

PENGARUH LATIHAN FISIK DAN SUPLEMENTASI ARGININ TERHADAP BERAT BADAN PADA TIKUS PUTIH MODEL DIABETES MELLITUS

Dinta Sugiarto

Prodi Magister Ilmu Kesehatan Olahraga Fakultas Kedokteran
Universitas Airlangga Surabaya
e-mail : sugiarto.dinta@yahoo.com

Abstract: This study aims to determine the effect of physical exercise on body weight in mice model of diabetes mellitus. This type of research is true experimental laboratory study using posttest control group design. The samples in this study 25 rats types *Rattus norvegicus* strain Wistar were divided into 3 groups with random sampling: negative control group (K1), the positive control group of diabetic rats (K2), aerobic exercise group of diabetic rats (K3), the combination group aerobic exercise and arginine supplementation diabetic mice (K4), and arginine supplementation group of diabetic mice (K5). Modeling of experimental animals with induced diabetes Streptozotocin (STZ) at a dose of 50 mg / kg body weight. Treatment of aerobic exercise and arginine supplementation for 4 weeks then performed measurements of weight. Data were tested using a paired t test. The result showed that the body weight in the treatment groups was no different. Thus the combination of aerobic exercise and arginine supplementation is recommended in maintaining weight loss.

Keywords: aerobic, arginine, body weight, diabetes

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh latihan fisik terhadap berat badan pada tikus model diabetes mellitus. Jenis penelitian ini penelitian *true experimental laboratory* dengan menggunakan rancangan *posttest control group design*. Jumlah sampel penelitian ini 25 ekor tikus putih jenis *Rattus norvegicus strain wistar* yang dibagi menjadi 3 kelompok secara *random sampling*, yaitu kelompok kontrol negatif (K1), kelompok kontrol positif tikus diabetes (K2), kelompok latihan aerobik tikus diabetes (K3), kelompok kombinasi latihan aerobik dan suplementasi arginin tikus diabetes (K4), dan kelompok suplementasi arginin tikus diabetes (K5). Pemodelan diabetes hewan coba dengan induksi *Streptozotocin* (STZ) dengan dosis 50 mg/kg Berat badan. Perlakuan latihan aerobik dan suplementasi arginin selama 4 minggu selanjutnya dilakukan pengukuran Berat badan. Data diuji menggunakan uji *paired t test*. Hasil penelitian berat badan pada kelompok perlakuan tidak ada beda. Dengan demikian kombinasi latihan aerobik dan suplementasi arginin dianjurkan dalam mempertahankan berat badan.

Kata Kunci : aerobik, arginin, berat badan, diabetes

PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit degeneratif yang terus meningkat prevalensinya. Whitting (2011) menyatakan bahwa prevalensi global DM akan meningkat dari 171 juta orang (90% DM tipe 2) pada tahun 2000 menjadi 366 juta pada tahun 2030, sebagian besar peningkatan tersebut terjadi di negara berkembang. Prevalensi DM di Indonesia menduduki peringkat ke empat setelah India, Cina dan Amerika Serikat. Berdasarkan Riset kesehatan dasar (Kemenkes RI, 2013), prevalensi DM di

Indonesia melalui wawancara dan terdiagnosis dokter adalah 1,5% sedangkan prevalensi DM (D/G) yakni yang terdiagnosis dokter atau gejala sebesar 2,1%.

Penyakit DM terjadi akibat defisiensi insulin relatif maupun absolut sehingga tubuh tidak mampu memanfaatkan glukosa menjadi energi dan berakibat hiperglikemi (Blanco, 2007). Hiperglikemia kronis akan berakibat pada peningkatan stress oksidatif akibat tingginya Reactive Oxygen Spesies (ROS) yang merugikan bagi mekanisme tubuh seperti memodifikasi basa DNA mengakibatkan kanker, terjadinya disfungsi

endotel pembuluh darah (Lopez, 2008 dan Grassi, et al., 2012), pada protein menginaktivasi enzim sehingga dapat mengganggu proses metabolisme. Terganggunya metabolisme menyebabkan menurunnya berat badan. Beberapa penderita diabetes mellitus mengalami gangguan metabolisme yang dapat menyebabkan penurunan berat badan yang drastis.

