



Penatalaksanaan Kadar Gula Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Model Diabetes Mellitus Tipe 2 Menggunakan Rebusan Umbi Yakon (*Smallanthus sonchifolius*)

Thatit Nurmawati^{1*}, Anita Rahmawati², Firda Mutiara³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Ners STIKes Patria Husada Blitar, Indonesia

^{*}Koresponden Penulis : thatitnurmawati4@gmail.com

ABSTRAK

WHO menyarankan penggunaan obat tradisional untuk penyakit kronik dan degenerative dalam menjaga kesehatan serta ikut mendukung peningkatan keamanan dan khasiatnya. Umbi Tanaman Yakon (SS) mengandung FOS (Fruktooligosakarida) sebagai penurun kadar gula darah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar gula darah setelah mendapat perlakuan rebusan umbi Yakon (SS). Jenis penelitian ini eksperimen dengan *desain pre-posttest with control-groups design*. Variabel independen adalah air rebusan umbi Yakon, variabel dependen adalah kadar gula darah. Sampel terbagi menjadi 2 kelompok: kelompok perlakuan rebusan umbi Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) dosis 1 (350 mg/kg/BB) dan dosis 2 (700 mg/kg/BB), kelompok kontrol tidak diberikan apapun. Tiap kelompok terdiri 6 ekor tikus dan tidak ada ulangan perlakuan. Tikus dikondisikan hiperglikemi dengan diberikan makanan tinggi glukosa selama 9 minggu. Pengukuran gula darah menggunakan Gluco-D, analisa data yang digunakan adalah Paired Sample T-Test, Independent, Sample T-Test, dan One Way Anova. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan dosis 1 mengalami penurunan rata-rata kadar gula darah sebesar 158,5 mg/dl (p 0,004) dan dosis 2 sebesar 161,17 mg/dl (p ,001). Hasil penelitian kelompok kontrol dan perlakuan 1 (Sig.2-tailed)=,000 (0,05) dan kelompok kontrol dengan perlakuan 2 (Sig.2-tailed)=,000 (0,05) Sedangkan hasil perbandingan menunjukkan adanya perbedaan antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan 1, dan kelompok kontrol dengan perlakuan 2 masing-masing (Sig.2-tailed)=0,000, $\alpha=0,05$. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa ada pengaruh air rebusan umbi Yakon. Air rebusan umbi Yakon dapat diimplementasikan sebagai alternatif dalam penatalaksanaan gula darah pada kondisi diabetes mellitus.

Kata kunci: air rebusan umbi Yakon, fruktooligosakarida, kadar gula darah

ABSTRACT

The world health organization recommends the use of traditional medicines for chronic and degenerative diseases in maintaining health and helping to improve their safety and efficacy. Yakon (SS) tubers contain FOS (Fructooligosaccharides) as a lowering of blood sugar levels. The purpose of this study was to determine blood sugar levels after receiving treatment with boiled Yakon tubers (SS). This type of research is an experimental design with a pre-post test with control-groups design. The independent variable is the boiled water of Yakon tubers, the dependent variable is blood sugar levels. The samples were divided into 2 groups: treatment group of boiled Yakon tuber (*Smallanthus sonchifolius*) dose 1 (350 mg/kg/BW) and dose 2 (700 mg/kg/BW), the control group. Each group consisted of 6 rats. Mice were conditioned to hyperglycemia by being given a high-glucose diet for 9 weeks. Blood sugar measurement using Gluco-D, data analysis used is Paired Sample T-Test, Independent, Sample T-Test, and One Way Anova. The results showed that the treatment dose 1 experienced an average decrease in blood sugar levels by 158.5 mg/dl (p 0.004) and dose 2 by 161.17 mg/dl (p 0.001). The results of the study were the control group and treatment 1 (Sig.2-tailed) = .000 (0.05) and the control group with treatment 2 (Sig.2-tailed) = .000 (0.05) While the comparison results showed that there was a difference between control group with treatment group 1, and control group with treatment 2 respectively (Sig.2-tailed)=0.000, =0.05. The results of this study indicate that there is an effect of boiled water from Yakon tubers. Yakon tuber boiled water can be implemented as an alternative in the management of blood sugar in conditions of diabetes mellitus.

