

**PENGARUH AKUPUNKTUR SEGMENTAL TERHADAP KADAR
GULA DARAH PADA TIKUS JANTAN GALUR WISTAR
YANG DIINDUKSI ALOKSAN**

Kartika Dewi, dr. M.Kes., Sp.AK

**Departemen Akupunktur/Biologi,
Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha
Jln. Prof. Drg. Suria Sumantri No. 65 Bandung- 40164
Telepon. 2012186. Fax. 62-22-2017621**

Email: kartikadewi24@yahoo.com

Alamat korespondensi : jl. Kiai Gede Utama 3, Bandung- 40132

PENGARUH AKUPUNKTUR SEGMENTAL TERHADAP KADAR GULA DARAH PADA TIKUS JANTAN GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI ALOKSAN

Kartika Dewi

Departemen Akupunktur/Biologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha, Bandung

Abstrak : *Diabetes melitus (DM) merupakan kelainan metabolik endokrin yang ditandai hiperglikemia dan komplikasinya merupakan penyebab utama kematian. Glukosa merupakan kunci regulasi sekresi insulin oleh sel β pankreas. Selain diet, olah raga, dan penggunaan obat antidiabetes, akupunktur dipercaya dapat menurunkan kadar gula darah pada penderita DM. Dengan perangsangan titik-titik tertentu, akupunktur dapat menjadi terapi alternatif DM tipe 2 dengan cara meningkatkan sekresi insulin dan memperbaiki peredaran darah sistemik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek akupunktur segmental terhadap kadar gula darah puasa (KGDP) tikus jantan galur Wistar, yang diinduksi aloksan. Penelitian ini merupakan uji pra klinis acak terkontrol. Hewan coba 32 ekor, berat badan antara 150-220 gram, dibagi secara acak menjadi 2 kelompok (n=16) yaitu kelompok kasus dan kontrol. Pada kelompok kasus dilakukan akupunktur segmental pada titik paravertebra Thorakal 5-11, setiap hari sekali selama 10 hari, kelompok kontrol hanya diobservasi. Data yang diukur KGDP setelah penusukan hari ke 6 dan ke 11. Data persentase penurunan KGDP dianalisis dengan Independent T-test, $\alpha = 0.05$ menggunakan program SPSS 13.0. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase penurunan KGDP pada hari ke 6 untuk kelompok kasus dan kontrol 24.50% dan 12,79% ($p > 0.05$), pada hari ke 11 berturut-turut 46.67% dan 18,69% ($p < 0.01$). Sedangkan persentase penurunan KGDP antara hari ke 6 sampai ke 11 untuk kelompok kasus dan kontrol 28.63% dan 3.46% ($p < 0.01$). Penelitian ini menyimpulkan bahwa akupunktur berefek menurunkan KGDP setelah lebih dari 5 kali penusukan.*

Kata kunci : *Akupunktur segmental, tikus jantan galur Wistar, kadar gula darah, aloksan*

THE EFFECT OF SEGMENTAL ACUPUNCTURE TOWARD BLOOD SUGAR LEVEL IN ALLOXAN-INDUCED WISTAR MALE RATS

Kartika Dewi

Acupuncture/Biology Departement, Medicine Faculty, Maranatha Christian University, Bandung

Abstract: *Diabetes Mellitus (DM) is an endocrine metabolic disorder, characterized by hyperglycemia status and its complications can cause mortality. Glucose is the key regulator of insulin secretion by the pancreatic beta cells. Besides of diet, physical exercise and antidiabetic medications, acupuncture is believed to have the ability in reducing the blood sugar of DM patients. Acupuncture by stimulating some accupoints can be an alternative therapy for DM type 2 by increasing the insulin secretion and improving the systemic circulation. The aim of this research attempted to elucidate the effect of segmental acupuncture towards fasting blood sugar (FBS) in alloxan-induced Wistar male rats. This research was a random controlled preclinical study. There were 32 male Wistar rats, with average body weight of 150-220 grams, randomly divided into 2 groups (n=16), the control and treated groups. Segmental needling was performed on Thoracal 5 – 11 paravetebral accupoints of the treated group rats. The needling was applied once daily for 10 days, while the control group were only observed without needling. The FBS level was measured on the 6th and 11th day after needling. The data of percentage in reducing blood sugar were analyzed with independent T-test, $\alpha = 0.05$, using the SPSS 13.0 program. The results showed reducing of FBS were 24.50% and 12.79% ($p > 0.05$) on the 6th day in the treated and control group, respectively 46.67% and 18.69% ($p < 0.01$) on the 11th day. The diferrence between the 6th and 11th day of the treated and control groups, were 28.63% and 3.46% ($p < 0.01$). As a conclusion, segmental acupuncture is able to reduce the FBS level after more than 5 times needling.*

