

# PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG JAGUNG DENGAN SUPLEMENTASI TEPUNG TEMPE TERHADAP KADAR GULA DARAH TIKUS WISTAR DIABETES MELLITUS

Fatifa Asmarani<sup>1</sup>, Bambang Wirjatmadi<sup>1</sup>, Merryana Adriani<sup>2</sup>

Departemen Gizi Kesehatan Masyarakat

FKM Universitas Airlangga Surabaya

Email: fatifaasmarani@yahoo.com

## Abstrak

**Latar belakang:** Diabetes Melitus (DM) adalah sindrom gangguan metabolisme yang ditandai dengan hiperglikemia akibat defisiensi sekresi insulin. Jumlah penderita DM meningkat tiap tahunnya, sehingga perlu penanganan yang tepat. Tepung Jagung merupakan sumber karbohidrat dengan indeks glikemik cukup rendah sehingga membantu mengurangi kenaikan kadar gula darah. Selain itu, suplemementasi dengan tepung tempe yang mengandung isoflavon berperan untuk melindungi sel dari radikal bebas sehingga menghambat progres kerusakan sel. Serat pada tempe dapat mempengaruhi kadar glukosa darah karena memperlambat absorpsi glukosa.

**Tujuan:** Mengetahui pengaruh pemberian tepung jagung dengan suplementasi tepung tempe terhadap kadar gula darah pada tikus wistar diabetes mellitus.

**Metode:** Jenis penelitian ini adalah *true eksperimental* dengan desain pendekatan *Pre-posttest With Control Group Design*, diperlukan 20 ekor tikus wistar jantan berusia 2-3 bulan yang kemudian dibagi menjadi 4 kelompok (T0, T1, T2, T3) yang diinjeksi dengan aloksan sebanyak 30 mg/150 gram BB tikus selanjutnya diberi perlakuan yaitu diet standart/T0; diet standart 50% + tepung jagung 50%/T1; diet standart 50% + tepung jagung 30% + tepung tempe 20%/T2; dan diet standart 50% + tepung jagung 15% + tepung tempe 35%/T3 selama 2 minggu. Kadar gula darah diukur dengan *glucose kit* (GOD FS). Data hasil penelitian dianalisis dengan uji *One Way Anova* yang dilanjutkan uji *Post Hoc Tukey* dengan nilai  $p \leq 0,05$ .

**Hasil:** Terdapat perbedaan kadar gula darah yang signifikan ( $p=0,000$ ) pada semua kelompok yaitu kelompok kontrol (hanya diet standart), T1 (pemberian diet standart 50%+tepung jagung 50%), T2 (pemberian diet standart 50% + tepung jagung 30% + tepung tempe 20%) dan T3 (pemberian diet standart 50% + tepung jagung 15% + tepung tempe 35%).

**Kesimpulan:** Pemberian tepung jagung dengan suplementasi tepung tempe berpengaruh terhadap penurunan kadar gula darah.

**Kata kunci :** Diabetes Mellitus, Kadar Gula Darah, Aloksan, Tepung Jagung, Tepung Tempe

# **THE EFFECTS OF CORN FLOUR WITH TEMPEH FLOUR SUPPLEMENTATION FEEDING IN DIABETES MELLITUS WISTAR RATS TOWARD BLOOD GLUCOSE LEVEL**

## **Abstract**

**Background:** Diabetes mellitus (DM) is metabolic disorder syndrome characterized by hyperglycemia due to deficiency of insulin secretion. Patients of diabetic patients increases each year, so it needs proper handling. Corn flour is a source of carbohydrates with a low glycemic index to help reduce the rise in blood sugar levels. In addition, supplementation with tempeh flour containing isoflavones act to protect cells from free radical thereby inhibiting damage cells. Fiber in tempeh affect blood glucose levels because it slows the absorption of glucose.

**Objective:** To determine the effect supplementation of corn flour with tempeh flour on blood sugar levels in diabetes mellitus Wistar rats.