Keywords: blood sugar levels, boiled water of Yakon tuber, Fructooligosaccharides

doi: 10.33474/e-jbst.v7i2.480

Diterima tanggal 3 Desember 2021– Diterbitkan Tanggal 29 Januari 2022

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Pendahuluan

Diabetes mellitus (DM) merupakan penyakit akibat insulin tidak bekerja secara adekuat sehingga kadar glukosa dalam darah menjadi meningkat [1]. Kadar gula darah normal antara 70-110 mg/dl[2]. Kadar gula darah yang tidak terkontrol dan tinggi berdampak pada komplikasi bagi pasien DM. DM penyakit kompleks dan bersifat kronik [3] bahkan dikenal sebagai Silent Killer karena tidak menimbulkan gejala namun mengakibatkan kerusakan vaskuler bahkan sebelum penyakit terdeteksi [4]. DM adalah penyakit tidak menular namun dapat mengakibatkan berbagai komplikasi dengan prevalensi global sebesar 9,3% di tahun 2019 dan diproyeksikan akan terus meningkat pada tahun 2030 sebesar 10,2%. Bahkan pada tahun 2045 diperkirakan masih meningkat hingga mencapai 10,2% [5]. [6]Pusdatin mempredisikan angka kenaikan kasus DM mencapai 578 juta di tahun 2030 dan 700 juta ditahun 2045 seiring pertambahan umur penduduk.

Kasus DM tipe 2 masih menjadi penyakit yang sering dijumpai dari semua tipe DM. DM tipe 2 terjadi akibat kerusakan progresif sel- β pancreas sehingga mengakibatkan penurunan produksi insulin. Pada kasus DM tipe 2 tubuh akan menolak fungsi insulin atau tidak memproduksi insulin yang cukup untuk mempertahankan kadar glukosa darah dalam kondisi normal [7]

Penatalaksanaan DM diupayakan untuk menjaga kadar glukosa darah berada dalam kisaran normal serta mencegah atau meminimalkan kemungkinan terjadinya komplikasi diabetes[8]. WHO menyarankan penggunaan obat tradisional untuk penyakit kronik dan degenerative dalam menjaga kesehatan serta ikut mendukung peningkatan keamanan dan khasiatnya [9]

Tanaman Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) telah dikenal sebagai tanaman herbal yang mengandung 35% fruktosa bebas dan 25% fruktosa. Kandungan tersebut dapat menjaga kadar gula darah penderita diabetes tetap stabil [10]. Umbi tanaman Yakon mengandung senyawa karbohidrat inulin dan fruktooligosakarida (FOS) lebih tinggi dibandingkan bagian lain tanaman Yakon. Ikatan kimia dalam inulin dan FOS resisten terhadap enzim-enzim pencernaan sehingga kedua unsur tersebut memiliki nilai kalori yang rendah [11]. FOS dipercaya dapat meningkatkan konsentrasi C-peptida pankreas, zat yang dilepas oleh sel β pankreas selama pemecahan pro insulin menjadi insulin. Prebiotik FOS pada colon dapat menghasilkan Short chain fatty acid (SCFA) yang mampu menghambat glukoneogenesis di hati sehingga mampu menurunkan resistensi insulin [12]. Beberapa hasil penelitian dengan pemberian ekstrak umbi Yakon selama 14 hari mampu menurunkan kadar gula darah mencapai 59% [12] dan 29% [13].

Teknik pemanasan dengan suhu tinggi dalam rentang waktu yang lama pada medium air dapat mempengaruhi FOS [14]. Alternatif perebusan mampu menghidrolisis FOS menjadi glukosa dan fruktosa untuk memudahkan metabolisme dan memudahkan enzim dalam membantu penyerapan. Berdasarkan uraian tersebut peneliti ingin mengetahui penatalaksanaan kadar gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) model diabetes mellitus tipe 2 menggunakan rebusan umbi yakon (*Smallanthus sonchifolius*)

Metode

Bahan dan Alat

Instrumen untuk penilaian kadar glukosa darah yaitu alat cek gula darah (Gluco Dr) dan air rebusan umbi yakon dengan dosis 1 yang diberikan sebanyak 350mg/kg/BB/hari dan dosis 2 sebanyak 700mg/kg/BB/hari. Kelompok kontrol tidak mendapatkan perlakuan apapun.

