

# PENGARUH PEMBERIAN PATI BENGKUANG TERHADAP PENURUNAN KADAR GULA DARAH TIKUS PUTIH DIABETES

Dr Fauzi Arasj<sup>1)</sup>, Nurhamidah<sup>2)</sup>, Fadil Oenzil<sup>3)</sup>

<sup>1</sup> Staf Pengajar Jurusan Gizi Poltekkes kemenkes Padang dan staff pengajar Tidak Tetap Stikes Yarsi Bukittinggi

<sup>2</sup> Staf Pengajar Jurusan Gizi Stikes Perintis Padang

<sup>3</sup> Staf Pengajar Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang.

---

## Abstract

Penderita Penyakit Diabetes Mellitus (DM) jumlahnya makin hari makin besaryang tersebar di seluruh dunia, menurut kelompok usia dengan berbagai dampak yang ditimbulkannya dan dengan gejala terjadinya hiperglikemia yang dapat menimbulkan gangguan metabolik dan menimbulkan kebutaan, gangguan ginjal, sistem saraf dan cardiovasculer. Disisi lain zat Inulinum yang terkandung dalam bengkoang dikenal sebagai polisacharaida yang diduga dapat menurunkan kadar gula darah, oleh sebab itu dilakukan eksperimen pemberian dosis pati bengkoang yang berbeda pada 3 kelompok tikus putih yang telah dibuat hiperglikemia menggunakan aloksan. Sampel pada penelitian ini menggunakan tikus putih yang telah dibuat menjadi hiperglikemia dan mempunyai berat badan yang homogen artinya tidak terdapat perbedaan yang bermakna berat tikus antar kelompok dengan  $p > 0,05$  sehingga memenuhi kriteria inklusi yang ditetapkan. Kemudian dilakukan pemberian pati bengkoang selama 3 minggu, kepada kelompok perlakuan, namun tidak pada kelompok kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari pengukuran kadar gula darah tikus putih dan terlihat bahwa rerata kadar gula darah kelompok kontrol sebelum perlakuan sebesar  $185,5 \pm 20,33$  mg/dl dan sesudah perlakuan naik menjadi  $216 \pm 12,72$ . Kadar gula darah tikus putih kelompok pertama sebelum perlakuan sebesar  $210,7 \pm 38,57$  mg/dl dan sesudah perlakuan turun menjadi  $197,2 \pm 10,11$  dan kadar gula darah tikus putih kelompok kedua sebelum perlakuan adalah sebesar  $259,2 \pm 110,52$  mg/dl dan sesudah perlakuan turun menjadi  $224,5 \pm 45,08$  mg/dl. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa telah terjadi penurunan kadar gula darah tikus putih di 2 kelompok perlakuan namun tidak terjadi pada kelompok kontrol.

**Key words:** *Diabetes, aloxan, tikus putih, gula darah*

## 1. Pendahuluan

Diabetes mellitus, atau DM (*διαβήτης, diabáinein*, yang berarti tembus atau pancuran air, dan *mellitus*, yang berarti rasa manis) yang juga dikenal di Indonesia dengan istilah penyakit kencing gula adalah kelainan metabolisme yang disebabkan oleh banyak faktor, dengan simtoma berupa hiperglisemia kronis dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein, sebagai akibat dari: defisiensi sekresi hormon insulin, aktivitas insulin, serta defisiensi transporter glukosa atau keduanya. Diabetes mellitus atau penyakit gula atau kencing manis adalah penyakit yang ditandai dengan kadar glukosa darah yang melebihi normal (*hiperglikemia*) akibat tubuh kekurangan insulin baik absolut maupun relatif.

Diabetes merupakan salah satu penyakit degeneratif dengan berbagai dampak negatif. Jumlah penderitanya makin banyak di berbagai usia dan belahan dunia, dan ada kecenderungan bahwa penyakit diabetes mulai muncul di usia muda, dengan berbagai dampak seperti: gangguan pada mata dengan potensi berakibat pada

kebutaan; gangguan pada ginjal hingga berakibat pada gagal ginjal; gangguan kardiovaskular, disertai lesi membran basalis yang dapat diketahui dengan pemeriksaan menggunakan mikroskop elektron; gangguan pada sistem saraf hingga disfungsi saraf autonom, *foot ulcer*, amputasi, *charcot joint* dan disfungsi seksual, dan gejala lain seperti dehidrasi, ketoasidosis, ketonuria dan hiperosmolar non-ketotik yang dapat berakibat pada stupor dan koma, serta rentan terhadap infeksi.