**Methods:** The study was true experimental design with Pre-posttest control group design, samples were 20 male Wistar rats aged 2-3 months were then divided into 4 groups (T0, T1, T2, T3.) T0 was injected with alloxan as 30 mg / 150 grams of BB rats are subsequently treated with standard diet; T1 was administered by standard diet 50% + 50% corn flour; T2 was administered by standard diet 50% + 30% + corn flour tempeh flour 20%; and T3 was administered by standard diet of corn flour 50% + 15% + 35% tempeh flour for 2 weeks. Blood glucose levels were measured with a glucose kit (GOD FS). Research data were analyzed by One Way ANOVA followed by Tukey's Post Hoc test  $p$ -value  $<0.05$ .

**Results:** There were significant differences on blood sugar levels in all groups ( $p = 0.000$ ): control group (only dietary standards), T1 (administered by standard diet 50% + corn flour 50%), T2 (administered by a standard diet 50% + cornstarch 30% tempeh flour + 20%) and T3 (administered by standard diet of corn flour 50% + 15% + 35% tempeh flour).

**Conclusion:** corn flour with tempeh flour supplementation effect on decreasing of blood sugar levels.

**Keywords:** Diabetes Mellitus, Blood Sugar, Alloxan, Corn Flour, Tempe flour

## **PENDAHULUAN**

Diabetes Melitus (DM) adalah suatu sindrom gangguan metabolisme yang ditandai dengan hiperglikemia sebagai akibat defisiensi sekresi insulin atau berkurangnya aktivitas biologis insulin atau keduanya<sup>1</sup>. Data dari IDF (International Diabetes Federation tahun 2012 menyatakan bahwa penderita diabetes di seluruh dunia tahun 2012

mencapai 371 juta orang sedangkan pada tahun 2013 diperkirakan mencapai 382 juta orang. Menurut data WHO (*World Health Organization*), Indonesia menempati urutan ke-4 terbesar jumlah penderita kencing manis di dunia. Pada tahun 2000, terdapat sekitar 5,6 juta penduduk Indonesia yang mengidap Penyakit Diabetes.

Jumlah ini terus meningkat dari tahun ke tahun. Riskesdas tahun 2013 juga melaporkan trend peningkatan penderita diabetes seiring dengan meningkatnya proporsi obesitas atau kegemukan yaitu dari 18,8% tahun 2007 menjadi 26,6% di tahun 2013. Prevalensi diabetes, di Jawa Timur pada umur  $\geq 15$  tahun menurut Riskesdas 2013 yaitu sekitar 2,1 % dan sekitar 2,5%.

Pada penderita diabetes mellitus, penurunan fungsi sel  $\beta$  pankreas menyebabkan kondisi gula darah yang tinggi di dalam darah (hiperglikemia). Kondisi hiperglikemia mengakibatkan peningkatan radikal bebas di dalam sel dan pada jumlah yang berlebihan dapat bersifat toksik yang mendorong terjadinya stres oksidatif sehingga dapat terbentuk *Reactive Oxygen Species* (ROS) atau *Reactive Nitrogen Species* (RNS) <sup>2</sup>.

Selain terapi farmakologis, terapi non-farmakologis yaitu melalui pengaturan pola makan efektif mengendalikan kadar glukosa darah, profil lipid, dan tekanan darah pada penderita DM tipe 2. Strategi dalam pengaturan pola makan untuk membantu mengendalikan glukosa darah salah satunya melalui konsumsi makanan yang tidak menimbulkan peningkatan glukosa darah secara cepat. Jagung merupakan salah satu sumber karbohidrat yang memiliki indeks glikemik yang

cukup rendah sehingga apabila dikonsumsi tidak akan menaikkan gula darah. Selain itu jagung juga memiliki keunggulan karena mengandung pangan fungsional seperti serat pangan, unsur Fe, dan beta-karoten (pro vitamin A). Selain itu tempe juga merupakan salah satu sumber protein nabati yang kaya akan antioksidan. Kandungan tempe kedelai yang dapat menurunkan kadar glukosa darah adalah protein, isoflavon, serat, serta indeks glikemik rendah. Protein tempe tinggi kandungan arginin dan glisin, yang terkait sekresi insulin dan glukagon dari pankreas. Kandungan isoflavon berupa genistein dapat menghambat  $\alpha$ -glukosidase yang berperan pada beberapa kelainan metabolik seperti DM.