Alat : kandang, sekam, tempat makan dan minum, sarung tangan karet, timbangan, alat cek gula darah (Gluco Dr), Stik cek gula, pisau, baskom, talenan, panci, timbangan, kompor Waslap/kain/handuk kecil, jarum cek gula darah, alat tulis (lembar observasi), S spuit 3 cc. Bahan: umbi yakon, indeks glikemik, Pelet 511, Tepung terigu, Gula pasir, air.



Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni (true experimental) dengan desain pre-posttest with randomized control-group design. Variabel independen adalah rebusan umbi Yakon, variabel dependen adalah kadar gula darah.

Subjek penelitian adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) berkelamin jantan dengan usia 2-3 bulan dalam kondisi sehat yang selanjutnya yang diberikan diet tinggi karbohidrat untuk mendapatkan kondisi hiperglikemi. Penelitian dilakukan di laboratorium Biologi STIKes Patria Husada Blitar.

Sebelum perlakuan tikus dilakukan aklimatisasi selama 2 dan dilanjutkan pemberian makanan tinggi gula selama 9 minggu. Setelah semua mengalami hiperglikemi, tikus diberikan perlakuan rebusan umbi Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) 1X/hr selama 3 hari dengan perlakuan (dosis 1 sebesar 350 mg/kg/BB dan dosis 2 sebanyak 700 mg/kg/BB) menggunakan teknik sonde. Pada kelompok kontrol hanya diberikan perlakuan diet tinggi gula sebanyak 800 g/kg/BB/hari tanpa kontrol positif atau negatif. Observasi kadar gula dilakukan pada hari ke 4 sejak perlakuan dosis diberikan yang selanjutnya dicatat hasil pada lembar observasi. Waktu penelitian kurang lebih 12 minggu.

Analisa Data

Analisis uji statistik menggunakan SPSS^[15]. Uji normalitas menggunakan Saphiro- Wilk dengan nilai $\alpha = > 0,05$. Analisis kadar gula darah pre-post pada setiap kelompok menggunakan uji Paired Sample T-test. Selanjutnya untuk menganalisis perbedaan antara perlakuan dengan kontrol menggunakan Independent Sample T-test. Sedangkan untuk menganalisis perbedaan perlakuan dosis 1, perlakuan dosis 2 dan kontrol menggunakan One Way Anova. Masing-masing kelompok tidak dilakukan pengulangan.

Cara Kerja

Pembuatan pakan: diet tikus selama 9 minggu pertama dibuat tinggi glukosa yang terdiri atas pelet 511 200 gr, tepung terigu 200 g, gula pasir 80 g dan air. Diet tersebut tetap dilanjutkan sampai pengambilan data selesai.

Perlakuan: umbi Yakon dikupas dan dicuci bersih selanjutnya ditimbang sebanyak 94 g. Umbi kemudian diiris tipis-tipis dan direbus dengan 700 ml air selama 10 menit. Air rebusan disisakan separuh dari total air yang digunakan merebus. Pemberian dosis menggunakan sonde tiap hari sekali selama 3 hari berturut-turut.

Pengukuran kadar gula darah: pengukuran dilakukan hari ke 4 sejak pemberian rebusan umbi Yakon menggunakan alat cek gula darah (Gluko Dr).

Hasil dan Diskusi

Hasil Penelitian

Pengukuran kadar gula pertama dilakukan pada saat hewan coba akan mendapatkan perlakuan dengan Yakon, pengukuran tersebut untuk memastikan semua hewan coba sudah mengalami hiperglikemi setelah perlakuan diit tinggi karbohidrat. Data sebelum diperoleh dari pengukuran kadar gula darah sebelum perlakuan diberikan, data setelah diambil pada hari ke 4 setelah perlakuan Yakon selama 3 hari.



Tabel 1. Distribusi kadar gula darah tikus sesudah diberikan diit tinggi gula

No	Kadar Gula Darah (mg/dl)	Frekuensi (F)	Presentase (%)
1.	Normal (50-135)	0	0
2.	Tidak normal (\geq 135)	18	100%
Total		18	100%

Tabel 1 menunjukkan kadar gula darah sesudah diberikan diit tinggi gula selama 9 minggu pada tikus putih (*Rattus norvegicus*). Berdasarkan tabel diatas, 100 % kadar gula darah tikus mengalami hiperglikemi atau bernilai diatas 135 mg/dl.