Keywords: *Segmental acupuncture, Wistar male rats, blood sugar level, alloxan*

PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) merupakan suatu kelainan metabolik endokrin yang sering ditemukan. Sejalan dengan perbaikan standar kehidupan, perubahan gaya hidup, dan bertambahnya populasi usia lanjut, angka kesakitan DM menunjukkan adanya peningkatan yang tajam. Data WHO menyatakan bahwa diantara penyakit-penyakit yang mematikan, DM menduduki tempat ketiga sesudah penyakit kardioserebrovaskuler dan keganasan. Suatu penelitian internasional pada tahun 1997 melaporkan bahwa terdapat 135 juta penderita diabetes di dunia. Berdasarkan data ini maka pada tahun 2025 jumlahnya bisa mencapai lebih dari 300 juta orang.¹

Prevalensi DM di Indonesia terus meningkat, untuk Indonesia WHO memprediksi kenaikan jumlah penderita dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030. Berdasarkan pola pertambahan penduduk diperkirakan pada tahun 2030 nanti akan ada 194 juta penduduk yang berusia diatas 20 tahun dan dengan asumsi prevalensi DM pada urban (14,7%) dan rural (7,2%), maka diperkirakan terdapat 12 juta penyandang diabetes di daerah urban dan 8,1 juta di daerah rural. Melihat adanya kecenderungan kenaikan prevalensi DM di berbagai daerah, maka dapat dipahami bila di masa yang akan datang, penyakit DM dengan komplikasinya akan berkembang menjadi salah satu penyebab utama kesakitan dan kematian di Indonesia.²

Prevalensi DM pada seluruh negara meningkat dengan pesat pada dua dekade terakhir. Begitu juga prevalensi Toleransi Glukosa Terganggu (TGT) meningkat. Prevalensi DM tipe 2 diperkirakan meningkat lebih cepat dibandingkan dengan DM tipe1, karena terdapat peningkatan obesitas dan kurangnya aktivitas. Insidensi DM tipe1 maupun tipe 2 bervariasi menurut letak geografisnya. Skandinavia mempunyai insidensi tertinggi DM tipe1^{3,4}, menengah pada Eropa Utara dan Amerika Serikat, rendah pada negara lingkaran Pasifik seperti Jepang dan Cina. Sedangkan insidensi DM tipe 2 tertinggi pada beberapa negara di kepulauan Pasifik, menengah di India dan Amerika Serikat, rendah di Rusia dan Cina.³

Makin jauh letak suatu negara dari katulistiwa, makin tinggi prevalensi DM tipe1. Di Indonesia penderita DM tipe1 sangat jarang (secara pasti belum diketahui) mungkin disebabkan karena Indonesia terletak di katulistiwa atau barangkali faktor genetik yang

memang tidak menyokong, tetapi mungkin juga karena diagnosis DM tipe 1 yang terlambat hingga pasien sudah meninggal akibat komplikasi sebelum didiagnosis.⁴

Angka kematian akibat komplikasi diabetes secara umum dapat dikendalikan, tetapi efek terapi pada komplikasi yang kronis tidak memuaskan. Dilaporkan bahwa komplikasi diabetes merupakan sebab utama dari angka kematian.¹

