

**GAMBARAN KADAR GLUKOSA DARAH PUASA PADA  
MAHASISWA ANGKATAN 2011 FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SAM RATULANGI DENGAN INDEKS MASSA TUBUH  
18,5-22,9 kg/m<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Dita Devi Lestari  
<sup>2</sup>Diana S. Purwanto  
<sup>2</sup>Stefana H. M. Kaligis

<sup>1</sup>Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam ratulangi Manado  
<sup>2</sup>Biochemistry Departement, Faculty of Medicine, University of Sam Ratulangi  
Email: Dithalestari21@yahoo.com

**Abstract:** Blood glucose levels are affected by several factors such as age, insulin hormone, emotion, stress, type and amount of food consumed and physical activities. Lifestyle changes such as eating foods lacking of fiber and contain lots of sugar is now very popular, especially in young people. This type of diet is one of the risk factors for overweight and if it lasts continuously will increase the incidence of Diabetes Mellitus. The aim of this descriptive study was to find out the level of fasting blood glucose of students of Faculty of Medicine year 2011 Sam Ratulangi University with Body Mass Index (BMI) 18.5-22.9 kg/m<sup>2</sup>. Data was collected by measuring BMI and determine fasting blood glucose level through laboratory examination. The results of this study showed that all of 31 respondents, consist of 9 men (29,03%) and 22 women (70,96%) had normal blood glucose levels (93,55%). From the result can be concluded that the blood glucose levels at students year 2011 Faculty of Medicine Sam Ratulangi University with BMI 18,5-22,9 kg/m<sup>2</sup> mostly are in normal levels.

**Keywords:** fasting blood glucose, students year 2011, BMI 18.5- 22.9 kg/m<sup>2</sup>.

**Abstrak:** Kadar glukosa darah dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti usia, hormon insulin, emosi, stress, jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi serta aktivitas fisik yang dilakukan. Perubahan gaya hidup seperti pergeseran pola makan dengan makanan kurang serat dan mengandung banyak gula kini sangat digemari terutama oleh anak muda. Hal ini menjadi salah satu faktor risiko kelebihan berat badan dan bila berlangsung terus-menerus akan meningkatkan insiden penyakit Diabetes Melitus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran kadar glukosa darah puasa pada mahasiswa angkatan 2011 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) 18,5-22,9 kg/m<sup>2</sup>. Penelitian ini bersifat deskriptif. Responden dari penelitian ini berusia 18-20 tahun. Responden terdiri dari laki-laki sebanyak 9 orang dan perempuan sebanyak 22 orang. Data diperoleh dengan pengukuran Indeks Massa Tubuh dan pemeriksaan laboratorium yaitu kadar glukosa darah puasa. Hasil penelitian menunjukkan dari 31 responden yang terdiri dari 9 orang laki-laki (29,03%) dan 22 orang perempuan (70,96%), hampir semua (93,55%) memiliki kadar glukosa darah normal. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pada mahasiswa angkatan 2011 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi dengan IMT 18,5-22,9 kg/m<sup>2</sup> sebagian besar memiliki kadar glukosa darah puasa yang normal.

**Kata Kunci:** Glukosa darah puasa, mahasiswa angkatan 2011, IMT 18,5-22,9 kg/m<sup>2</sup>.

Glukosa merupakan sumber energi utama bagi sel manusia. Glukosa terbentuk dari karbohidrat yang dikonsumsi melalui makanan dan disimpan sebagai glikogen di

hati dan otot.<sup>1</sup> Kadar glukosa darah dipengaruhi oleh faktor endogen dan eksogen. Faktor endogen yaitu *humoral factor* seperti hormon insulin, glukagon dan kortisol sebagai sistem reseptor di otot dan sel hati. Faktor eksogen antara lain jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi serta aktivitas yang dilakukan.<sup>2</sup>

Menurut PERKENI (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia) tahun 2006, kadar glukosa darah puasa yang berkisar 80-100 mg/dL dinyatakan normal. Seseorang dikatakan menderita Diabetes Melitus (DM) jika memiliki kadar glukosa darah puasa  $\geq 126$  mg/dL.<sup>3</sup>

