikus DM atau tidak. Tikus yang tidak DM dilakukan pemberian aloksan. Hari ke-3 pasca aloksan dilakukan pengukuran kembali kadar GDP dan GD2JPP. Selanjutnya memilih tikus yang DM. Tikus yang DM dilakukan pemberian ekstrak bawang putih selama 14 hari dan diukur kadar GDP serta GD2JPP pada hari ke 3,7 dan 14.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

Berdasarkan hasil penelitian efektivitas ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dalam menurunkan kadar gula darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi aloksan, diperoleh kadar gula darah puasa sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pengukuran Rerata Gula Darah Puasa Tiap Kelompok

No.	Kelompok	Kadar Glukosa Darah (mg/dl)				
		H0	H1	H3	H7	H14
1.	NaCMC	58.67	386	366.33	322.67	328
2.	Metformin	48.67	401	364.67	278.67	189
3.	EBP 80mg/kgBB	70	388.67	401	255	178
4.	EBP 200mg/KgBB	80	377.33	365.67	272.67	116.67
5.	EBP 400mg/KgBB	71	481	370.67	205	91.67
<b>Rata – rata</b>		65,68	406,8	373,68	266,80	180,66

Keterangan : H0 = Kadar gula darah sebelum induksi; H1 = Kadar gula darah sesudah induksi; H3 = Kadar gula darah setelah 3 hari perlakuan; H7 = Kadar gula darah setelah 7 hari perlakuan; H14 = Kadar gula darah setelah 14 hari perlakuan (Data primer, 2022).

Dari data tersebut menunjukkan kadar gula darah puasa tikus sebelum diinduksi aloksan adalah normal dengan nilai rerata 65,68 mg/dl. Lalu setelah pemberian aloksan terjadi peningkatan kadar gula darah puasa tikus diatas normal dengan rerata 406,8 mg/dl. Lalu dilakukan perlakuan dengan pemberian

ekstrak bawang putih, tikus yang paling cepat menunjukkan penurunan kadar gula darah puasa yaitu kelompok ekstrak bawang putih 400 mg/kgBB dengan rata-rata 91,67 mg/dl. Begitu juga dengan kelompok ekstrak bawang putih 80mg/kgBB dan 200mg/kgBB terdapat penurunan gula darah puasa tetapi tidak

terlalu signifikan seperti pada kelompok ekstrak bawang putih 400mg/kgBB. Adapun

kadar glukosa darah 2 jam post prandial ialah sebagai berikut :

Tabel 2. Rata-Rata Kadar Glukosa Darah 2 Jam Post Prandial Tiap Kelompok

No.	Kelompok	Kadar Glukosa Darah (mg/dl)				
		H0	H1	H3	H7	H14
1.	NaCMC	162	399,3	390	396	384
2.	Metformin	166,3	439,7	381	287	234,7
3.	EBP 80mg/kgBB	162	396,7	404	226,3	192
4.	EBP 200mg/KgBB	174,7	385	373,7	254,7	165,3
5.	EBP 400mg/KgBB	163.3	535,7	469,7	203,3	94,7
<b>Rata – rata</b>		166,25	431,28	403,68	273,46	214,54

Keterangan : H0 = Kadar gula darah sebelum induksi; H1 = Kadar gula darah sesudah induksi; H3 = Kadar gula darah setelah 3 hari perlakuan; H7 = Kadar gula darah setelah 7 hari perlakuan; H14 = Kadar gula darah setelah 14 hari perlakuan (Data primer, 2022).

Data tersebut menunjukkan induksi aloksan meningkatkan kadar GD2JPP. Peningkatan GD2JPP tertinggi pada kelompok ekstrak bawang putih 400 mg/KgBB dan terendah pada kelompok 200 mg/KgBB. Kadar GD2JPP hari ke 3 kelompok ekstrak 80 mg/KgBB mengalami peningkatan, sedangkan kelompok lainnya mengalami penurunan. Hari ke 7, kadar GD2JPP

kelompok NaCMC meningkat, sedangkan kelompok metformin dan ekstrak bawang putih mengalami penurunan. Hari ke 14, penurunan kadar GD2JPP terjadi pada seluruh kelompok.

Penurunan kadar GDP dan GD2JPP tikus setelah induksi aloksan dan hari ke 14 diuji dengan *paired t test* dan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Rata-Rata Selisih Kadar GDP Post Aloksan Dan Hari ke-14.