Berdasarkan uraian diatas menunjukkan bahwa tepung jagung dengan tepung tempe mempunyai peranan yang penting dalam penanganan diabetes mellitus. Oleh karena itu, makalah ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung jagung dengan suplementasi tepung tempe terhadap kadar gula darah pada tikus wistar diabetes mellitus.

## **BAHAN DAN METODA**

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian ini adalah penelitian *true eksperimental* yang menggunakan desain eksperimental di laboratorium. Dalam penelitian ini menggunakan pengukuran yang pertama (*pre-test*) dilakukan sebelum perlakuan diberikan dan pengukuran kedua (*post-test*) dilakukan setelah perlakuan. Setelah hasil pengukuran dilakukan kemudian dibuat perbandingan antara rata-rata pre-tes dan post-test pada kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol, hal ini dilakukan untuk melihat ada tidaknya pengaruh perlakuan yang diberikan pada kelompok tersebut. Pengukuran tersebut biasa disebut dengan pendekatan *Pre-posttest With Control Group Design*.

### **Sampel Penelitian**

Sampel pada penelitian ini menggunakan tikus putih jantan jenis *Rattus Novergicus galur Wistar* berjumlah 20 ekor. Usia tikus adalah 2-3 bulan dengan berat badan 150-200 gram, serta tidak pernah digunakan dalam penelitian sebelumnya. Hewan coba diperoleh dari Laboratorium Hewan Coba Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

### **Variabel Penelitian**

Variabel independen terdiri dari 4 kelompok yaitu Diet standart (T0), diet standart (50%) + tepung jagung (50%)/(T1), diet standart (50%) + tepung jagung (30%) : tepung tempe (20%)/(T2) dan diet standart (50%) + tepung jagung (15%) : tepung tempe (35%)/(T3), sedangkan variabel dependen adalah kadar gula darah.

### **Pembuatan Bahan Makanan Tikus**

Pembuatan bahan makanan pada tikus berdasarkan pada perlakuan masing-masing kelompok. Pada kelompok kontrol (T0) mendapatkan diet standart yang terbuat confeed PARS 69,23% + tepung terigu 30,77% + air secukupnya sebesar 20 gram/hari, pada kelompok perlakuan satu (T1) selain diet standart 50% ditambahkan dengan tepung jagung 50% dari total berat sebesar 20 gram/hari yang dibuat pakan berbentuk pelet. Pada kelompok perlakuan dua (T2) selain diet standart 50% ditambahkan dengan tepung jagung 30% dan tepung tempe sebesar 20% dari total berat sebesar 20 gram/hari yang dibuat pakan berbentuk pelet. Pada kelompok perlakuan tiga (T3) selain diet standart 50% ditambahkan dengan tepung jagung 15% dan tepung tempe sebesar 35% dari total berat sebesar 20 gram/hari yang dibuat pakan berbentuk pelet.

## **Pembuatan Tikus Wistar Diabetes Mellitus**

Tikus diadaptasikan kurang lebih selama 7 hari dan ditimbang berat badannya. Setelah hari ke 8, tikus diinduksi aloksan sebanyak 30 mg/150 gram BB tikus secara intraperitoneal. Selanjutnya setelah 2 hari tikus yang telah diinduksi aloksan diukur kadar gula darahnya. Tanda-tanda Diabetes Mellitus diperoleh jika kadar gula darah tikus >150 mg/dL.