Menurut data WHO, Indonesia menempati urutan ke-4 terbesar dalam jumlah penderita Diabetes Mellitus di dunia setelah India, Cina, dan Amerika Serikat. Pada tahun 2000 yang lalu saja, terdapat sekitar 5,6 juta penduduk Indonesia yang mengidap diabetes. Namun, pada tahun 2006 diperkirakan jumlah penderita diabetes di Indonesia meningkat tajam menjadi 14 juta orang, dimana baru 50 persen yang sadar bahwa mereka mengidapnya dan di antara mereka yang telah menyadari dirinya mengidap diabetes, baru sekitar 30 persen yang datang berobat teratur.

Bengkuang atau bengkoang (*Pachyrhizus erosus*) dikenal dari umbi (*cormus*) putihnya yang bisa dimakan sebagai komponen rujak dan asinan atau dijadikan masker untuk menyegarkan wajah dan memutihkan kulit. Asal Usul Bengkuang berasal dari Amerika Tengah dan tersebar ke Meksiko dan Negara-negara di Amerika Selatan seperti Bolivia, Peru, Brazil dan Argentina. Bengkuang yang ditanam di Indonesia termasuk spesies *Pachyrhizus erosus*. Bengkuang dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang sangat masam dengan pH 3.92 dengan curah hujan yang tinggi, 3200 mm pertahun, seperti di Padang (Sumatera Barat). Kandungan utama bengkuang adalah air, yaitu 85 gram per 100 gram umbi. Kadar energinya yang cukup rendah (55 kkal/100 gr) memungkinkan bengkuang untuk dikonsumsi sebagai bahan pangan yang baik bagi pelaksana diet rendah kalori dan penderita diabetes mellitus (Annerose dan Diouf, 1994).

Bengkuang banyak dikonsumsi orang adalah umbinya. Bagian dalam umbi mengandung gula, pati, dan oligosakarida yang dikenal dengan nama inulin. Inulin merupakan polimer dari unit-unit fruktosa. Inulin bersifat larut di dalam air, tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim pencernaan, tetapi difermentasi mikroflora kolon (usus besar). Oleh karena itu, inulin berfungsi sebagai prebiotik (Clara M. Kusharto, 2006).

Prebiotik adalah komponen pangan yang berfungsi sebagai substrat mikroflora yang menguntungkan di dalam usus. Komponen pangan yang mempunyai sifat prebiotik antara lain inulin dan fruktooligosakarida, galaktooligosakarida, dan laktulosa (S. Widowati, 2008).

Inulin merupakan salah satu jenis prebiotik dengan kemampuan untuk menurunkan kadar gula darah serta dapat meningkatkan kemampuan immunitas tubuh immunoglobulin A (IgA) dan villi usus. Inulin tidak dapat segera diserap oleh tubuh sebagai sumber gula, tetapi perlu proses pemecahan lebih lanjut oleh enzim inulinase. Sifat inulin ini sangat berguna untuk aplikasi produk bagi penderita diabetes mellitus maupun yang sedang berdiet rendah kalori (Tensiska, 2008)

Untuk membuat tikus diabetes mellitus dilakukan induksi aloksan. Aloksan (2,4,5,5 tetraoksipirimidin) adalah zat yang lazim digunakan untuk membuat tikus dan beberapa spesies hewan percobaan menjadi diabetes mellitus. Zat ini hanya selektif merusak sel  $\beta$  pancreas yang memproduksi hormone insulin sehingga terjadi insulin dependen diabetes mellitus (disebut diabetes aloksan) yang identik dengan diabetes mellitus tipe 1 pada manusia. (Sakurai et al., 2001; Devi et al., 2008)

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian prebiotik Inulin yang diekstrak dari

bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) terhadap kadar gula darah, kadar immunoglobulin A (IgA) dan villi usus pada tikus putih (*Rattus Norvegicus*) diabetes mellitus.

## 2. Tujuan Penelitian

Untuk menjawab tujuan umum akan dilakukan beberapa tahap penelitian dengan tujuan sebagai berikut :

- Untuk mengetahui kadar gula darah pada tikus putih (*Rattus Norvegicus*) diabetes mellitus sebelum pemberian prebiotik Inulin melalui ekstrak bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) dengan dosis 2,7 ml/200gr BB/hari dan dosis 5,4 ml/200 gr BB/hari.
- Untuk mengetahui kadar gula darah pada tikus putih (*Rattus Norvegicus*) diabetes mellitus setelah pemberian prebiotik Inulin melalui ekstrak bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) dengan dosis 2,7 ml/200gr BB/hari dan dosis 5,4 ml/200 gr BB/hari.
- Melihat perbedaan rata rata kadar gula darah tikus sebelum dan sesudah pemberian prebiotik inulinum melalui ekstrak bengkuang pada kelompok kontrol, perlakuan 1 dan perlakuan 2.