Tabel 2. Analisis Kadar gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) sebelum dan sesudah perlakuan dosis 1

Variabel	Mean	Std. Deviation	Min	Max	95% Confidence Interval Mean		Paired Sample Test Sig (2 tailed)
					Lower	Upper	
Pre	253,67	76,537	174	380	173,35	333,99	
Post	95,17	11,143	78	112	83,47	106,86	0,004

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan rata-rata kadar gula darah keseluruhan sampel sebelum perlakuan sebesar 253,67mg/dl dengan nilai tertinggi 380 mg/dl serta nilai terendah 174 mg/dl. Sedangkan rata-rata sesudah perlakuan sebesar 95,17 mg/dl dengan nilai tertinggi 112 mg/dl dan nilai terendah 78 mg/dl. Tanel 2 menunjukkan adanya penurunan kadar gula darah setelah perlakuan dosis 1 dibandingkan sebelum perlakuan.

Berdasarkan hasil uji menggunakan SPSS dengan uji *Paired Sample Test* didapatkan $p=0,004$ dengan) $\alpha < 0,05$ yang berarti ada pengaruh pemberian air rebusan umbi tanaman Yakon (*Smallanthus sonchifolius*).

Tabel 3 Analisis Kadar gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) sebelum dan sesudah perlakuan dosis 2

Variabel	Mean	Std. Deviation	Max	Min	95% Confidence Interval Mean		Paired T-test Sig (2 tailed)
					Lower	Upper	
Pre	6 257,67	63,939	350	190	191,14	324,19	
Post	6 96,50	9,268	113	87	86,77	106,23	,001

Berdasarkan hasil dapat dilihat hasil penelitian kadar gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) pada kelompok perlakuan dosis 2. Dari hasil tersebut didapatkan rata-rata kadar gula darah keseluruhan sampel sebelum sebesar 257,67mg/dl dimana nilai tertinggi 350 mg/dl serta nilai terendah 190mg/dl. Sedangkan rata-rata sesudah sebesar 96,50mg/dl dengan nilai tertinggi 113 mg/dl dan nilai terendah 87 mg/dl. Sesuai hasil pada tabel diketahui adanya penurunan kadar gula darah setelah perlakuan dosis 2 dibandingkan dengan sebelum perlakuan.

Berdasarkan hasil uji menggunakan SPSS dengan uji *Paired Sample Test* didapatkan sebesar $p=0,001$ dengan $\alpha < 0,05$ yang berarti ada pengaruh pemberian air rebusan umbi tanaman Yakon (*Smallanthus sonchifolius*).



Tabel 4 Perbedaan kadar gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) jenis DM tipe 2 antara kelompok kontrol, perlakuan dosis 1, dan perlakuan dosis 2.

Variabel	N	Mean	Std. Deviation	Max	Min	95% Confidence Interval Mean		One Way Anova Sig (2 tailed)
						Lower	Upper	
Kontrol	6	188,00	30,492	232	169	164,06	211,94	
Perlakuan 1	6	95,17	12,958	112	78	83,47	106,86	0,000
Perlakuan 2	6	96,50	11,531	113	87	86,77	106,23	

Berdasarkan Tabel tersebut didapatkan rata-rata kadar gula darah keseluruhan tikus kelompok kontrol sebesar 188,00 mg/dl. Sedangkan rata-rata kelompok perlakuan dosis 1 sebesar 95,17 mg/dl. Rata-rata kadar gula darah kelompok perlakuan dosis 2 sebesar 96,50 mg/dl. Selisih penurunan kadar gula darah pada kelompok perlakuan dosis 1 dan perlakuan dosis 2 sebesar 1,33 mg/dl.

Hasil analisa data yang dilakukan SPSS dengan uji statistik menggunakan uji *One Way Anova* didapatkan sebesar $p=0,000$ dengan $\alpha < 0,05$ yang berarti ada perbedaan antara kelompok kontrol, perlakuan dosis 1, dan perlakuan dosis 2.

Pembahasan

Analisis kadar gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) sebelum dan sesudah perlakuan dosis 1

Pada kelompok perlakuan dengan dosis 350 mg/kg BB menunjukkan bahwa kadar gula darah tikus tertinggi sebelum perlakuan adalah 380mg/dl dan terendah 174 mg/dl. Sedangkan kadar gula darah sesudah perlakuan adalah 112 mg/dl dan terendah 78 mg/dl. Maka rata-rata kadar gula darah sebelum dan sesudah perlakuan adalah 253,67mg/dl dan 95,17mg/dl. Hasil didapatkan $p=0,004$ dengan $p < 0,05$ yang berarti ada pengaruh pemberian air rebusan umbi tanaman Yakon (*Smallanthus sonchifolius*).