## **Perlakuan Pada Hewan Coba**

Perlakuan pada hewan coba yang berjumlah 20 ekor ditimbang dan dicatat berat badannya, selanjutnya dilakukan pemeriksaan kadar gula darah awal sebelum perlakuan, setelah tikus dinyatakan memiliki gula darah normal (< 150 mg/dl). Tikus diadaptasikan dalam kondisi sama selama tujuh hari dalam kandang yang sudah terpisah. Tikus wistar jantan dalam satu kandang berisi 5 ekor dan diberi penyekat tiap ekornya, hal ini bertujuan untuk mempermudah dalam menimbang sisa pakan tiap tikus per harinya. Pada hari ke 8 tikus diinduksi aloksan kemudian diukur kadar gula darahnya setelah dua hari yaitu pada hari ke 11. Pada hari ke 12 tikus diberi pakan perlakuan pada masing-masing kelompok perlakuan sebesar 20 gram per hari dan

minum secara *ad libitum* selama 28 hari. Pada setiap minggunya masing-masing tikus pada tiap kelompok perlakuan diukur kadar gula darahnya.

## **Pemeriksaan Kadar Gula Darah**

Pengukuran kadar glukosa darah menggunakan alat kit elektronik *glucose meter kit* Nesco, dimana sampel darah diambil dari pembuluh darah vena cava caudalis pada bagian ekor tikus. Darah yang didapatkan diteteskan pada tes strip yang telah tersedia lalu dilakukan pengukuran dengan menggunakan *kit meter*.

## **Pengolahan dan Analisa Data**

Data yang diperoleh akan dianalisa secara statistik menggunakan uji beda yang didahului dengan uji normalitas data, apabila distribusi data normal maka dilanjutkan dengan uji statistik “*One Way Anova*”. Kemudian data diolah secara komputerisasi dengan menggunakan program SPSS 16. *One way Anova* ini digunakan karena perlakuan pada sampel lebih dari satu, selain itu juga digunakan untuk mengetahui homogenitas sampel. Hasil yang ada menggambarkan berbeda makna atau tidak. Jika ada perbedaan maka dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Tukey* untuk melihat perbedaan dari tiap kelompok. Batas derajat kemaknaan yang akan dicapai adalah  $p < 0,05$ .

## HASIL

Sebelum Perlakuan, dilakukan pengukuran kadar gula darah pada masing-masing tikus Wistar. Rerata kadar gula darah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata dan Standar Deviasi Variabel Kadar Gula Darah Sebelum Perlakuan (mg/dl) pada semua kelompok

KELOMPOK	N	Rerata ± SD
		Sebelum
Kelompok Kontrol	5	105.8 ± 2.950
Kelompok Tepung Jagung	5	106 ± 2.739
Kelompok Tepung Jagung 30% dan Tepung Tempe 20%	5	108 ± 8.746
Kelompok Tepung Jagung 15% dan Tepung Tempe 35%	5	113.4 ± 8.562
Total	20	108.3 ± 6.697

Setelah diukur kadar gula darah sebelum perlakuan, selanjutnya setelah diinduksi aloksan dilakukan pengukuran kadar gula darah kembali pada masing-masing tikus wistar. Rerata kadar gula darah setelah diinduksi aloksan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Rerata dan Standar Deviasi Variabel Kadar Gula Darah Setelah Diinduksi Aloksan (mg/dl) pada semua kelompok

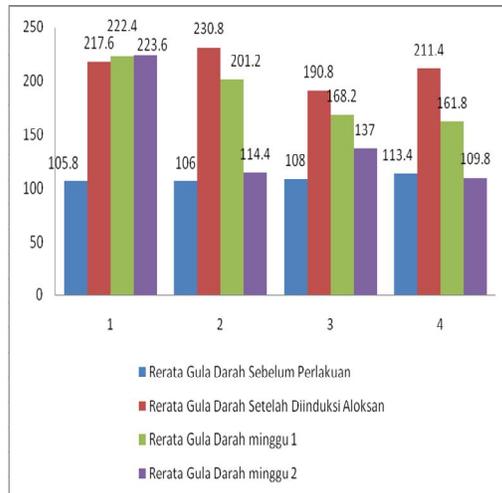
KELOMPOK	N	Rerata ± SD
		Setelah
Kelompok Kontrol	5	217.6 ± 25.432
Kelompok Tepung Jagung	5	230.8 ± 23.199
Kelompok Tepung Jagung 30% dan Tepung Tempe 20%	5	190.8 ± 30.548
Kelompok Tepung Jagung 15% dan Tepung Tempe 35%	5	211.4 ± 24.684
Total	20	212.65 ± 28.167