Dibandingkan dengan pasien bukan diabetes maka angka kejadian penyakit kardiovaskuler pada penderita diabetes adalah 4 kali lebih tinggi dan faktor risiko dari apopleksi adalah 3-4 kali lebih tinggi.¹

Dilaporkan bahwa akupunktur pada percobaan hewan maupun manusia dapat meningkatkan produksi insulin. Akupunktur dengan cara merangsang titik-titik tertentu merupakan terapi alternatif yang bertujuan menimbulkan efek sekresi insulin pada *Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM) dan perbaikan peredaran darah sistemik.^{1,5}

Berdasarkan pengalaman klinis, akupunktur telah terbukti lebih efektif pada DM tipe 2 dibandingkan dengan DM tipe 1, dan lebih efektif pada yang dini dan kasus yang ringan dibandingkan dengan yang lanjut dan kasus yang berat.⁶

Beberapa penelitian klinis yang telah dilakukan membuktikan bahwa akupunktur efektif untuk menurunkan kadar gula darah pada penderita DM, diantaranya: Zhan *et al.* melaporkan dalam 14 kasus dengan NIDDM ringan dan sedang yang diterapi hanya dengan akupunktur pada titik Pishu (BL20), Geshu (BL17) dan Zusanli (ST36), 7 kasus menunjukkan hasil yang sangat baik, 3 kasus perbaikan dan 1 kasus tidak efektif.⁷ Tu *et al.*, melaporkan 34 kasus dengan NIDDM diobati dengan akupunktur, kombinasi kontrol makanan, mereka mengamati bahwa 70% dari pasien-pasien mendapat perbaikan dari gejala polifagi, polidipsi, poliuri dan penurunan berat badan.⁷ Mo *et al.*, melakukan penelitian pada percobaan tikus-tikus diabetes dengan Elektro Akupunktur (EA) dan TENS pada bilateral titik Shenshu (BL23) dan Zusanli (ST36) didapatkan kadar glukosa plasma bermakna lebih rendah pada EA ($p < 0.05$).⁷ Zhang Yan-Hong memilih titik-titik telinga dan mendapat nilai efektif total 95.3%.⁶ Zhou Chao melakukan penusukan jarum di telinga dan tubuh dalam terapi NIDDM, mendapatkan nilai efektif 94.9%.⁶ Tu Zhao-Hao menyuntikan lidocain dan vitamin B ke titik pada pengobatan DM yang berhubungan dengan disfungsi saraf vegetatif dan dilaporkan nilai efektif total 90.5%.⁶

Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek akupunktur terhadap penurunan kadar gula darah pada tikus jantan galur *Wistar* yang diinduksi aloksan dengan penusukan titik akupunktur segmental pada paravertebra Thorak 5 – 11.⁸

Metode

Penelitian ini merupakan uji pra klinis acak terkontrol. (*Randomized Controlled praclinical trial*) .Yang dilakukan pada tikus jantan galur *Wistar* berusia $\pm 8 - 10$ minggu, sebanyak 32 ekor dengan berat badan antara 150-220 gram, kadar glukosa darah puasa awal < 100 mg/dL dan kadar glukosa darah puasa post induksi aloksan ≥ 200 mg/dL. Tikus yang memenuhi kriteria seleksi dibagi secara acak menjadi 2 kelompok (n=16) yaitu kelompok kasus dan kelompok kontrol.

Pada kelompok kasus dilakukan penusukan dengan jarum secara akupunktur segmental pada titik paravertebra Thorakal 5-11, setiap hari sekali selama 10 hari, kelompok kontrol hanya diobservasi.

Data yang diukur adalah KGDP setelah penusukan hari ke 6 dan ke 11. Persentase penurunan KGDP dianalisis dengan *Independent T-test*, $\alpha = 0.05$ menggunakan program SPSS 13.0.