## 3. Metode Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *eksperimental* dengan rancangan *pretest and posttest randomized control group*. Rancangan ini digunakan untuk mengukur pengaruh perlakuan pada kelompok eksperimen dengan cara membandingkan kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol (Zainuddin, 2000). Dengan randomisasi sederhana peneliti membagi sampel menjadi 3 kelompok, yaitu satu kelompok kontrol positif dan dua kelompok perlakuan.

Penelitian ini dilakukan selama 6 bulan di Laboratorium Biotek Pertanian Fakultas Pertanian untuk mendapatkan pati bengkuang (inulin), Laboratorium Farmakologi dan Histology Fakultas Farmasi untuk pemeliharaan tikus, Laboratorium Biokimia untuk pemeriksaan kadar gula darah.

Populasi penelitian ini adalah semua tikus putih (*Rattus Norvegicus*) dari Unit Pengembangan Hewan Penelitian (UPHP) Surabaya berumur 3 bulan dengan berat badan sekitar 200-250 gr dan dikandangkan di Laboratorium Farmakologi dan Histology Universitas Andalas Padang. Sampel penelitian adalah 24 ekor tikus putih yang dipilih dengan teknik acak sederhana. Sampel dikelompokkan atas 3 kelompok, yaitu satu kelompok kontrol positif dan 2 kelompok perlakuan dengan menggunakan rumus pengambilan sampel Abo Crombi. Pengambilan sampel dilakukan secara *Random* dari tikus putih (*Rattus Norvegicus*) yang telah memenuhi criteria inklusi sehingga dianggap cukup homogen. Tikus putih dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu 1 kelompok kontrol positif dan dua kelompok perlakuan. Masing-masing

kelompok terdiri dari 8 ekor tikus putih yang dikandangkan secara terpisah di Laboratorium Farmakologi dan Histologi Universitas Andalas.

**Variabel Penelitian.** a. Variabel Independen, Adalah Inulin dengan dosis 2,7 ml/200gr BB/hari dan 5,4 ml/200 gr BB/hari. b. Variabel Dependen, Adalah kadar glukosa darah pada tikus putih diabetes mellitus.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Telah dilakukan penelitian terhadap 24 ekor tikus putih jantan, umur 2-3 bulan dengan berat badan 200 – 300 gr yang dibuat hiperglikemia dengan induksi aloksan 150 mg/kg BB tikus.

Bengkuang yang digunakan diperoleh dari daerah kurangi kota padang dengan dosis 1. 2,7 ml/200 gr BB tikus/hari dan dosis 2. 5,4 ml/200 gr BB tikus/hari. Pengambilan darah dilakukan dalam 3 periode yaitu, periode 1 (kadar glukosa darah awal, periode 2 (setelah disuntik aloksan), periode 3 (dalam perlakuan 1x dalam seminggu). Hasil penelitian berupa kadar glukosa.

Karakteristik sampel penelitian dari kelompok kontrol positif dan perlakuan, meliputi jumlah, umur, jenis kelamin dan berat badan awal dapat dilihat pada tabel 5.1.

**Tabel 1: Karakteristik Sampel Penelitian**

Karakteristik	Kelompok Perlakuan		
	K +	P1	P2
Jumlah (n)	8	8	8
Umur (bulan)	2-3	2-3	2-3
Jenis Kelamin	Jantan	Jantan	Jantan
Berat Badan Awal (g)	201-288	230-273	204-250

Keterangan: K+ = diinduksi aloksan + Diet Normal, P1 = diinduksi aloksan+ diberi ekstrak inulin 2,7 ml/200 gr BB tikus/hari dan P2 = diinduksi aloksan+ diberi ekstrak inulin 5,4 ml/200 gr BB tikus/hari ; mean  $\pm$  SD

#### Kadar Glukosa Darah, Sebelum Perlakuan

Untuk kadar glukosa darah tikus sebelum perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 2: Rata-rata kadar glukosa darah tikus pada tiga kelompok penelitian sebelum perlakuan (setelah diinduksi aloksan)**

No	Kadar glukosa darah (mg/dl)		
	K +	P1	P2
1	196	301	201
2	204	213	163
3	183	197	276
4	176	191	507
5	163	211	243
6	199	186	301
7	210	178	194
8	153	209	189
Rata-rata (Mg/dl)	185,5 $\pm$ 20,33	210,75 $\pm$ 38,57	259,25 $\pm$ 110,53