Diabetes Melitus merupakan penyakit kronik yang diperkirakan jumlahnya akan terus meningkat. Berdasarkan hasil studi dari 91 negara yang mewakili 216 negara memperkirakan 6,4% orang dewasa (berusia 20-79 tahun) menderita DM pada tahun 2010 dan diperkirakan pada tahun 2030 akan meningkat menjadi 7,7%. Diprediksi antara tahun 2010 dan 2030 akan terjadi peningkatan penderita DM di negara berkembang yaitu sekitar 69% dan mencapai 20% di negara maju.<sup>4</sup> Selain prevalensinya yang cukup tinggi, DM seringkali tidak terdeteksi karena onset atau mulai terjadinya yaitu tujuh tahun sebelum diagnosis ditegakkan sehingga meningkatkan morbiditas dan mortalitas dini pada kasus ini.<sup>5</sup>

Penyakit DM biasanya disebut *silent killer* karena hampir sepertiga orang dengan DM tidak mengetahui mereka menderita DM, sampai penyakit tersebut berkembang menjadi serius yang berhubungan dengan komplikasi. Elemen patogenik penting yang harus digarisbawahi adalah faktor genetik.<sup>6</sup> Seseorang yang kedua orangtuanya menderita DM maka kemungkinan 50% akan menderita DM.<sup>7</sup> Selain itu, faktor pemicu utama terjadinya DM ialah gaya hidup dan makan berlebihan yang berakibat timbulnya kelebihan berat badan.<sup>6</sup>

Salah satu kelompok umur yang berisiko terjadinya kelebihan berat badan adalah kelompok usia remaja.<sup>8</sup> Usia remaja berisiko karena adanya pergeseran pola

makan dengan komposisi makanan yang terlalu banyak mengandung protein, lemak, gula, garam dan mengandung sedikit serat. Komposisi makanan seperti ini sangat digemari terutama anak muda.<sup>9</sup> Kebiasaan ini berkontribusi terhadap kejadian obesitas.<sup>8</sup>

Berdasarkan pembahasan di atas maka penulis tertarik untuk meneliti tentang gambaran kadar glukosa darah pada mahasiswa angkatan 2011 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi dengan Indeks Massa Tubuh 18,5-22,9 kg/m<sup>2</sup>.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian yang bersifat deskriptif. Penelitian ini telah dilaksanakan di Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Malalayang pada bulan Oktober 2012 sampai Januari 2013. Populasi pada penelitian ini adalah Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado Angkatan 2011. Sampel pada penelitian ini diambil dengan metode *purposive sampling* yang terdiri dari 31 orang responden dan merupakan bagian dari populasi yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yaitu IMT 18,5-22,9 kg/m<sup>2</sup>, bersedia menjadi responden, sehat jasmani, tidak sedang mengikuti program diet, bukan atlet, dan tidak sedang dalam penggunaan obat yang mempengaruhi glukosa darah. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah mahasiswa dengan IMT 18,5-22,9 kg/m<sup>2</sup> dan variabel terikat adalah kadar glukosa darah puasa.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan berat badan dengan tingkat ketelitian 0,1 kg, *microtoise* untuk pengukuran tinggi badan, tourniquet, jarum suntik dan spuit 5 mL, tabung reaksi BD Vacutainer serum penutup warna merah, dan *ABX Pentra Glucose PAP CP chemistry Analyzer*. Bahan yang digunakan antara lain: kapas, alkohol, serum darah, reagen glukosa.

Persiapan penelitian dilakukan dengan mengumpulkan semua responden di ruangan kuliah setelah itu dilakukan penjelasan pada responden tentang penelitian yang

akan dilakukan kemudian responden diberikan kuesioner untuk mendapatkan data responden, perkiraan berat badan dan tinggi badan, serta berbagai pertanyaan yang berhubungan dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Dilakukan pemilihan responden yang sesuai kriteria, responden yang memenuhi kriteria dipisahkan dua kelompok yaitu kelompok responden dengan IMT normal ( $18,5-22,9 \text{ kg/m}^2$ ) dan kelompok overweight ( $\geq 23 \text{ kg/m}^2$ ). Dilakukan pengambilan sampel pada kelompok responden IMT normal dengan metode *purposive sampling*. Diukur berat badan dan tinggi badan dari sampel yang terpilih. Berat badan diukur dengan menggunakan timbangan berat badan digital. Tinggi badan diukur menggunakan *microtoise*. Selanjutnya IMT responden dihitung dengan menggunakan rumus berat badan (kg) dan tinggi badan ( $\text{m}^2$ ). Dilakukan penandatanganan *informed consent* oleh responden yang menjadi sampel penelitian. Diberitahukan kepada responden tentang waktu dan tempat pengambilan darah. Responden diminta untuk berpuasa tidak makan dan hanya minum air putih selama 10-12 jam sebelum pengambilan darah.