Kelompok	Rata-rata Penurunan Glukosa Darah	Sig.
NaCMC	58 (↓)	0,175
Metformin	212 (↓)	0,002
Ekstrak 80 mg	211 (↓)	0,012
Ekstrak 200 mg	260.66 (↓)	0,023
Ekstrak 400 mg	389 (↓)	0,016

Sumber Data : Data primer (2022)

Tabel di atas menunjukkan bahwa penurunan kadar GDP setelah induksi aloksan dan hari ke 14 memiliki perbedaan signifikan, kecuali pada kelompok NaCMC ( $p > 0,05$ ). Hal ini

berarti penurunan pada kelompok NaCMC tidak memiliki arti.

Adapun hasil penurunan kadar GD2JPP dengan uji paired t-test sebagai berikut :

Tabel 4. Rata-Rata Selisih Kadar GD2JPP Post Aloksan Dan Hari ke-14

Kelompok	Rata-rata Penurunan Glukosa Darah	Sig.
NaCMC	15,3 (↓)	0,552
Metformin	205 (↓)	0,008
Ekstrak 80 mg	204,7 (↓)	0,003
Ekstrak 200 mg	219,7 (↓)	0,001
Ekstrak 400 mg	441 (↓)	0,014

Sumber Data : Data primer (2022)

Tabel 4 menunjukkan penurunan kadar GD2JPP tikus setelah induksi aloksan dan hari ke 14 memiliki perbedaan signifikan pada kelompok metformin dan ekstrak bawang putih, sedangkan kelompok NaCMC tidak memiliki perbedaan signifikan. Selanjutnya dilakukan uji normalitas, didapatkan hasil terdistribusi normal dengan nilai  $p > 0.05$ , sehingga dilanjutkan uji parametrik *Reaped Anova* pada kadar GDP dan GD2JPP. Hasil uji repeated anova dilihat dari nilai *greenhouse-geisser* menunjukkan  $p$

$value < 0,05$  pada masing-masing kadar glukosa darah. Hal ini berarti terdapat pengaruh atau perbedaan signifikan. Untuk mengetahui kelompok mana saja yang mengalami perbedaan signifikan dilakukan uji *Post Hoc Test Bonferroni*. Uji Bonferroni memiliki nilai signifikan jika  $p < 0.05$ , sedangkan nilai  $p value > 0.05$  tidak terdapat perbedaan pada kelompok perlakuan. Hasil uji *post hoc test Bonferroni* GDP terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Hasil Uji Post Hoc Tes Bonferroni Kadar GDP

Waktu	Kelompok	NaCMC	Metformin	EBP 80mg	EBP 200mg	EPB 400mg
<b>H7</b>	NaCMC	-	0,609	0,088	0,374	0,002
	Metformin	0,609	-	1,000	1,000	0,054
	EBP 80mg	0,088	1,000	-	1,000	0,374
	EBP 200mg	0,374	1,000	1,000	-	0,088
	EBP 400mg	0,002	0,054	0,374	0,088	-
<b>H14</b>	NaCMC	-	0,000	0,000	0,000	0,000
	Metformin	0,000	-	1,000	0,038	0,005
	EBP 80mg	0,000	1,000	-	0,099	0,012
	EBP 200mg	0,000	0,038	0,099	-	1,000
	EBP 400mg	0,000	0,005	0,012	1,000	-

(Sumber : Data primer, 2022)

Berdasarkan tabel 5 terlihat bahwa hari ke 7 seluruh kelompok belum terdapat perbedaan

yang signifikan dimana rata-rata tiap kelompok mempunyai  $p value > 0,05$ , kecuali

kelompok NaCMC – EBP 400mg/kgBB. Hari ke 14 terlihat kelompok NaCMC-Metformin-Ekstrak bawang putih memiliki *p value* < 0,05, berarti Metformin dan ekstrak bawang putih memberikan efek yang berbeda dibandingkan NaCMC. Selanjutnya kelompok metformin-ekstrak bawang putih 80 mg/KgBB tidak memiliki nilai signifikan (*p value* > 0,05), sedangkan metformin - ekstrak bawang putih 200mg/KgBB dan metformin - ekstrak bawang putih 400 mg/KgBB memiliki perbedaan yang signifikan (*p* < 0,05). Kelompok ekstrak bawang putih 80 mg/KgBB - 200 mg/KgBB tidak memiliki nilai signifikan (*p value* >0,05) sedangkan Kelompok ekstrak bawang putih 80 mg/KgBB - 400 mg/KgBB memiliki perbedaan signifikan (*p value* < 0,05). Kelompok ekstrak bawang putih 400 mg/KgBB memiliki perbedaan signifikan pada seluruh kelompok selain dengan ekstrak