Cara Kerja :

Tikus diadaptasikan dengan suasana laboratorium selama satu minggu. Pada akhir masa adaptasi diperiksa kadar gula darah puasa dengan alat GlucoDr, setelah dipuasakan selama 16 jam. Pada tikus kelompok kontrol dan kelompok kasus dilakukan penyuntikan larutan aloksan dengan dosis 70 mg/kg BB secara intravena pada ekor.⁹ Kemudian tanda hiperglikemia diperiksa dalam waktu 3 hari (72 jam) setelah tikus diinduksi.⁹ Pemeriksaan kadar gula darah dilakukan melalui pengambilan darah vena pada ekor dengan cara memotong sedikit ujung ekor. Pada tikus kelompok kasus yang menderita hiperglikemia dilakukan penusukan dengan jarum akupunktur, sedangkan tikus kelompok kontrol hanya diobservasi.

Cara Penusukan : pada tikus kelompok kasus, tikus difiksasi pada bagian kepala, panggul, kaki depan dan kaki belakang, setelah itu dilakukan tindakan aseptik dan

antiseptik pada titik akupunktur yaitu titik paravertebra Thorak 5 – 11 pada dorsal tubuh di sela iga kedua sisi ruas tulang belakang ke 5 – 11.

Jarum akupunktur yang dipakai adalah ukuran 0.20 x 13 mm. Penusukan dilakukan tegak lurus sedalam 6 mm¹¹, dan jarum ditinggalkan selama 20 menit.¹⁰ Penusukan dilakukan 1 kali sehari, selama 10 hari.

Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan tabulasi.

Penilaian : Pemeriksaan kadar gula darah puasa dilakukan sebelum penelitian dilakukan (sebagai skrining diabetes), sesudah induksi aloksan (untuk memastikan terjadi kenaikan kadar gula darah), dan setelah tindakan akupunktur 5 kali (hari ke-6) dan 10 kali (hari ke-11) pada tikus kasus, juga pada tikus kontrol. Hasil pengobatan diukur dengan membandingkan nilai kadar gula darah setelah tindakan akupunktur pada tikus kasus dengan nilai kadar gula darah pada tikus kontrol.

Tempat penelitian adalah laboratorium Farmakologi Universitas Kristen Maranatha, pada bulan April 2008 – Agustus 2008.

Hasil

Tabel 1 Data Kadar Gula Darah Puasa Awal

	Kelompok	N	Mean ± St. Dev.	t_h	<i>p-value</i>
KGDP Awal (mg/dL)	Kasus	16	92.75 ± 4.80	0.22	0.828
	Kontrol	16	92.32 ± 6.41		

Keterangan : KGDP = Kadar Gula Darah Puasa St.Dev. = Standar Deviasi

Perbandingan rerata KGDP awal antara tikus kelompok kasus dengan kelompok kontrol, hasil uji statistik *T-test* didapat *p-value* = 0.828, hal ini menunjukkan KGDP awal kelompok tikus kasus dan kelompok tikus kontrol homogen ($p > 0.05$).

Tabel 2 Data Kadar Gula Darah Puasa Sesudah Induksi

	Kelompok	N	Mean ± St. Dev.	t_h	<i>p-value</i>
KGDP Sesudah Induksi	Kasus	16	352.31 ± 114.06	0.304	0.763
	Kontrol	16	339.75 ± 119.60		

Keterangan : KGDP = Kadar Gula Darah Puasa St.Dev. = Standar Deviasi

Perbandingan rerata KGDP sesudah induksi antara tikus kelompok kasus dengan kelompok kontrol, hasil uji statistik *T-test* didapat *p-value* = 0.763, hal ini menunjukkan

KGDP sesudah induksi antara tikus kelompok kasus dan tikus kelompok kontrol homogen ($p > 0.05$).

Tabel 3 Kenaikan Kadar Gula Darah Puasa Sesudah Induksi Untuk Kelompok Tikus Kasus

Kelompok	KGDP (mg/dL)	N	Mean \pm St. Dev.	t_h	p -value
	Awal	16	92.75 \pm 4.80		
Tikus Kasus	Sesudah Induksi	16	352.31 \pm 114.06	- 8.99	0.000

Keterangan : KGDP = Kadar Gula Darah Puasa St.Dev. = Standar Deviasi

Hasil uji statistik *T-test* didapat p -value = 0.000, hal ini menunjukkan KGDP sesudah induksi untuk kelompok tikus kasus meningkat sangat signifikan ($p < 0.01$).