Teknik pemeriksaan dilakukan dengan cara sampel darah yang telah diambil lalu dibawa ke Laboratorium Klinik Prokita Malalayang. Dilakukan pemeriksaan glukosa darah menggunakan metode Glukosa-Oksidase. Prinsip pemeriksaan yaitu glukosa diukur setelah oksidasi enzimatis dengan adanya glukosa oksidase. Hydrogen peroksida bereaksi dengan phenol dan 4 amniophenozone membentuk zat warna merah-violet quinoneimine sebagai indikator. Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah puasa yang diperoleh dikumpulkan. Data diolah dengan menggunakan program *Microsoft office excel 2007*. Data disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan dihitung dalam persentase.

## HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui kadar glukosa darah pada mahasiswa angkatan 2011 Fakultas

Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. Penelitian terdiri dari tiga puluh satu responden dengan Indeks massa tubuh  $18,5-22,9 \text{ kg/m}^2$ . Dalam penelitian ini didapatkan hampir seluruh responden memiliki kadar glukosa darah normal (93,55%) (Tabel 1). Dari penelitian diperoleh data sebanyak 9 responden berjenis kelamin pria (29,03%) dan sebanyak 22 responden berjenis kelamin wanita (70,96%) (Tabel 2).

**Tabel 1.** Distribusi responden berdasarkan kadar glukosa darah menurut PERKENI (2006)

Kadar GDP	Jumlah (n)	Persentase (%)
Rendah (<80 mg/dL)	2	6,45
Normal (80-100 mg/dL)	29	93,55
Tinggi ( $\geq 126$ mg/dL)	0	0
Jumlah	31	100

**Tabel 2.** Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah(n)	Persentase (%)
Laki-laki	9	29,04
Perempuan	22	70,96
Jumlah	31	100

## PEMBAHASAN

Hasil pengukuran kadar glukosa darah pada mahasiswa angkatan 2011 dengan IMT  $18,5-22,9 \text{ kg/m}^2$  didapatkan data hampir seluruh responden (93,55%) memiliki kadar glukosa darah normal. Tidak terdapat responden yang mengalami peningkatan kadar glukosa darah. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lipoeto dkk pada seluruh respondennya yang memiliki IMT normal didapatkan hasil kadar glukosa darah puasa yang normal.<sup>10</sup> Menurut

Rahmawati berat badan normal memiliki risiko rendah mengalami gangguan glukosa darah.<sup>11</sup>

Pada penelitian ini didapatkan responden terbanyak memiliki hasil normal. Hal ini disebabkan pada usia muda metabolisme karbohidrat dan fungsi organ baik. Kadar glukosa darah pada dewasa normal merupakan manifestasi dari kemampuan sekresi insulin oleh pankreas dan kemampuan ambilan glukosa oleh sel-sel jaringan sasaran.<sup>12</sup> Menurut Bawono, hormon insulin memiliki efek paling dominan pada metabolisme karbohidrat, hormon ini menurunkan kadar glukosa serta mendorong penyimpanan zat-zat gizi (glikogenesis).<sup>13</sup> Sekresi hormon insulin bekerja sebagai respon terhadap naiknya kadar glukosa darah yang menyebabkan timbulnya mekanisme umpan balik sebagai pengatur besarnya kadar glukosa darah. Mekanisme tersebut yaitu peningkatan glukosa darah akan meningkatkan sekresi insulin, dan insulin selanjutnya meningkatkan transpor glukosa ke dalam hati, otot, dan sel lain sehingga kadar glukosa darah kembali ke nilai normal.<sup>14</sup>

Penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Idapola pada 67 karyawan dengan IMT normal didapatkan 61 orang memiliki kadar glukosa darah normal, sedangkan 6 orang lainnya memiliki kadar glukosa puasa yang tinggi. Hal ini disebabkan pada penelitian tersebut responden terbanyak berusia 40-49 tahun.<sup>15</sup> Penelitian yang dilakukan oleh Fitriana disimpulkan bahwa hiperglikemia lebih banyak terdapat pada usia di atas 45 tahun dibandingkan usia 45 tahun kebawah.<sup>16</sup> Pradono dkk menyatakan hiperglikemia meningkat dengan bertambahnya umur terutama usia lebih dari 45 tahun.<sup>17</sup> Menurut Kurniawati, semakin tua usia seseorang maka risiko peningkatan kadar glukosa darah dan gangguan toleransi glukosa akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan oleh melemahnya semua fungsi organ tubuh termasuk sel pankreas yang bertugas menghasilkan insulin. Sel pankreas bisa mengalami degradasi yang menyebabkan hormon insulin yang

dihasilkan terlalu sedikit sehingga kadar glukosa darah menjadi tinggi.<sup>18</sup> *World Health Organization* (WHO) menyebutkan bahwa tiap kenaikan satu dekade umur pada seseorang yang telah melampaui usia 30, kadar glukosa darah puasa akan naik sekitar 1-2 mg/dL.<sup>12</sup>

Berdasarkan jenis kelamin pada penelitian ini didapatkan hasil tidak ada perbedaan kadar glukosa darah puasa antara laki-laki dan perempuan. Penelitian lain yang dilakukan Pradono dkk menyatakan hiperglikemia lebih tinggi pada laki-laki dibandingkan pada perempuan.<sup>17</sup> Hal ini disebabkan pada perempuan terdapat hormon estrogen yang berperan aktif dalam meregulasi sensitivitas tubuh terhadap insulin. Pada saat menopause, ovarium berhenti memproduksi hormon estrogen dan estrogen diproduksi secara eksklusif dari androsteron yang dihasilkan glandula adrenal dan diaromatisasi menjadi estron dalam proses konversi extraglandula perifer. Transformasi tersebut terutama terjadi pada jaringan lemak sehingga menyebabkan wanita postmenopause memiliki jaringan lemak lebih banyak.<sup>19</sup> Akumulasi lemak terutama lemak abdomen berpengaruh pada protein adiponektin yang berkurang. Adiponektin berperan penting dalam metabolisme glukosa dan asam lemak khususnya sel otot dan sel hati yang menjadi lebih sensitif terhadap aksi insulin. Oleh karena itu, peningkatan lemak tubuh sentral intra abdomen pada wanita menopause dipercaya memiliki peran penting dalam perkembangan resistensi insulin setelah menopause yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah dan akhirnya berkembang menjadi DM.<sup>20</sup> Pada usia 40-70 tahun DM lebih banyak terjadi pada wanita, tetapi pada umur yang lebih muda frekuensi DM lebih besar pada pria.<sup>21</sup>

Kebiasaan melakukan aktivitas fisik merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap glukosa darah. Menurut Hu dkk menyatakan pada orang normal dapat mengalami gangguan regulasi glukosa apabila kurang beraktivitas fisik yang akan memicu peningkatan IMT.<sup>22</sup> Anani dkk dalam penelitiannya menyata-

kan aktivitas fisik dapat meningkatkan sensitivitas insulin.<sup>23</sup> Pada otot yang sedang aktif, terjadi peningkatan kebutuhan otot terhadap glukosa tetapi tidak disertai dengan peningkatan kadar insulin. Hal ini mungkin disebabkan meningkatnya kepekaan reseptor di otot dan bertambahnya jumlah reseptor insulin yang aktif pada saat melakukan aktivitas fisik. Oleh karena itu, otot yang sedang aktif disebut sebagai jaringan *non-insulin dependent*. Selain itu, pada saat melakukan aktivitas fisik *blood flow* meningkat, ini menyebabkan lebih banyak pembuluh darah kapiler terbuka sehingga lebih banyak reseptor insulin yang tersedia dan aktif.<sup>24</sup>