200 mg/KgBB. Adapun hasil uji post hoc tes Bonferroni GD2JPP ialah sebagai berikut :

Tabel 6 menunjukkan kelompok yang memiliki perbedaan signifikan bila nilai *p* < 0,05 (berwarna kuning). Kelompok kontrol negative (NaCMC) memiliki perbedaan signifikan (*p*<0,05) dengan kelompok kontrol positif (metformin) dan kelompok ekstrak bawang putih. Kelompok metformin dengan kelompok ekstrak bawang putih 80 mg/KgBB dan 200 mg/KgBB tidak memiliki perbedaan signifikan (*p*>0,05), sedangkan dengan kelompok 400 mg/KgBB memiliki perbedaan signifikan. Kelompok ekstrak bawang putih 80 mg/KgBB dan 200 mg/KgBB tidak memiliki perbedaan signifikan. Kelompok ekstrak bawang putih 400 mg/KgBB memiliki perbedaan signifikan pada kelompok lain kecuali dengan kelompok ekstrak bawang putih 200 mg/KgBB.

Tabel 6. Hasil Uji Post Hoc Tes Bonferroni Kadar GD2JPP

Waktu	Kelompok	NaCMC	Metformin	EBP 80mg	EBP200mg	EPB400mg
<b>H7</b>	NaCMC	-	0,391	0,067	0,117	0,018
	Metformin	0,391	-	1,000	1,000	0,986
	EBP 80mg	0,067	1,000	-	1,000	1,000
	Ekstrak 200mg	0,117	1,000	1,000	-	1,000
	Ekstrak 400mg	0,018	1,000	1,000	1,000	-
<b>H14</b>	NaCMC	-	0,001	0,000	0,000	0,000
	Metformin	0,001	-	0,854	0,112	0,001
	EBP 80mg	0,000	0,854	-	1,000	0,014
	Ekstrak 200mg	0,000	0,112	1,000	-	0,101
	Ekstrak 400mg	0,000	0,001	0,014	0,101	-

(Sumber : data primer, 2022)



## PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat efektivitas ekstrak bawang putih terhadap penurunan gula darah puasa dan gula darah 2 jam post prandial pada tikus. Penurunan kadar gula darah oleh pemberian ekstrak bawang putih sesuai dengan Rohmah (2018) yang menyatakan efek antidiabetic terjadi karena alisin pada Bawang putih (*Allium sativum*), senyawa ini meningkatkan sekresi insulin dan menurunkan level glukosa plasma<sup>(10)</sup>.

Hal yang serupa di nyatakan Fadly (2022) bahwa kandungan bawang putih (*Allium sativum*) yang memiliki efek antidiabetic berupa allicin dan turunannya yang bekerja dengan meningkatkan sekresi insulin dari sel  $\beta$  pankreas. Selain itu bawang putih (*Allium sativum*) memiliki kandungan antioksidan yang tinggi seperti *allyl sulphides* dandiallyl polisulphides, serta flavonoid. Flavonoid diduga bersinergi dan meningkatkan aktivitas antioksidan dengan meningkatkan enzim antioksidan seluler seperti superoxide dismutase (SOD), sehingga berperan dalam mencegah kerusakan DNA sel  $\beta$  pancreas<sup>(11)</sup>.

Pada hasil uji paired t test penurunan kadar GDP dan GD2JPP memiliki arti ( $p < 0,05$ ). Uji bonferroni kadar GDP dan GD2JPP hari ke 7 menunjukkan seluruh kelompok tidak memiliki perbedaan yang signifikan ( $p > 0,05$ ) kecuali pada kelompok NaCMC dengan Ekstrak bawang putih 400 mg/KgBB. Sementara itu, hari ke 14, kelompok metformin dan ekstrak bawang putih memiliki perbedaan signifikan ( $p < 0,05$ ) terhadap kelompok NaCMC, berarti terdapat perbedaan efek antara tikus yang diberi NaCMC, metformin dan ekstrak bawang putih.

Dalam hal ini efek yang diakibatkan pemberian Metformin dan Ekstrak bawang putih lebih berpengaruh terhadap penurunan GDP dan GD2JPP tikus dari pada yang diberi

perlakuan NaCMC. Hal ini disebabkan karena NaCMC tidak memiliki zat aktif yang berfungsi sebagai antidiabetic. Na CMC hanya digunakan sebagai kontrol negative yang mempunyai fungsi mengikat air, menstabilkan komponen lain<sup>(12)</sup>.