Kemudian selanjutnya diberi perlakuan selama 2 minggu dan pada setiap minggunya dilakukan pengukuran kadar gula darah pada masing-masing tikus wistar. Rerata kadar gula darah setiap minggunya dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Rerata dan Standar Deviasi Variabel Kadar Gula Darah Setelah Perlakuan (mg/dl) di setiap minggu pada semua kelompok

KELOMPOK	N	Rerata ± SD	
		Minggu 1	Minggu 2
Kelompok Kontrol	5	222.40 ± 20.007	223.60 ± 20.354
Kelompok Tepung Jagung	5	201.20 ± 11.735	114.40 ± 6.025
Kelompok Tepung Jagung 30% dan Tepung Tempe 20%	5	168.20 ± 15.547	137.00 ± 6.442
Kelompok Tepung Jagung 15% dan Tepung Tempe 35%	5	161.80 ± 8.468	109.80 ± 6.340
Total	20	188.40 ± 28.638	153.70 ± 44.734

Pada Tabel 3. diatas menunjukkan perubahan rerata kadar gula darah pada masing-masing kelompok sebelum perlakuan, setelah diinduksi aloksan dan setelah diberi perlakuan yang kemudian diukur kadar gula darahnya setiap minggu. Untuk melihat selisih perubahan rerata kadar gula darah tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rerata Kadar Gula Darah Tikus

Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa perubahan rerata kadar gula darah paling tinggi adalah kelompok kontrol yaitu sebesar 192,35 mg/dl, sedangkan perubahan rerata kadar gula darah yang paling rendah adalah kelompok tikus yang diinduksi aloksan kemudian diberi perlakuan dengan diet standart 50% + tepung jagung 15% dengan suplementasi tepung tempe 35% yaitu sebesar 149,1 mg/dl.

#### Uji Normalitas Gula Darah

Untuk menguji perbedaan kadar gula darah antara setelah diinduksi aloksan dan setelah diberi perlakuan selama 2 minggu. perlu dilakukan uji normalitas terlebih dahulu menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*. Hasil uji normalitas kadar gula darah adalah sebagai berikut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Kadar Gula Darah Tikus Wistar

No	Kelompok	P value
1	Setelah Diinduksi Aloksan	0,571
2	Setelah diberi perlakuan minggu 1	0,897
3	Setelah diberi perlakuan minggu 2	0,081

Dari hasil diatas dapat diketahui bahwa uji normalitas kadar gula darah pada masing-masing kelompok memiliki nilai  $p > 0,05$  yang artinya data kadar gula darah terdistribusi normal.

#### Perbedaan Kadar Gula Darah antara Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol

Untuk menguji perbedaan kadar gula darah antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol dilakukan uji *One Way ANOVA*. Selanjutnya dilakukan uji *Post Hoc Tukey* untuk masing-masing variabel yang dapat dilihat pada Tabel 5, 6 dan 7.

Tabel 5. Hasil Uji *Post Hoc Tukey* Kadar Gula Darah Tikus Wistar antara Kelompok yang diberi perlakuan dengan diet standart 50% + tepung jagung 50% dengan Kelompok Kontrol

No	Variabel	P value
1	Kadar Gula Darah Setelah Diinduksi Aloksan	0,854
2	Kadar Gula Darah Minggu 1	0,140
3	Kadar Gula Darah Minggu 2	0,000

Dari Tabel 5. diatas dapat disimpulkan bahwa antara Kelompok Kontrol dengan Kelompok yang diberi perlakuan dengan diet standart 50% + tepung jagung 50% terdapat perbedaan yang bermakna untuk kadar gula darah setelah minggu ke 2 yaitu  $p < 0,05$ . Sehingga dapat dikatakan bahwa kelompok yang diberi perlakuan dengan diet standart 50% + tepung jagung 50% memiliki pengaruh terhadap kadar gula darah.