Penurunan berat badan terjadi dikarenakan penggunaan energi dari penguraian karbohidrat yang tidak optimal. Penguraian karbohidrat menjadi glukosa masih dapat terjadi namun penggunaan glukosa disel sebagai energi tidak dapat dioptimalkan. Hal ini dikarenakan, glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel akibat defisiensi insulin atau resistensi insulin. Defisiensi insulin maupun resistensi insulin ini menyebabkan tingginya kadar glukosa dalam darah. Kurangnya glukosa yang masuk ke dalam sel mengakibatkan penderita diabetes menjadi lemas dan mudah mengantuk akibat energi dari glukosa tidak dapat diproduksi. Produksi energi dari glukosa yang seharusnya terjadi akan digantikan oleh zat gizi lain yaitu lemak dan protein. Penguraian lemak dan protein akan menyebabkan terganggunya seluruh sistem dalam tubuh karena katalisator/ enzim-enzim yang dibutuhkan dalam proses metabolisme tubuh berkurang seiring dengan dipakainya protein sebagai sumber energi. Berkurangnya cadangan lemak dan protein ini ditandai dengan berkurangnya cadangan lemak tubuh dan atrofi otot sehingga berat badan tubuh berkurang. Di samping itu berkurangnya protein tubuh juga mengakibatkan terganggunya sistem lain, salah satunya adalah sistem imun tubuh.

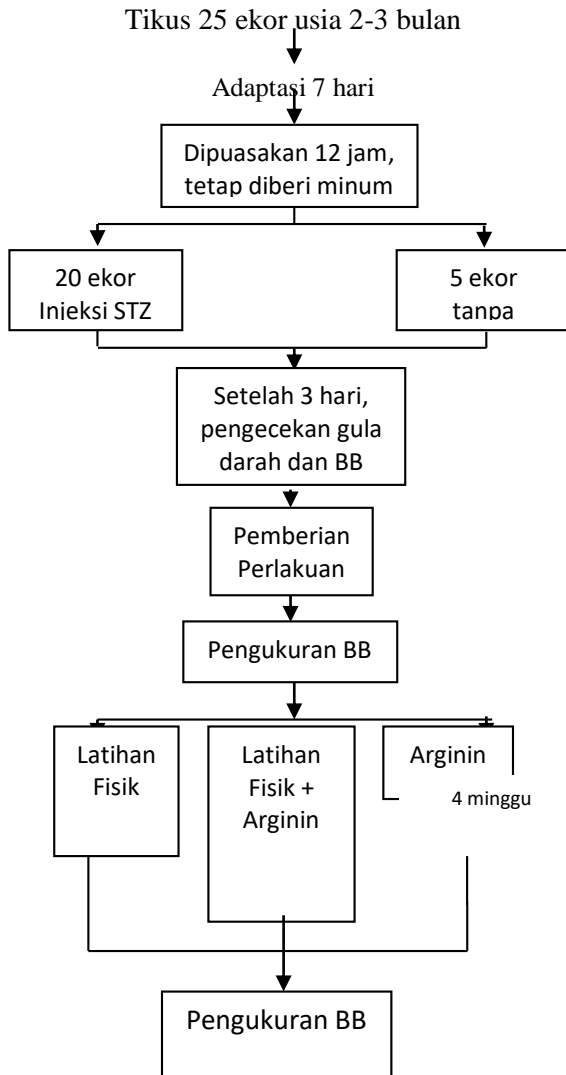
Latihan fisik diduga dapat membantu masuknya glukosa darah ke dalam sel dengan merangsang glukosa transporter 4 (Glut 4) melalui membran sel sehingga kebutuhan glukosa dalam sel tercukupi untuk produksi energi. Produksi energi dari glukosa tersebut meminimalisir

penggunaan lemak dan protein sehingga sistem tubuh yang lainnya tidak terganggu. Disamping itu, penelitian terdahulu (Apletton, 2002) menyimpulkan bahwa dosis rendah dan pemakaian jangka panjang dari arginin 1 gram/kg BB dapat menghasilkan peningkatan kekuatan otot dan peningkatan massa tubuh.