Keterangan : K+ = diinduksi +Diet Normal, P1 =diinduksi aloksan+diberi ekstrak inulin 2,7 ml/200 gr BB tikus/hari dan P2 =diinduksi aloksan+diberi ekstrak inulin 5,4 ml/200 gr BB tikus/hari

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa rata-rata kadar glukosa darah pada tikus putih sebelum perlakuan untuk kelompok kontrol adalah 185,5  $\pm$  20,33 mg/dl, kelompok

P1 adalah 210,75  $\pm$  38,57 mg/dl serta kelompok P2 adalah 259,25  $\pm$  110,53 mg/dl

#### Kadar Glukosa Darah Setelah Perlakuan

Kemudian untuk kadar glukosa darah tikus setelah perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 3: Rata-rata kadar glukosa darah tikus pada tiga kelompok penelitian setelah perlakuan**

No	Kadar glukosa darah (mg/dl)		
	K +	P1	P2

1	219	206	237
2	211	189	283
3	232	188	189
4	202	206	189
Rata-rata (mg/dl)	216 ± 12,73	197,25 ± 10,11	224,5 ± 45,08

Keterangan : K+ = diinduksi +Diet Normal, P1 =diinduksi aloksan+diberi ekstrak inulin 2,7 ml/200 gr BB tikus/hari dan P2 =diinduksi aloksan+diberi ekstrak inulin 5,4 ml/200 gr BB tikus/hari

Dari tabel diatas dapat diketahui rata rata kadar gula darah tikus setelah perlakuan untuk kelompok kontrol adalah 216 ± 12,73 mg/dl, kelompok P1 adalah 197,25 ± 10,11 mg/dl dan kelompok P2 adalah 224,5 ± 45,08 mg/dl.

Grafik berikut memperlihatkan perbedaan rata rata kadar gula darah tikus putih, antara sebelum dan sesudah pemberian inulinum melalui ekstrak bengkuang (nilai dibulatkan).



Keterangan : P1 = kelompok perlakuan 1 dan P2 = kelompok perlakuan 2

Setelah dilakukan uji statistik t-test independen non parametrik Mann-Whitney U (*karena data tidak normal*) pada kelompok kontrol, ternyata terdapat perbedaan kadar gula darah kelompok kontrol sebelum dan sesudah perlakuan dengan nilai  $Z = -2,378$  dan nilai  $p = 0,017 < 0,05$ ; kelompok P1 dengan nilai  $Z = -0,340$  dan nilai  $p = 0,738 > 0,05$  dan P2 dengan nilai  $Z = -0,513$  dan nilai  $p = 0,608 > 0,05$  artinya, walau terjadi penurunan rata rata kadar gula darah tikus putih pada kelompok perlakuan P1 dan P2, namun penurunan tersebut belum menunjukkan perbedaan yang signifikan.

## 5. Kesimpulan

Setelah dilakukan pemberian inulin dalam bentuk pati bengkuang dengan kadar dosis yang berbeda selama 3 minggu, terlihat terjadinya penurunan rata rata kadar gula darah tikus putih antara sebelum dan sesudah pelaksanaan penelitian terutama pada kelompok kontrol, perlakuan 1 dan perlakuan 2.

Kadar gula darah pada kelompok kontrol dari rata rata 185 ± 20,33 mg/dl menjadi rata rata 216 ± 12,75 mg/dl; kelompok P1 dari rata rata 210,75 ± 38,57 mg/dl menjadi rata rata 197,25 ± 10,11 mg/dl dan kelompok P2 dari rata rata 259,25 ± 110,53 mg/dl menjadi rata rata 224,5 ± 45,08 mg/dl walaupun demikian perbedaan nilai ini tidak menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik Non Parametrik Mann Whitney di kedua kelompok perlakuan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada kecenderungan pemberian inulinum melalui ekstrak bengkuang akan dapat menurunkan kadar gula darah tikus diabetes.