Tabel 4 Kenaikan Kadar Gula Darah Puasa Sesudah Induksi Untuk Kelompok Tikus Kontrol

Kelompok	KGDP (mg/dL)	N	Mean \pm St. Dev.	t_h	p -value
	Awal	16	92.32 \pm 6.41		
Tikus Kontrol	Sesudah Induksi	16	339.75 \pm 119.60	- 8.33	0.000

Keterangan : KGDP = Kadar Gula Darah Puasa St.Dev. = Standar Deviasi

Hasil uji statistik *T-test* didapat p -value = 0.000, hal ini menunjukkan KGDP sesudah induksi aloksan untuk kelompok tikus kontrol meningkat sangat signifikan ($p < 0.01$).

Tabel 5 Penurunan Kadar Gula Darah Pada Hari Ke 6 (setelah 5 kali penusukan)

	Kelompok	N	Mean \pm St. Dev.	t_h	p -value
Penurunan KGDP (%) Hari ke 6	Kasus	16	24.50 \pm 20.77	1.21	0.237
	Kontrol	16	12.79 \pm 32.81		

Keterangan : KGDP = Kadar Gula Darah Puasa St.Dev. = Standar Deviasi

Hasil uji statistik *T-test*, diperoleh p -value = 0.237, hal ini menunjukkan persentase penurunan KGDP pada kelompok kasus tidak berbeda dibandingkan kelompok kontrol ($p > 0.05$).

Tabel 6 Penurunan Kadar Gula Darah Pada Hari Ke 11 (setelah 10 kali penusukan)

	Kelompok	N	Mean ± St. Dev.	t_h	<i>p-value</i>
Penurunan KGDP (%)	Kasus	16	46.67 ± 18.89	2.80	0.009
Hari ke 11	Kontrol	16	18.69 ± 35.24		

Keterangan : KGDP = Kadar Gula Darah Puasa St.Dev. = Standar Deviasi

Hasil uji statistik *T-test* untuk pengukuran hari ke 11, diperoleh *p-value* = 0.009, yang menunjukkan rerata persentase penurunan KGDP pada hari ke 11 antara kelompok tikus kasus dengan kelompok tikus kontrol berbeda sangat signifikan ($p < 0.01$). Hal ini berarti pada pengukuran KGDP hari ke 11, perlakuan akupunktur pada kelompok tikus kasus memberikan efek penurunan KGDP yang sangat signifikan dibandingkan dengan kelompok tikus kontrol yang tidak mendapat perlakuan akupunktur.

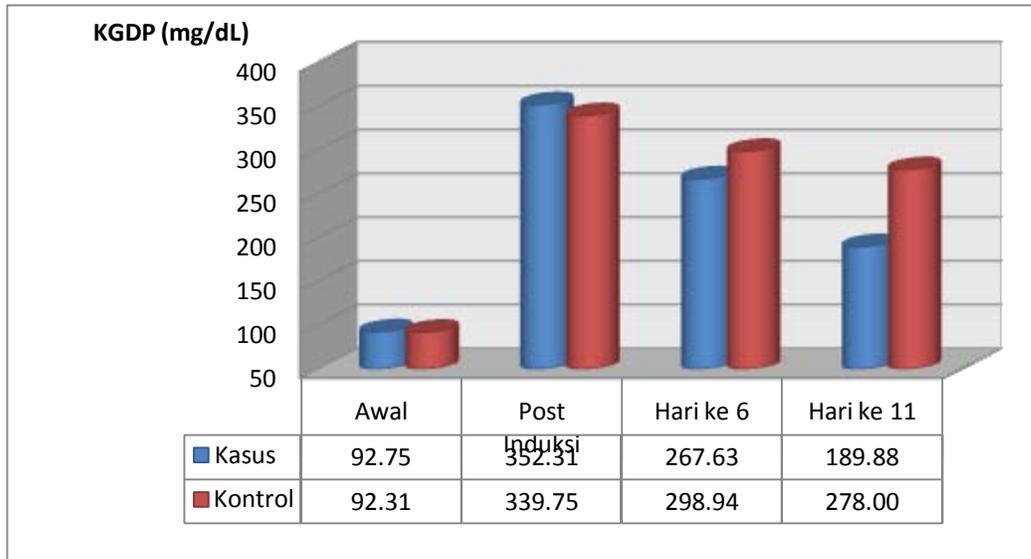
Tabel 7 Penurunan Kadar Gula Darah Hari Ke 6 Sampai Hari ke 11