Tabel 6. Hasil Uji Hasil *Uji Post Hoc Tukey* Kadar Gula Darah Tikus Wistar antara Kelompok yang diberi perlakuan dengan diet standart 50% + tepung jagung 30% dengan suplementasi tepung tempe 20% dengan Kelompok Kontrol.

No	Variabel	P value
1	Kadar Gula Darah Setelah Diinduksi Aloksan	0,394
2	Kadar Gula Darah Minggu 1	0,000
3	Kadar Gula Darah Minggu 2	0,000

Dari Tabel 6 diatas dapat disimpulkan bahwa antara kelompok kontrol dengan kelompok yang diberi perlakuan dengan diet standart 50% + tepung jagung 30% dengan suplementasi tepung tempe 20% terdapat perbedaan yang bermakna untuk kadar gula darah pada awal minggu 1 perlakuan. Sehingga dapat dikatakan bahwa kelompok yang diberi perlakuan dengan diet standart 50% + tepung jagung 30% dengan

suplementasi tepung tempe 20% memiliki pengaruh yang lebih cepat terhadap kadar gula darah daripada kelompok 1.

Tabel 7. Hasil Uji Hasil *Uji Post Hoc Tukey* Kadar Gula Darah Tikus Wistar antara Kelompok yang diberi perlakuan dengan diet standart 50% + tepung jagung 15% dengan suplementasi tepung tempe 35% dengan Kelompok Kontrol.

No	Variabel	P value
1	Kadar Gula Darah Setelah Diinduksi Aloksan	0,981
2	Kadar Gula Darah Minggu 1	0,000
3	Kadar Gula Darah Minggu 2	0,000

Dari Tabel 7 diatas dapat disimpulkan bahwa antara kelompok antara Kelompok kontrol dengan kelompok yang diberi perlakuan dengan diet standart 50% + tepung jagung 15% dengan suplementasi tepung tempe 35% terdapat perbedaan yang bermakna untuk kadar gula darah pada awal minggu 1 perlakuan. Sehingga dapat dikatakan bahwa kelompok yang diberi perlakuan dengan diet standart 50% + tepung jagung 15% dengan suplementasi tepung tempe 35% memiliki pengaruh yang sama dengan kelompok 2 terhadap kadar gula darah.

## PEMBAHASAN

Diabetes Melitus (DM) adalah suatu sindrom gangguan metabolisme yang ditandai dengan hiperglikemia sebagai akibat defisiensi sekresi insulin atau

berkurangnya aktivitas biologis insulin atau keduanya. International Diabetes Federation memprediksi kenaikan penderita diabetes melitus (DM) di Indonesia dari 7,3 juta tahun 2011 menjadi 11,8 juta tahun 2030, dimana sebagian besar merupakan DM tipe 2. Sekarang ini banyak faktor yang dapat memicu timbulnya penyakit diabetes terkait pola hidup yang kurang baik seperti konsumsi makanan yang tidak seimbang, aktivitas fisik yang kurang, adanya stress, dan kelainan genetik. Sehingga upaya pengendalian diabetes dapat dilakukan dengan melakukan pengaturan pola makan dan olahraga yang teratur. Pengaturan pola makan yang baik dilakukan agar level gula darah tetap normal dan mencegah berbagai komplikasi akibat diabetes, yang dapat berkembang ketika kadar glukosa dalam darah tidak terkontrol.

Sehingga untuk membantu dalam membantu pengendalian diabetes, salah satu caranya dapat dilakukan dengan melakukan pengaturan pola makan. Di Indonesia sendiri terdapat bahan pangan yang memiliki banyak keunggulan, yaitu jagung dan tempe. Kandungan keduanya diketahui mampu mengendalikan kadar gula darah sehingga proporsi keduanya diharapkan mampu menurunkan kadar gula darah. Sehingga peneliti tertarik untuk

meneliti tepung jagung dan tepung tempe sebagai alternatif dalam pengendalian diabetes mellitus.