Upaya menanggulangi penurunan berat badan tubuh pada penderita diabetes mellitus masih belum banyak dibahas dan mekanismenya masih belum banyak diungkap. Oleh karena itu diperlukan penelitian tentang pengaruh Arginin dan latihan fisik aerobik terhadap berat badan pada Tikus Putih model DM.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian *true experimental laboratory* dengan menggunakan rancangan *pre-posttest control group design*. Dalam memperoleh model tikus diabetes, tikus induksi Streptozotocin dengan dosis 50 mg/ kg BB (Liben, 2014). Subyek penelitian ini adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan strain wistar. Penelitian dilakukan pada bulan Juni-Juli di Laboratorium kimia unit hewan coba Universitas Muhammadiyah Malang. Jumlah tikus yang dipakai sebagai subyek dihitung menggunakan rumus Federer (1967) diperoleh 5 ekor tikus wistar pada tiap kelompok. Jumlah kelompok dari penelitian ini sebanyak 5 kelompok, sehingga dibutuhkan 25 ekor tikus. Penelitian ini dilakukan dengan perlakuan selama 4 minggu. Tahapan penelitian tergambar pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir proses pelaksanaan penelitian

Penelitian ini melibatkan subyek hewan coba yaitu tikus. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari komisi etik penelitian kesehatan dengan Sertifikat Keterangan Kelaikan Etikno: 88/KKEPK.FKG/VII/2016 Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga Surabaya. Analisis hasil penelitian diuji menggunakan *paired t test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pengukuran berat badan dilakukan sebanyak 2 kali yaitu sebelum perlakuan dan setelah perlakuan, selanjutnya untuk mengetahui perbedaan berat badan tiap kelompok dilakukan uji *paired t test*.

Berdasarkan hasil pengukuran berat badan tikus sebelum dan sesudah pemberian perlakuan latihan fisik, kombinasi latihan fisik dan pemberian arginin serta pemberian arginin, rata-rata berat badan tikus sebelum pemberian perlakuan $\pm 177,04$ g. Hasil analisis pengukuran berat badan disajikan pada tabel. 1

Tabel 1. Rerata Perubahan Berat Badan Tikus

Kelompok Perlakuan	n	Berat Badan Awal	Berat Badan Akhir	Δ Berat Badan	P value
K1	5	117 \pm 4,2	253,4 \pm 20,3	136,4 \pm 19,6	0,000
K2	5	208,6 \pm 22,1	166,6 \pm 39,1	-42,0 \pm 18,0	0,001
K3	5	213,4 \pm 26,0	227,2 \pm 57,9	13,8 \pm 51,8	0,584
K4	5	193,2 \pm 13,8	207,8 \pm 41,3	14,6 \pm 39,5	0,455
K5	5	194 \pm 30,4	201,8 \pm 58,6	7,8 \pm 69,1	0,813

Keterangan :