	Kelompok	N	Mean ± St. Dev.	t_h	<i>p-value</i>
Penurunan KGDP (%)	Kasus	16	28.63 ± 15.39	3.14	0.004
Hari ke 6 - 11	Kontrol	16	3.46 ± 28.18		

Keterangan : KGDP = Kadar Gula Darah Puasa St.Dev. = Standar Deviasi

Hasil uji statistik *T-test*, perbedaan KGDP antara hari ke 6 sampai hari ke 11, diperoleh *p-value* = 0.004, hal ini menunjukkan rerata persentase penurunan KGDP antara kelompok tikus kasus dengan kelompok tikus kontrol, berbeda sangat signifikan ($p < 0.01$)

Gambaran perbedaan KGDP (mg/dL) antara kelompok tikus kasus dengan kelompok tikus kontrol selama pengamatan dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 1 Gambaran kadar gula darah puasa (mg/dL) dari kelompok kasus dan kontrol

Dari gambar jelas terlihat KGDP awal dan KGDP sesudah induksi antara kelompok tikus kasus dan kelompok tikus kontrol adalah sama. Pada pengukuran KGDP hari ke 6 sudah terlihat ada perbedaan antara kelompok tikus kasus dan kelompok tikus kontrol, dan pada pengukuran KGDP hari ke 11 terlihat jelas ada perbedaan, kelompok tikus kasus lebih rendah dibandingkan dengan KGDP kelompok tikus kontrol.

Diskusi

Hasil uji statistik perbandingan efek akupunktur terhadap KGDP pada hari ke 6 antara kelompok tikus kasus dan kelompok tikus kontrol, dengan *T-test* diperoleh *p-value* = 0.237 ($p > 0.05$), dengan demikian perlakuan akupunktur selama 5 hari berturut-turut belum memberikan efek yang signifikan pada penurunan KGD. Sedangkan efek akupunktur terhadap KGDP pada hari ke 11 didapatkan hasil uji statistik *T-test* diperoleh *p-value* = 0.009 ($p < 0.01$), dengan demikian perlakuan akupunktur selama 10 hari berturut-turut memberikan efek yang sangat signifikan. Pada hasil pengukuran KGDP antara hari ke 6 – hari ke 11 didapatkan hasil uji statistik *T-test* diperoleh *p-value* = 0.004 ($p < 0.01$) dengan demikian perlakuan akupunktur sampai 10 hari memberikan efek penurunan KGD. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa penurunan KGD terjadi setelah dilakukan lebih dari 5 kali penusukan.

Penurunan KGD ini terjadi karena perangsangan titik akupunktur dapat mempengaruhi organ dalam dari segmen pada persarafan yang sama melalui pola lengkung refleks kutaneoviseral dan somatoviseral dengan melibatkan pusat refleks yang lebih tinggi di hipotalamus.⁸

Selain itu juga didapatkan regulasi fungsi organ visera yang memanfaatkan mekanisme homeostasis sistem saraf otonom, melalui saraf Simpatis dan Parasimpatis, yang dalam hal ini memperbaiki gangguan endokrin dan memulihkan sel-sel β pankreas dengan merangsang nervus Vagus dan menghambat saraf Simpatis. Asetilkolin dari n.Vagus menstimulasi produksi dan pelepasan insulin.^{1,12}