1. penyakit dalam. Editor : darmono, Suhartono T, Pemayun TGD, Padmomartono FS. Semarang : Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 15-29
2. Dominique Letexier dkk, *Addition of inulin to a moderately high-carbohydrate diet reduces*. 2011.
3. Gustaviani R. 2006. *Diagnosis dan Klasifikasi Diabetes Melitus*. Dalam : Sudoyo, AW, et al., Buku ajar ilmu penyakit dalam. Edisi IV. Jilid III. Jakarta: Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

## Daftar Pustaka

1. Anonim, 2005, <http://www.depkes.go.id>, *Jumlah Penderita Diabetes Indonesia Ranking ke-4 di Dunia*, DepKes RI, Jakarta, Pada tanggal 09 Agustus 2008.
2. Anonim. 2009a. *Diabetes mellitus*. [www.id.wikipedia.org](http://www.id.wikipedia.org).
3. Anonim. 2009b. *Probiotik dan prebiotik*. [www.scribd.com](http://www.scribd.com).
4. Anonim. 2005. *Flora usus: Menjaga kesehatan dan kebugaran*. [www.web.ipb.ac.id](http://www.web.ipb.ac.id).
5. Cateno Piazza, dkk. *Influence of inulin on plasma isoflavone concentrations in healthy-1*. 2011.
6. Clara M. Kusharto, *Serat Makanan Dan Peranannya bagi kesehatan*, Jurnal Gizi dan Pangan, IPB, 2006.
7. Devi K P, et al., 2008. *Bioprotective Properties of Seaweeds: in Vitro Evaluasi of Antioxidant Activity and Antimicrobial Activity Against Food Borne Bacteria in Relation to Polyphenolic Content*. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 8(38). Diakses dari <http://www.biomedcentral.com/>.
11. Darmono, 2007. *Pola Hidup Sehat Penderita Diabetes Mellitus*. Dalam : Naskah lengkap diabetes mellitus ditinjau dari berbagai aspek
12. Hanafiah, *Rancangan Percobaan dan Aplikasi*. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Palembang. 1997
13. Juri J Rumessen dan Hoyer Eivind –Gudmand. *Fructans of chicory intestinal transport and fermentation of different*. 2011.
14. Joseph Rafter dkk, *Dietary synbiotics reduce cancer risk factors in polypectomized*. 2011.
15. Lawrence J C, 1994. *Insulin and Oral Hypoglycemic Agents*, In Brody. T, M. Larner, J. Minneman, K, P, and Neu, H, C. (Ed), *Human Pharmacology*. 2<sup>nd</sup> Ed., 523-539, Mosby, London.
16. Macfarlane, G.T. dan J.H. Cummings, 1998. *Probiotik dan Prebiotik*. Departement of Molecular and Cellular Pathology, University of Dundee, Ninewells Hospital Medical School, Wysong Health Letter. (available at <http://ighawaii.com/naturally/newsletter/biotic.html>). (Mei 2011).
17. Rowland N E bellush L L, 1989. *Diabetes Mellitus : Stress Neurochemistry and Behavior*, *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 13 (4) : 199-206
18. Rees D A and Alcolado J C, 2005. *Animal models of diabetes mellitus*. *Diabetic Medicine*, 22: 359-370.
19. Schteigart D E, 1994. *Metabolisme Glukosa dan Diabetes Mellitus*. Dalam: Price SA, Wilson LM. *Patofisiologi, Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Edisi 6. Volume 1. Alih Bahasa: Pendit BU, Hartonto H, Wulansari P, Mahanani DA. Jakarta: EGC, 2005: 247-267.
20. Szkudelski T, 2001. *The Mechanism Of Alloxan And Streptozotocin Action In  $\beta$  Cell Of The Rat Pancreas*, *Physiology Research*, 50 : 536 – 54.
21. Steven A Abrams, dkk. *A combination of prebiotik short- and long- chain inulin – type fructans-1*. 2011.
22. Sudarmo, S.M, Reza G.H, Pitono dan L.S. Djupri. 2006. *Kontribusi Prebiotik pada Formula untuk Pemeliharaan Ekosistem Mikrobiota Normal pada Usus*. Available online at : [www.pediatrik.com/ilmiah\\_populer/20060220](http://www.pediatrik.com/ilmiah_populer/20060220) (Mei 2011)
23. Tensiska. 2008. *Probiotik dan prebiotik sebagai pangan fungsional*. <http://www.pustaka.unpad.ac.id>.
24. Tensiska. 2008. *Probiotik dan prebiotik sebagai pangan fungsional*. [www.pustaka.unpad.ac.id](http://www.pustaka.unpad.ac.id).
25. Unger R H and Foster D W, 1992. *Diabetes Mellitus*. In Wilson, J.D. and Foster, D. W, *Endocrinology*, 1255-1317, W, B Sanders Company, A Division of Harcourt Brace and Company, London.
26. Pantelei P Denev 1, dkk. *Isolation inulin*, Universitas Tekonologi Pangan, kimia organic dan mikrobiologi.
27. Walde S S et al., 2002. *Molecular Target Structures in Alloxan-Induced Diabetes in Mice*, *Life Sciences*, 71, 1681-1694.

LPPM STIKES YARSI