K1 = Kelompok Kontrol positif

K2 = Kelompok kontrol negatif

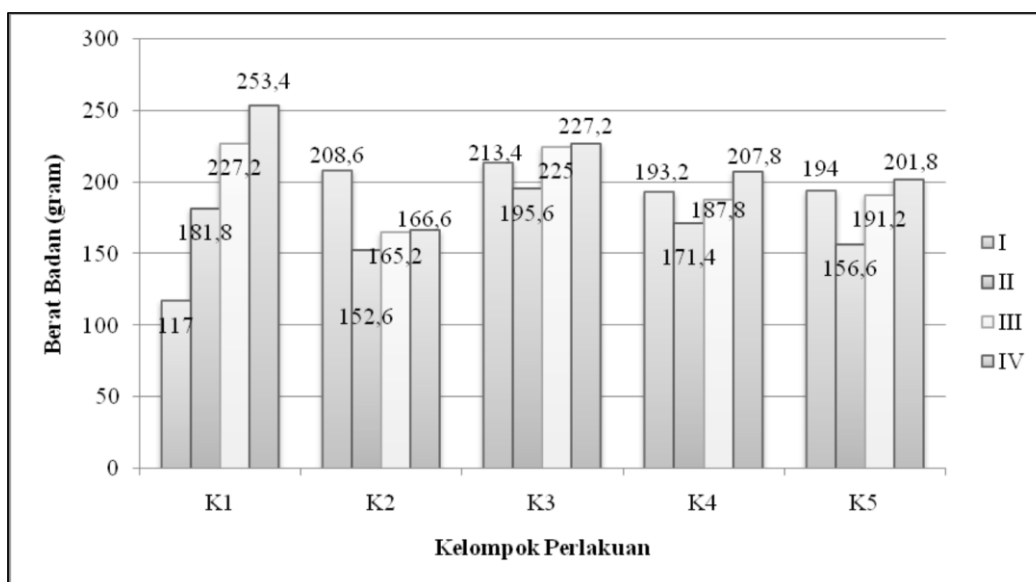
K3 = Kelompok Latihan fisik

K4= Kelompok Kombinasi Latihan Fisik + Arginin

K5 = Kelompok Arginin

Tabel 1 menunjukkan perubahan berat badan terbesar adalah kelompok kontrol negatif dengan rerata kenaikan berat badan tikus 136,4 g selama 4 minggu. Pada kelompok intervensi juga terjadi peningkatan berat badan, peningkatan berat badan terbesar pada kelompok intervensi juga terjadi peningkatan berat badan terbesar terjadi pada kelompok perlakuan suplementasi arginin. Sedangkan pada kelompok kontrol positif yaitu kelompok tikus model diabetes mellitus.

diabetes mellitus tanpa perlakuan juga terdapat perbedaan yang signifikan antara berat badan sebelum dan sesudah, hanya saja pada kelompok ini terjadi penurunan berat badan. pada kelompok latihan aerobik (K3), kelompok latihan aerobik dan suplementasi arginin (K4) serta kelompok suplementasi arginin (K5) tidak ada perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$) berat badan sebelum dan sesudah perlakuan.



Gambar 2. Rata-rata berat badan tikus sebelum dan sesudah

Keterangan :

K1 = Kelompok Kontrol positif

K2 = Kelompok kontrol negatif

K3 = Kelompok Latihan fisik

K4 = Kelompok Kombinasi Latihan Fisik + Arginin

K5 = Kelompok Arginin tanpa perlakuan mengalami rerata penurunan berat badan sebesar 42 g.

Selanjutnya dilakukan uji statistik analitik diperoleh hasil pada perlakuan kelompok kontrol negatif terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antara berat badan awal dan akhir perlakuan yang mengalami peningkatan. Pada kelompok kontrol positif, yaitu kelompok tikus

Pembahasan

Berat badan akhir yang lebih rendah daripada berat badan awal pada kelompok kontrol negatif ini menandakan bahwa terjadinya diabetes mellitus mengakibatkan terganggunya metabolisme dalam tubuh. Turunnya berat badan menurut (Rustiana, 2009) penurunan berat badan diakibatkan penggunaan glukosa dan protein yang tidak bisa maksimal. Penggunaan protein secara tidak maksimal dikarenakan terjadinya pergeseran netto ke arah katabolisme protein akibat dari insulin terhadap metabolisme protein sehingga terjadinya penguraian protein dan mengecilnya otot yang menyebabkan berat badan turun

(Sherwood, 2010). Lebih lanjut (Park, 2014) mengemukakan bahwa penggunaan protein yang tidak bisa maksimal selain menyebabkan hilangnya massa otot dan menyebabkan hilangnya *cellular water* karena diresis osmotik dari glukosuria.

Pada kelompok latihan fisik (K3), kelompok kombinasi latihan fisik + arginin (K4) dan kelompok arginin (5) tidak ada perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$) antarberat badan awal hingga akhir.