Air rebusan umbi Yakon mengandung flavonoid sebagai polifenol penurun kadar gula darah. Enzim α glukosidase bertanggung jawab pada pengubahan karbohidrat menjadi monosakarida akan dihambat oleh flavonoid, dan glukosa tidak terserap oleh usus sehingga berfungsi sebagai antihiperqlikemi [17]. Pemanfaatan umbi Tanaman Yakon yang tidak dikeringkan memiliki sifat seperti serat makanan di saluran pencernaan sehingga baik jika digunakan sebagai makanan untuk diet [18].

Penurunan kadar gula darah berhubungan dengan aktifitas fisik yang tinggi [19]. Berdasarkan pengamatan, kelompok tikus pada perlakuan dosis pertama cenderung lebih aktif setelah mendapat perlakuan[14]. Hasil penelitian mengatakan bahwa ekstrak air umbi Tanaman Yakon berperan dalam membalikkan perubahan patologis terutama dislipidemia dan hiperqlikemi pada kasus DM yang terinduksi STZ. Sifat fungsional dari tanaman Yakon dapat digunakan sebagai sumber prebiotik untuk menggantikan antibiotik sintesis serta mengembalikan perubahan patologis seperti hiperqlikemia akibat diabetes mellitus [20]. Berdasarkan teori dan hasil penelitian maka rebusan tanaman Yakon berpotensi sebagai alternatif pada penatalaksanaan kadar gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) dengan DM tipe 2.



Analisi kadar gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) sebelum dan sesudah perlakuan dosis 2

Kadar gula darah tertinggi sebelum perlakuan pada dosis 2 yaitu 350 mg/dl dan terendah 190 mg/dl. Sedangkan kadar gula darah sesudah diberikan perlakuan yaitu 113 mg/dl dan terendah 87 mg/dl. Berdasarkan hasil penelitian dengan uji Paired Sample Test, $p=,001$ Sig (2-tailed) $\alpha < 0,05$ berarti bahwa ada pengaruh sebelum dan sesudah pemberian antidiabetes air rebusan umbi tanaman Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) pada tikus putih (*Rattus norvegicus*).

Pada penelitian ini terlihat bahwa semakin besar dosis yang diberikan memberikan manfaat yang semakin baik. [21] mengatakan bahwa semakin besar dosis perlakuan dapat memberikan keefektifan yang semakin baik. Ditambah juga umbi tanaman Yakon memiliki kandungan lebih banyak dibandingkan bagian lain pada tanaman yang sama [11]. Fitokimia pada tanaman insulin ini mampu meningkatkan jumlah sel yang dapat menstimulasi sintesis dan pelepasan insulin serta mampu menghambat degradasinya. Selain berdampak terhadap insulin perlakuan dengan tanaman Yakon juga mampu menghambat jalur glukoneogenesis dan glikogenolisis [22].

Kompensasi dari kompetisi perebutan makan juga berpengaruh terhadap turunnya kadar gula darah, karena penempatan tikus yang masih berisi 2 ekor dalam tiap kandangnya pada penelitian ini. Aktifitas tikus pada penelitian ini masih tinggi meskipun kompetisi makanan juga terjadi. Kondisi tersebut akan mendorong tikus untuk membongkar cadangan makanan karbohidrat di dalam hati yang pada akhirnya keseimbangan kadar gula menjadi tidak adekuat. Jumlah glikogen tidak banyak berubah pada saat puasa dan diit tinggi karbohidrat, namun bisa menurun banyak jika melakukan kegiatan berat selama satu sampai dua jam [24].

Perbedaan kadar gula darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) antara kelompok kontrol dengan perlakuan dosis 1 dan perlakuan dosis 2.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada perbedaan kadar gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) jenis DM tipe 2 antara kelompok kontrol dengan perlakuan dosis 1 dan perlakuan dosis 2. Berdasarkan hasil analisis $p=0,000$, $\alpha < 0,05$ berarti ada perbedaan antara kelompok kontrol dengan kedua kelompok perlakuan. Penurunan kadar gula darah lebih terlihat pada kedua kelompok perlakuan dibandingkan kelompok kontrol. Kelompok kontrol tidak mendapatkan perlakuan hanya tetap mendapatkan diet tinggi glukosa. Namun pada kelompok perlakuan dosis 2 cenderung lebih turun dibandingkan kelompok perlakuan dosis 1.