Selain aktivitas fisik dan hormon insulin, pola makan berupa makanan dengan kandungan serat juga berpengaruh terhadap kadar glukosa darah. Santoso pada tahun 2011 dalam penelitiannya menyatakan serat mampu mencegah kenaikan glukosa darah dan menjadikannya tetap terkontrol.<sup>25</sup> Menurut hasil penelitian Bintanah dan Handarsari, semakin rendah asupan serat maka semakin tinggi kadar glukosa darah.<sup>26</sup> Menurut Sinaga dan Wirawanni dalam penelitiannya menyatakan konsumsi makanan tinggi serat dapat memperbaiki kontrol glukosa darah. Karbohidrat kompleks diserap lebih lambat dibandingkan karbohidrat sederhana sehingga memperlambat peningkatan kadar glukosa darah. Karbohidrat yang diserap lebih lambat dalam darah memiliki indeks glikemik yang rendah sehingga mencegah kenaikan gula darah dengan cepat setelah makan.<sup>27</sup>

Pada penelitian ini ditemui adanya berbagai keterbatasan. Keterbatasan yang di-hadapi antara lain kurangnya responden yang disebabkan oleh singkatnya waktu penelitian. Pada penelitian ini tidak dilakukan penelitian tentang aktivitas fisik dan pola makan.

## SIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian dapat disimpulkan bahwa gambaran kadar glukosa darah puasa pada mahasiswa angkatan

2011 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi dengan Indeks massa tubuh 18,5-22,9 kg/m<sup>2</sup> sebagian besar adalah normal.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada penguji (I) dr Youla A. Assa, MKes dan penguji (II) dr. Murniati Tiho, MKes juga kepada dr. Jemima N. Jacobs, MS yang telah memberikan masukan dalam terselesainya tulisan ini.

Kepada responden yang telah bersedia menjadi subjek dalam penelitian ini dan semua pihak yang baik secara langsung maupun tidak langsung telah menambahkan ide atau gagasan dalam pemikiran penulis sehingga dapat menyelesaikan tulisan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. **Marks DB, Marks AD, Smith CM.** Metabolisme Karbohidrat. Dalam: Suyono J, Sadikin V, Mandra L, editor edisi bahasa Indonesia. Biokimia Kedokteran Dasar. Jakarta: EGC, 2000; p.381-4.
2. **Dewi DAP.** Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Sewaktu pada Masyarakat Dusun Samu Mambal Kabupaten Badung. *Journal Pengabdian kepada Masyarakat*. 2008;7. Tersedia di <http://ojs.unud.ac.id/index.php/jum/article/view/1846> [diakses pada tanggal 7 agustus 2013].
3. PERKENI. Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia 2006. Jakarta: PERKENI; 2006.
4. **Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ.** Global Estimates of The Prevalence of Diabetes for 2010 and 2030. *PubMed*. 2010;87:4-14.
5. **SP Syailendrawati, RSS Endang.** Pengaruh Keterlibatan Aktif dalam Kelompok Dukungan (Persadia) terhadap Tingkat Kepatuhan Pengobatan Penderita Diabetes Melitus di Puskesmas Pakis Surabaya. *Jurnal Psikologi Klinis dan Kesehatan Mental*. 2012;02:72-78.
6. **Buraczynska M, Baranowicz-Gaszczyk I, Borowicz E, Ksiazek A.** TGF- $\beta$ 1 and TSC-22 Gene Polymorphisms and Susceptibility to Microvascular Complications in Type 2 Diabetes. *Nephron Physiol*. 2007;106:69-75.
7. **Riaz S.** Diabetes Mellitus. *Scientific*