Selanjutnya kelompok metformin dengan ekstrak 80 mg/KgBB dan tidak memiliki perbedaan signifikan pada GDP dan GD2JPP, artinya pemberian metformin tidak memberikan pengaruh berbeda dengan pemberian ekstrak dosis 80 mg/KgBB terhadap kadar GDP dan GD2JPP. Metformin dengan ekstrak bawang putih 80 mg/KgBB memiliki perbedaan signifikan terhadap GDP ( $p < 0,05$ ) dan tidak memiliki perbedaan signifikan pada GD2JPP ( $p > 0,05$ ). Metformin bekerja dengan menurunkan konsentrasi kadar glukosa darah tanpa menyebabkan hipoglikemia<sup>(13)</sup>.

Ekstrak bawang putih 80 mg/KgBB dengan 200 mg/KgBB untuk GDP dan GD2JPP memiliki nilai  $p$  value  $> 0,05$ , artinya tidak terdapat perbedaan signifikan dari pemberian dosis tersebut. Hal ini serupa dengan Pabelo (2021) pada penelitian yang dilakukannya bahwa pemberian ekstrak bawang putih dengan dosis 100 mg/kgBB, 250 mg/KgBB dan 500 mg/KgBB antar kelompok tidak ada perbedaan yang signifikan hal ini mungkin terjadi karena peningkatan dosis mungkin saja tidak memberikan adanya peningkatan efek yang ditimbulkan<sup>(14)</sup>.

Penelitian lain dengan pemberian dosis 50mg/KgBB, 100 mg/KgBB, dan 200 mg/KgBB tidak memiliki perbedaan signifikan ( $p > 0,05$ ) pada hari ke 14 dengan rata - rata kadar glukosa darahnya yaitu 149,53 mg/dl oleh dosis 50 mg/KgBB, 149,10 mg/dl oleh dosis 100 mg/KgBB dan 150,73 mg/dl oleh dosis 200 mg/KgBB. Penurunan kadar glukosa darah yang tidak signifikan pada dosis tersebut diduga karena adanya

kejenuhan reaksi antar zat aktif dan reseptornya, sehingga peningkatan dosis tidak memberikan adanya peningkatan efek yang ditimbulkan<sup>(15)</sup>.

Sementara itu, ekstrak bawang putih 400 mg/KgBB memiliki pengaruh signifikan ( $p$  value  $<0,05$ ) dibandingkan dengan ekstrak bawang putih 80 mg/KgBB tetapi tidak memiliki perbedaan pengaruh terhadap ekstrak bawang putih dosis 200 mg/KgBB terhadap penurunan kadar GDP dan GD2JPP. Disimpulkan dosis minimal yang dapat digunakan sebagai terapi antidiabetik ekstrak bawang putih adalah 80 mg/KgBB karena dosis tersebut memiliki pengaruh yang sama dengan pemberian metformin.

Ekstrak bawang putih 400 mg/KgBB memiliki nilai signifikan ( $p$  value  $<0,05$ ) lebih baik dibanding dengan kelompok lainnya, sehingga dosis ini merupakan dosis paling optimal sebagai antidiabetik. Dosis yang lebih tinggi memiliki konsentrasi senyawa aktif semakin tinggi, sehingga kemampuan untuk menghambat atau daya anti semakin kuat<sup>(16)</sup>.

Hal ini sejalan oleh hasil penelitian Shakya dalam Fadly (2022) yang menunjukkan efek hipoglikemik yang maksimal terjadi pada dosis 500 mg/kgBB dibandingkan dengan dosis 100 mg/kgBB, 250 mg/kgBB. Suatu dosis yang memberikan efek mendekati normal menunjukkan bahwa senyawa aktif yang terkandung di dalamnya terkonsentrasi efektif optimum, sedangkan dosis lain masih kurang efektif dan tidak memadai sehingga efek anti hiperglikemik lebih kecil<sup>(16)</sup>. Efek obat berbanding lurus dengan reseptor yang diikatnya. Semakin banyak reseptor yang berikatan dengan senyawa aktif obat maka efek obat juga akan meningkat<sup>(17)</sup>.