**Pengaruh pemberian pada kelompok perlakuan 1 yaitu dengan diet standart 50% + tepung jagung 50% terhadap kadar gula darah dibandingkan dengan kelompok kontrol.**

Hasil penelitian ini berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa nilai p setelah perlakuan pada minggu 1 yaitu  $p > \alpha$  ( $p = 0,140$ ) dan pada minggu 2 yaitu  $p < \alpha$  ( $p = 0,000$ ), hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar gula darah yang signifikan setelah minggu ke 2.

Rerata perubahan kadar gula darah pada kelompok kontrol pada setiap minggunya yaitu 223 mg/dl sedangkan pada kelompok perlakuan 1 yaitu dengan diet standart 50% + tepung jagung 50% pada setiap minggunya memiliki rerata yaitu 157,8 mg/dl. Dari data tersebut menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol rerata gula darah pada setiap minggunya masih tinggi, hal ini dimungkinkan karena pada kelompok kontrol tidak diberi perlakuan yang dapat menurunkan kadar gula darah yaitu hanya diberi diet standart sedangkan pada kelompok perlakuan 1 dengan diet standart 50% + tepung jagung 50% menunjukkan hasil rerata kadar gula darah yang lebih

rendah atau terjadi penurunan kadar gula darah.

Hasil tersebut terjadi dimungkinkan karena pada perlakuan 1 terdapat suplementasi tepung jagung sebesar 50%. Pada penderita diabetes harus cermat dalam mengkonsumsi karbohidrat. Adanya ketidaknormalan insulin menyebabkan metabolisme gula terganggu. Dalam darah, kadar gula akan naik cepat setelah mengkonsumsi karbohidrat, terutama karbohidrat sederhana. Salah satu strategi untuk lebih mencegah kadar gula darah tidak naik cepat adalah dengan mengatur asupan karbohidrat. Tepung jagung itu sendiri memiliki indeks glikemik yang cukup rendah ditunjukkan dari hasil laboratorium dengan hasil total gula sebesar 2,98% sehingga tidak mengakibatkan lonjakan kadar gula darah.

**Pengaruh pemberian pada kelompok perlakuan 2 yaitu dengan diet standart 50% + tepung jagung 30% dengan suplementasi tepung tempe 20% terhadap kadar gula darah dibandingkan dengan kelompok kontrol.**

Pada penelitian ini berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa nilai p setelah perlakuan pada minggu 1 dan 2 yaitu  $p < \alpha$  ( $p = 0,000$ ), hal ini menunjukkan

bahwa sudah terdapat perbedaan kadar gula darah yang signifikan pada minggu 1.

Rerata perubahan kadar gula darah pada kelompok kontrol pada setiap minggunya yaitu 223 mg/dl sedangkan pada kelompok perlakuan 2 yaitu dengan diet standart 50% + tepung jagung 30% dengan suplementasi tepung tempe 20% pada setiap minggunya memiliki rerata yaitu 152,6 mg/dl. Dari data tersebut menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol rerata gula darah pada setiap minggunya masih tinggi, hal ini dimungkinkan karena pada kelompok control tidak diberi perlakuan yang dapat menurunkan kadar gula darah sedangkan pada kelompok perlakuan 2 yaitu dengan diet standart 50% + tepung jagung 30% dengan suplementasi tepung tempe 20% menunjukkan hasil rerata kadar gula darah yang lebih rendah.

Hasil rerata gula darah pada perlakuan ini juga lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang hanya diberi suplementasi jagung saja sebanyak 50%. Hasil tersebut dimungkinkan karena pada perlakuan terdapat suplementasi tepung jagung sebesar 30% dan suplementasi tepung tempe 20%,

Selain jagung yang memiliki indeks glikemik yang cukup rendah sehingga tidak menaikkan kadar gula darah, pada tempe sendiri mengandung protein yang

tinggi kandungan arginin dan glisin, keduanya terkait sekresi insulin dan glukagon dari pankreas. Selain itu dalam tempe juga terdapat flavonoid yang bertindak sebagai penangkap radikal hidroksil sehingga dapat mencegah aksi diabetogenik. Pada kasus pasien DM tipe 2 yang dapat diakibatkan oleh kerusakan sel sehingga produksi insulin menurun sehingga fungsi flavonoid disini untuk melindungi sel dari radikal bebas sehingga menghambat progress kerusakan sel.