- Research and Essay. 2009;4:367-373.
8. **Sartika RAD.** Faktor Risiko Obesitas Pada Anak 5-15 Tahun di Indonesia. Makara, Kesehatan. 2011;15:37-43.
  9. **Suyono S.** Diabetes Melitus di Indonesia. Dalam: Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata KM, Setiati S, editor. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jilid III. Edisi 5. Jakarta: Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam; 2010. hal. 1873-9.
  10. **Lipoeto NI, Yerizel E, Edward Z, Widuri I.** Hubungan Nilai Antropometri dengan Kadar Glukosa Darah. *Jurnal Kedokteran Indonesia*. 2007;33:23-28.
  11. **Rahmawati, Setiarini A, Sudikno.** Pengaruh Status Gizi Terhadap Kejadian Hiperglikemia pada Pegawai Negeri Sipil: Studi Kasus Kota Depok Tahun 2009. *Gizi Indon*. 2009;32:163-77.
  12. **Rochmah W.** Diabetes Melitus pada Usia Lanjut. Dalam: Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata KM, Setiati S, editor. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jilid III. Edisi 5. Jakarta: Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam; 2010. hal. 1967-72
  13. **Bawono MN.** Kontrol Hormon Insulin dan Glukagon dalam Perubahan Metabolisme selama Latihan. *Jurnal Pelangi Universitas Negeri Surabaya*. 2008;2:2.
  14. **Guyton AC, Hall JE.** Insulin, Glukagon, dan Diabetes Melitus. Dalam: Rachman YL, Hartanto H, Novrianti A, Wulandari, editor bahasa Indonesia. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 11. Jakarta: EGC, 2007; p.1010-27.
  15. **Idapola SSJ.** Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Keadaan Biokimia Darah pada Karyawan PT Asuransi Bumi Asih Jaya, Jakarta (Analisis Data Sekunder Tahun 2008) [skripsi]. Jakarta: Universitas Indonesia; 2009.
  16. **Fitrania F.** Gambaran Epidemiologi Hiperglikemia dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya Pada Jamaah Majelis Dzikir SBY Nurussalam Wilayah Jakarta Tahun 2008 [skripsi]. Jakarta: Universitas Indonesia; 2008.
  17. **Pradono J, Senewe F, Kristanti M, Soemantri S.** Transisi Kesehatan di Indonesia (Kajian Data Susenas). *Jurnal Ekologi Kesehatan*. 2005;4:336-350.
  18. **Kurniawati DM.** Perbedaan Perubahan Berat Badan, Aktivitas Fisik, dan Kontrol Glukosa Darah antara Anggota Organisasi Penyandang Diabetes Mellitus dan non Anggota [skripsi]. Semarang: Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro; 2011.
  19. **Skrzypczak M, Szwed A, Pawlinska-Chmara R, Skrzypulec.** Assessment of BMI, WHR and W/Ht in pre-and Postmenopausal women. *Anthropological Review*. 2007;70;3-13.
  20. **Lee CG.** Insulin Resistance and Menopause. Available from <http://women.health.med.monash.edu.au>; 2009
  21. **Indriyani P, Supriyanto H, Santoso A.** Pengaruh Latihan Fisik; Senam Aerobik terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Penderita DM tipe 2 di Wilayah Puskesmas Bukateja Purbalingga. *Media Ners*. 2007;1:49-99.
  22. **Hu G, Lindstrom, Valle T, Erickson JG, Jousilahti P, Silventoinen K, et al.** Physical Activity, Body Mass Index, and Risk of Type 2 Diabetes in Patients with Normal or Impaired Glucose Regulation. *Arch Intern Med*. 2004;164:892-96.
  23. **Anani S, Udiyono A, Ginanjar P.** Hubungan Antara Perilaku Pengendalian Diabetes dan Kadar Glukosa Darah Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus (Studi Kasus di RSUP Arjawinangun Kabupaten Cirebon). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2012;2:466-78.
  24. **Ilyas E.** Olahraga bagi Diabetisi. Dalam: Soegondo S, Soewondo P, Subekti I, editor. Panduan Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu bagi Dokter dan Edukator. Jakarta: Balai Penerbit FKUI, 2011; p.69-83.
  25. **Santoso A.** Serat Pangan (Dietary Fiber) dan Manfaatnya bagi Kesehatan. *Magistra*. 2011;23:35-40.
  26. **Bintanah S, Handarsari E.** Asupan Serat dengan Kadar Gula Darah, Kadar Kolesterol Total dan Status Gizi pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Roemani Semarang. *Seminar Hasil-hasil Penelitian LPPM UNIMUS*. 2012:289-96.
  27. **Sinaga E, Wirawani Y.** Pengaruh Pemberian Susu Kedelai terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa pada Wanita Prediabetes. *Journal of Nutrition College*. 2012;1:563-79.