## KESIMPULAN

Ekstrak bawang putih dosis 80 mg/kgBB, 200 mg/kgBB dan 400 mg/KgBB efektif terhadap penurunan Gula Darah Puasa (GDP) dan Gula Darah 2 Jam Post Prandial (GD2JPP) tikus (*Rattus norvegicus*) model diabetes melitus yang diinduksi aloksan. Dosis minimal yang dapat menurunkan kadar GDP dan GD2JPP ialah 80 mg/kgBB dan dosis paling optimal ialah 400 mg/KgBB.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Guyton and Hall. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Singapore : Elsevier. 2016
2. Hestiana D. *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kepatuhan Dalam Pengelolaan Diet Pada Pasien Rawat Jalan Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Kota Semarang*. Journal Of Health Education. 2018. 2(2). Viewed on 19 Maret 2022. From [http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jh\\_ealthedu/](http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jh_ealthedu/)
3. Hardianto D. *Telaah Komprehensif Diabetes Melitus: Klasifikasi, Gejala, Diagnosis, Pencegahan, Dan Pengobatan: A Comprehensive Review Of Diabetes Mellitus: Classification, Symptoms, Diagnosis, Prevention, And Treatment*. Jurnal Bioteknologi & Amp. 2021. 7(2)304–317. Viewed on 4 Juni 2022. From <https://doi.org/10.29122/jbbi.v7i2.4209>
4. PERKENI. *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe2 Dewasa di Indonesia*. Jakarta : PB PERKENI. 2021
5. Herdayanti K, Rau M, Arifuddin A. *Pengaruh Perilaku Pengendalian Diabetes Melitus Terhadap Kadar Gula Darah Pasien Di Rumah Sakit Umum Anutapura Kota Palu*. Jurnal Kesehatan Tadulako. 2018. 4(3) Viewed on 19 Maret 2022. From



- <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/HealthyTadulako/article/view/12595>
6. Yasin W. Absorpsi Glukosa : Studi Kasus Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). Indramayu : cv.adanu abimata, 2022
  7. Rika L, Faris PH. Allicin Pada Bawang Putih (*Allium sativum*) Sebagai Terapi Alternatif Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Majority*. 2017; 6(2): 33–38. Available at: <http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/1009>
  8. EM S. Herbal Medicine : Suatu Tinjauan Farmakologis. Surakarta : Muhammadiyah University Press, 2016.
  9. Adli SP. Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum*) Terhadap Kadar Glukosa Darah dan Gambaran Histopatologi Ginjal Pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Yang Diinduksi Streptozotocin. *Jmh Jurnal Medika Utama*. 2021; 03(01) : 1728–1733. Available at <http://jurnalmedikahutama.com>
  10. Rohmah MK. *Studi In Silico Potensi Senyawa Alliinbawang Putih (Allium Sativum) Sebagai Inhibitor Dpp-4 Pada Diabetes Mellitus* *Jurnal Ilmiah Medicamento*. 2018. 4(1). Viewed on 31 Agustus 2022. From <https://e-journal.unmas.ac.id/index.php/Medicamento/article/view/873/786>
  11. Fadly A, et al. Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Kadar Glukosa Darah pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Streptozotoci. 2022. 3(2). Viewed on 31 Agustus 2022. from: <http://jurnalmedikahutama.com>
  12. Sukmawarin, Emelda A, Astriani Y. *Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Salam (Syzygium polyanthum) dan Daun Jambu Biji (Psidium guajava L.) sebagai Antidiabetes Oral pada Tikus Putih (Rattus norvegicus)*. *Pharmaceutical Journal*. 2018. 4(1). Viewed on 29 Agustus 2022. From Available online at <http://.pji.ub.ac.id>
  13. Gumantara M, Oktarlina R. *Perbandingan Monoterapi dan Kombinasi Terapi Sulfonilurea-Metformin terhadap Pasien Diabetes Melitus Tipe 2*. *Jurnal Majority*. 2017. 6(1). Viewed on 2 September 2022. From <https://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/viewFile/1531/1489>
  14. Putri MN, Fauziah A, Maryusman T. *Pengaruh Sereal Berbahan Sagudan Moringa Oleifera Terhadap Kadar Gula Darah Tikus Yang Diinduksi Aloksan*. *Jurnal Bioteknologi*. 2019. 6(2). Viewed on 29 Agustus 2022. From <http://ejurnal.bppt.go.id/index.php/JBBI>
  15. Githa SSP, M.Fadhool R, and Yenni B. Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Terhadap Kadar Ureum Dan Kreatinin Tikus Galur Wistar Jantan (*Rattus norvegicus* strain wistar) Yang Diinduksi Monosodium Glutamat (MSG). *Herb medicine journal*. 2019; 2(1), Doi.org/10.30595/hmj.v2i1.3058
  16. Fitri WS, Eko S, Husamah, Yuni P. Efek Ekstrak Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) Yang Diinduksi Alloxan. *Biosfera*. 2017; 34(1): 22-31, doi : 10.20884/1.mib.2017.34.1.412
  17. Nita N, Vitri N. *Farmakologi*. Jakarta : KemenkesRI, 2017