Melalui aksis hipotalamus – hipofisis, pengaruh akupunktur terhadap produksi insulin melalui hambatan pelepasan GHRH (Growth Hormon Releasing Inhibiting Hormon), sehingga sekresi insulin ditingkatkan.¹²

Pada penelitian sebelumnya, Mo *et al* melakukan percobaan tikus-tikus diabetes dengan Elektro Akupunktur (EA) & TENS dengan cara penusukan bilateral titik Shenshu (BL 23) dan Zusanli (ST 36) didapatkan kelompok EA $p < 0.05$ dan TENS $p > 0.05$, sedangkan pada penelitian ini dengan cara penusukan pada titik paravertebra Th 5 –11 ternyata memberikan hasil yang sangat signifikan $p < 0.01$.

Simpulan dan Saran

Akupunktur dapat dipilih sebagai terapi tambahan untuk Diabetes Melitus karena terbukti cukup efektif, aman dan biaya terjangkau, serta efek samping yang relatif sedikit dibandingkan dengan obat-obat anti diabetes oral, maka dengan penambahan terapi akupunktur, pemberian obat hipoglikemia oral dapat dikurangi dosisnya.

Pada penatalaksanaan untuk kasus pre DM atau TGT, dengan dilakukan pengaturan diet dan olah raga, dan ditambahkan terapi akupunktur dapat memberikan hasil yang sangat baik.

Penusukan titik akupunktur segmental pada titik paravertebra Thorakal 5–11 didapatkan hasil yang sangat signifikan, maka dapat disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan terhadap manusia.

Daftar Pustaka

1. Zhang Z.L. Acupuncture Treatment For Diabetes Mellitus, Chinese-English edition, 2007 : 3-19.
2. Perkeni. Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus tipe 2 di Indonesia. Jakarta 2006.
3. Power A.C. Diabetes Mellitus in Harrison's Principle of Internal Medicine 16th ed. New York : McGraw-hill Companies, Inc., 2005 : 2152 – 80.
4. Suyono S. Kecenderungan peningkatan jumlah penyandang diabetes. Dalam Penatalaksanaan diabetes melitus terpadu sebagai panduan penatalaksanaan diabetes melitus bagi dokter maupun edukator. Pusat Diabetes dan Lipid RSUPN. Dr. Cipto Mangunkusumo/Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta. Balai Penerbit FKUI, 2004 : 1 – 5.
5. Fang-ming X, Zhi-cheng L. Observation of the Effect of Acupuncture in Treating Obesity with Non-insulin-dependent Diabetes mellitus. Int.J.Clin. Acupt, 2006;15(1): 15 – 9.
6. Li-Ping W, Yu-Xin Y. Diabetes. Dalam Int.J.of Clin.Acupt, 2000; 11(2) : 115-8.
7. Guan-Yuan Jin, Jia-Jia X.Jin, Louis L.Jin. Contemporary Medical Acupuncture, A System Approach. Higher Education Press, 2006 : 419-20.
8. Bekkering R, Bussel R. Segmental Acupuncture in Medical Acupuncture A Western scientific approach. Churchill Livingstone, 1998 : 123 – 32.
9. Ene A.C, Nwankwo E.A, Samdi L.M. Alloxan Induced Diabetes in Rats and the Effects of Black Caraway (*Carum carvi L.*) Oil on Their Body Weight. Research Journal of Medicine and Medical Sciences, 2007; 2(2) : 48 – 52.
10. Mi-Hyeon J, Min-Chul S, Gyo-Sung K, Choong-Yeol L, Ee-Hwa K, Chang-Ju K. Acupuncture decrease nitric oxide synthase expression in periaqueductal gray area of rats with Streptozotocin-induced diabetes. Neuroscience Letters 337, 2003 : 155-8.
11. Li Zhongren. Nama Dan Lokasi Titik Akupunktur Pada Hewan. Ilmu Akupunktur Eksperimental, 2002 : 314 – 29.
12. Cho Z.H, Wong E.K, Fallon J.H. Neuro-Acupuncture. vol.I Neuroscience Basics Los Angeles, 2001 : 56 – 77.