**Pengaruh pemberian pada kelompok perlakuan 3 yaitu dengan diet standart 50% + tepung jagung 15% dengan suplementasi tepung tempe 35%. terhadap kadar gula darah dibandingkan dengan kelompok kontrol.**

Pada penelitian ini berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa nilai p setelah perlakuan pada minggu 1 dan 2 yaitu  $p < \alpha$  ( $p = 0,000$ ), hal ini menunjukkan bahwa sudah terdapat perbedaan kadar gula darah yang signifikan pada minggu 1. Hasil ini menunjukkan hasil yang sama dengan perlakuan kedua.

Rerata kelompok perlakuan 3 yaitu dengan diet standart 50% + tepung jagung 15% dengan suplementasi tepung tempe 35% pada setiap minggunya memiliki rerata yaitu 135,8 mg/dl. Hasil ini

menunjukkan rerata kadar gula darah paling rendah yaitu pada kelompok kontrol memiliki rerata 223 mg/dl, kelompok perlakuan 1 yaitu 157,8 mg/dl dan kelompok perlakuan 2 yaitu 152,6 mg/dl.

Hal tersebut dimungkinkan karena pada perlakuan 3 ini memiliki kandungan tempe yang lebih banyak daripada perlakuan 2, sehingga pada perlakuan ini dapat menurunkan kadar gula darah yang paling efektif dibandingkan perlakuan lain

Penurunan yang signifikan pada perlakuan ini dimungkinkan pada tempe sendiri memiliki banyak kandungan yang dapat membantu dalam menurunkan kadar gula darah. Salah satunya isoflavon yang merupakan antioksidan golongan flavonoid yang biasa terdapat pada kedelai dan memiliki efek bermanfaat pada penderita DM dengan meningkatkan serum insulin dan komponen insulin pankreas.

Serta kandungan serat dapat mempengaruhi kadar glukosa darah karena memperlambat absorpsi glukosa sehingga mempengaruhi penurunan glukosa. Indeks glikemik tempe yang rendah menjadikan respon glukosa darah tubuh rendah sehingga peningkatan kadar glukosa darah relatif kecil.

Jadi dapat disimpulkan pada penelitian ini kelompok perlakuan 3 yaitu dengan diet standart 50% + tepung jagung 15% dengan suplementasi tepung tempe 35%

memiliki efek yang paling signifikan/efektif dalam menurunkan kadar gula darah daripada perlakuan 1 dan 2.

### **KESIMPULAN**

1. Perlakuan yang paling efektif terhadap kadar gula darah tikus wistar adalah pada perlakuan 3 yaitu dengan diet standart 50% + tepung jagung 15% dengan suplementasi tepung tempe 35%
2. Terdapat perbedaan kadar gula darah yang signifikan ( $p=0,000$ ) pada semua kelompok yaitu kelompok kontrol (hanya diet standart), 1 (pemberian diet standart 50%+tepung jagung 50%), 2 (pemberian diet standart 50% + tepung jagung 30% + tepung tempe 20%) dan 3 (pemberian diet standart 50% + tepung jagung 15% + tepung tempe 35%).

### **SARAN**

Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang inovasi bahan makanan berbahan dasar tepung jagung dengan suplementasi tepung tempe.

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Smeltzer, Suzanne C. and Bare, Brenda G. 2002. Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah. Ed.8, Vol. 1,2. EGC, Jakarta
2. Desminarti, S. *et al.*. 2012. Efek Bubuk Tempe Instan Terhadap Kadar Malonaldehid (MDA) Serum Tikus Hiperglikemik. Jurnal Kedokteran Hewan, Vol. 6 No. 2

*Reviewer*

**Dr. Merryana Adriani, S.KM., M.Kes**