DM tipe 2 diakibatkan oleh rusaknya sel pankreas sehingga defisiensi insulin dan hilangnya kontrol glukosa darah. Hiperglikemi pada pasien DM akan meningkatkan spesies oksidatif reaktif (ROS) sehingga mengakibatkan stres oksidatif meningkat. Flavonoid pada tanaman Yakon dapat menurunkan radikal bebas dengan meningkatkan enzim antioksidase seperti katalase, superoksida dismutase dan glutathione peroksidase serta mampu menghambat kerja enzim α amilase dan α glukosidase sehingga metabolisme glukosa menjadi normal kembali [23].

Pemberian air rebusan umbi Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) dengan dosis 700 mg/kgBB memiliki pengaruh paling efektif dalam penurunan kadar gula darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) dibandingkan dengan kelompok perlakuan dosis pertama pada penelitian ini.

Semakin tinggi dosis perlakuan yang diberikan akan semakin meningkatkan mekanisme antidiabetes [23]. Rebusan daun Yakon tidak menunjukkan tanda-tanda toksisitas dan kematian sampai dosis 14 g/kg BB [24]. Antidiabetes terjadi melalui mekanisme antihiperglikemi oleh senyawa asam kafeat, asam klorogenat dan 3 asam dikafeoilkuinat pada regulasi metabolisme glukosa. Senyawa asam klorogenat meningkatkan kemampuan tubuh dalam metabolisme glukosa dan perbaikan resistensi insulin [23]. Pada akhirnya sintesis glikogen dalam hati maupun di otot akan meningkat sehingga menurunkan kadar glukosa dalam darah. Glikogen di hati berperan dalam menyediakan glukosa bebas



untuk mempertahankan kadar glukosa darah sedangkan glikogen di otot sebagai sumber glukosa 6-fosfat untuk glikolisis untuk merespon kebutuhan ATP pada saat kontraksi otot [25].

Berdasarkan hasil penelitian dan teori yang sudah dijelaskan pada penelitian ini maka rebusan tanaman Yakon (*Smallantus sonchifolius*) dapat dijadikan alternatif penatalaksanaan kadar gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) dengan model DM tipe 2.

Kesimpulan

Kesimpulan hasil penelitian ini pemberian air rebusan umbi tanaman Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) dengan dosis 350 mg/kgBB dan 700 mg/kg/BB dapat menurunkan kadar gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diberikan diit tinggi karbohidrat. Ada pengaruh perlakuan dengan kadar gula darah tikus.

Daftar Pustaka

- [1] Safitri, y., & nurhayati, i. K. A. (2019). Pengaruh Pemberian Sari Pati Bengkuang (*Pachyrhizus Erosus*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II Usia 40-50 Tahun Di Kelurahan Bangkinang Wilayah Kerja Puskesmas Bangkinang Kota Tahun 2018. *JURNAL NERS*, 3(1), 69–81. Jour
- [2] PERKENI. 2021. Pedoman Pemantauan Glukosa Darah Mandiri. 2021. Diakses 12 Desember 2021. pbperkeni.or.id
- [3] ADA, 2014. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. dari: www.care.diabetesjournals.org/content/34/Supplement_1/S62.full. Diakses 1 Desember 2021.
- [4] Gibney J.M., Margaretts M.B., Kearney M.J., & Arab L. 2009. Gizi Kesehatan Masyarakat. Jakarta: Buku Kedokteran EGC
- [5] Saeedi, P., Petersohn, I., Salpea, P., Malanda, B., Karuranga, S., Unwin, N., Colagiuri, S., Guariguata, L., Motala, A. A., Ogurtsova, K., Shaw, J. E., Bright, D., & Williams, R. (2019). Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *DIABETES RESEARCH AND CLINICAL PRACTICE*, 157(107843). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107843>.
- [6] Pusdatin. 2020. Data dan Informasi Profil Kesehatan Indonesia. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Ke-menterian Kesehatan Republik Indonesia). Diakses tanggal 26 November 2011
- [7] Kartini, T. D., Amir, A., & Sabir, M. (2018). Kepatuhan Diet Pasien DM Berdasarkan Tingkat Pengetahuan dan Dukungan Keluarga di Wilayah Puskemas Sudiang Raya. *JURNAL MEDIA GIZI PANGAN*, 25(1), 55–63. <http://journal.poltekkesmks.ac.id/ojs2/index.php/mediagizi/article/view/60>.
- [8] Depkes RI. (2018). Riset Kesehatan Dasar. Jakarta: Badan Penelitian dan pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. <http://www.depkes.go.id>
- [9] WHO, 2013. WHO Traditional Medicine Strategy 2014-2023. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/92455/9789241506090_eng.pdf. Diakses tanggal 2 Desember 2021