Hal ini menandakan perlakuan kombinasi latihan fisik aerobik dan arginin pada tikus diabetes dapat mempertahankan berat badan. Hasil data berat badan tersebut didukung oleh hasil penelitian (Clark & Feleke, 2000) bahwa pemberian suplemen kombinasi L-Glutamin, arginin dan Hydroxymethylbutyrate (HMB) pada pasien AIDS selama 8 minggu mampu meningkatkan berat badan 3,0 kg. Latihan fisik juga dapat menurunkan tekanan darah, menurunkan *heart rate*, dan meningkatkan sirkulasi. Menurut (Cameron & Sciences, 2014) latihan fisik secara teratur pada penderita diabetes dapat menurunkan kadar

kolesterol, penurunan lemak, peningkatan metabolisme tubuh serta dapat mempertahankan kontrol berat badan yang lebih baik. Pada penelitian terdahulu (Apleton, 2002) menyimpulkan bahwa dosis rendah dan pemakaian jangka panjang dari arginin 1 gram dapat menghasilkan peningkatan kekuatan otot dan peningkatan massa tubuh.

SIMPULAN DAN SARAN

Pemberian kombinasi latihan aerobik dan suplementasi arginin mampu mempertahankan berat badan tikus model diabetes mellitus. Berat badan menjadi salah satu indikator kualitas kesehatan masyarakat khususnya penderita diabetes mellitus dalam meminimalisir gangguan metabolisme tubuh. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi dalam penelitian selanjutnya tentang diabetes dan dampak dari latihan fisik serta suplementasi arginin.

DAFTAR RUJUKAN

- Appleton, J. (2002). Arginine: Clinical Potensial of a Semi-Essential Amino Acid. *US National Library of Medicine National Institutes of Health*, 7(6), pp. 512-22.
- Blanco F C. (2007). *Intusception. Pediatrics: General Medicine*. Georgetown: Gastroenterology.
- Burke, T. (2002). *Nitric oxide and its role in health and diabetes*. Summary overview.
- Cameron, A. & Sciences, H. (2014). *Exercise and Diabetes*. (diabetes research and wellness foundation). Available at: Portsmouth, Hampshire, UK.
- Clark, R.H. & Feleke, D. (2000). Nutritional treatment for acquired immunodeficiency virus-associated wasting using beta-hydroxy beta-methylbutyrate, glutamine, and arginine: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *JPEN J Parrenter Enteral Nutr.* 24 (3), pp. 133-139.
- Federer, W.T. (1967). Experimental design, theory and application. *Oxford and IBH Publ. Co.* New Delhi, Ramsey SC, Galeano.
- Grassi, G., Desideri, S., Necozione, F., Ruggieri, J.B. & Blumberg. (2012). *Protective effects of flavanol-rich dark chocolate on endothelial function and wave reflection during acute hyperglycemia, Hypertension*. 827-832.
- Kemenkes RI. (2013). *Laporan Riset Kesehatan dasar (Risksdas 2013*. Jakarta: Badan penelitian dan pengembangan kesehatan kementerian kesehatan RI

- Liben. (2014). *Penelitian Menggunakan Hewan Coba*. Surabaya: Jurusan Faal Universitas Airlangga.
- Lopez. (2008). Diabetes induces pulmonary artery endothelial dysfunction by NADPH oxidase induction. *US National Library of Medicine National Institute of Health*.
- Park, L. (2014). *Approach to the patient with weight loss*. Diakses dari: <http://www.uptodate.com/contents/approach-to-the-patient-with-wetterm=satiety&selectedTitle=4%7E142&view=print&displayedView=full> Page 1 of 16, 1–16.
- Rustiana, E. (2009). *Distribusi sel insulin pankreas pada tikus hiperglikemia yang diberi diet tempe*. Tesis tidak diterbitkan. Bogor: Institut pertanian Bogor.
- Sertifikat Etik Penelitian. (2016). 88/KKEPK.FKG/VII/2016. Fakultas Kedokteran Gigi. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Sherwood, L. (2010). *Human Physiology: From Cells to Systems*. 7th Ed. Canada: Yolanda Cossio.