- [10] Widowati, S. (2017). Pemanfaatan Ekstrak Teh Hijau (*Camelia Sinensis*) Dalam Pengembangan Beras Fungsional Untuk Penderita Diabetes Mellitus. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor
- [11] Cao, dkk. 2018. Phytochemical Properties and Nutrigenomic Implication of Yacon as a Potential Source of Prebiotic: Current Evidence and Future Directions. *JOURNALS FOOD*. 7(4): 59.
- [12] Baroni S et al. 2008. Effect of Crude Extracts of Leaves of *Smallanthus sonchifolius* (yacon) on Glycemia in Diabetic Rats. *Revista Brasileira de Ciencias Farmaceuticas (RBCF)*.
- [13] Rosyidi CAH. 2014. Efek Ekstrak Daun Insulin (*Smallanthus sonchifolius*) Terhadap Kadar Gula Darah, Berat Badan, dan Kadar Trigliserida Pada Tikus Diabetes Strain Sprague Dawley yang Diinduksi Aloksan. (Skripsi). Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah
- [14] Apriyanto D dan Sanjaya. 2014. Pengaruh Lama Penyimpanan dan Lama Perebusan Umbi Yacon (*Smallanthus sonchifolius*) Terhadap Bioavaibilitas Zn dan Mg, Naskah Publikasi: *Jurnal of Chemistry*
- [15] SPSS versi 20. 2021. IBM. Amerika Serikat.
- [16] M. B. Hossain, N. P. Brunton, C. Barry-Ryan, A. B. Martin-Diana and M. Wilkinson, *Rasayan J. CHEM.*,4, 751 (2008)
- [17] Nuzulut Fiana, Dwita Oktaria. Pengaruh Kandungan Saponin dalam Daging Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah. *Jurnal Vol. 5 No. 4* Oktober 2016.
- [18] Juciane. 2013. Studies of Chemical and Enzymatic Characteristics of Yacon (*Smallanthus sonchifolius*) and its Flours. Naskah Publikasi : *Czech food Science and Technology*
- [19] Setyawan. 2015. Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Pasien Diabetes Melitus. *JURNAL KEPERAWATAN*. 9(1): ISSN 1907-0357.
- [20] Muhammad Saeed. 2017. Nutritional and Healthical Aspects of Yacon (*Smallanthus sonchifolius*) for Human, Animals and Poultry. Published: April 15, 2017
- [21] Darmawi et al. 2015. Aktivitas Anthihiperglikemik dari Ekstrak Etanol dan n-Heksan Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversivolia* A. Gray) Pada Tikus Putih Jantan. *JURNAL KIMIA MULAWARMAN* Volume 12 Nomer 2
- [22] Dwitianti, Ni Putu Ernil Hikmawati, Anggitha Praweswari Putri, Novella Chulsum. 2020. Aktivitas ekstrak etanol daun yacon (*smallanthus sonchifolius* (poepp.) H.rob) terhadap kadar glikogen dan glukosa darah hamster hiperglikemia dengan diet tinggi lemak. *JURNAL TUMBUHAN OBAT INDONESIA* Vol 13 No 2 hal 78-85
- [23] Elawati, Nur dan Leny Yuanita. 2021. Review: Efek Farmakologis dan Efek Toksik dari Daun Yacon (*Smallanthus sonchifolius*). *UNESA JOURNAL OF CHEMISTRY* Vol 10, No 2
- [24] Wahjuni, Sri., 2013. *Metabolime Biokimia*. Denpasar. Udayana University Press.
- [25] Murray, RK. 2014. *Biokimia Harper*. Edisi 29. Jakarta. EGC