

OPEN ACCESS

Indonesian Journal of Human Nutrition

E-ISSN 2355-3987

www.ijhn.ub.ac.id

Artikel Hasil Penelitian



HUBUNGAN ASUPAN MAGNESIUM DAN KADAR GLUKOSA DARAH PUASA PASIEN RAWAT JALAN DIABETES MELITUS TIPE 2

(CORRELATION BETWEEN MAGNESIUM INTAKE AND FASTING BLOOD
GLUCOSE LEVEL IN OUTPATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS)

Anggun Faradhita^{1,*}, Dian Handayani¹, dan Inggita Kusumastuty¹

¹ Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

* Alamat korespondensi, E-Mail: anggunfaradhita@yahoo.com; Telp/Fax : 081233639915

Diterima: / Direview: / Dimuat: Januari 2014 / September 2014 / Desember 2014

Abstrak

Pada Diabetes Melitus Tipe 2 terjadi resistensi insulin, dimana salah satu faktor yang dapat menyebabkan resistensi insulin adalah kurangnya asupan magnesium. Peran potensial magnesium dalam penyakit Diabetes Melitus adalah memperbaiki sensitifitas insulin. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa ada hubungan terbalik antara asupan magnesium dengan kejadian Diabetes Melitus Tipe 2. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara asupan magnesium dan kadar glukosa darah puasa pasien rawat jalan Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Al-Ihsan Provinsi Jawa Barat. Desain dalam penelitian ini adalah *Cross Sectional* dengan jumlah responden 46 orang yang diambil secara *purposive sampling*. Pengumpulan data dilakukan bulan Juni-Juli tahun 2013 yang meliputi data umum, kebiasaan olahraga, status gizi, asupan energi, asupan magnesium, asupan protein, asupan serat dan data kadar glukosa darah puasa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara asupan magnesium dan kadar glukosa darah puasa pasien ($p < 0,001$) dengan kekuatan korelasi sedang ($r = -0,562$), semakin tinggi asupan magnesium semakin rendah kadar glukosa darah puasa. Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar para penderita Diabetes Melitus mengkonsumsi magnesium dalam jumlah cukup serta mengatur pola makan yang baik dan berolahraga secara teratur sebagai langkah dalam pengendalian kadar glukosa darah.

Kata Kunci: Asupan Magnesium, Kadar Glukosa Darah Puasa, Diabetes Melitus Tipe 2

Abstract

Diabetes Mellitus type 2 reveals resistance insulin. Inadequate magnesium consumption has been reported to promote insulin resistance. The potential role of magnesium in Diabetes Mellitus is improving insulin sensitivity. Previous studies indicated that there is an inverse correlation between magnesium intakes and the incidence of type 2 Diabetes. This study aimed to analyze the association between magnesium intake and fasting blood glucose levels in outpatients with Type 2 Diabetes Mellitus in Al Ihsan Hospital. Cross-sectional study in 46 participants was taken by purposive sampling. Data collection was conducted in June-July 2013 which included common data, exercise habits, nutritional status, energy intake, magnesium intake, protein intake, fiber intake and fasting blood glucose levels. This research showed that there was a significant association between magnesium intake and fasting blood glucose levels of patients ($p < 0.001$) with a correlation of moderate strength ($r = -0.562$), high magnesium intake was followed by a decrease in fasting blood glucose levels. It is then suggested that people with diabetes mellitus consume adequate amounts of magnesium and set a good diet and regular exercise as a step in the control of blood glucose levels.

Keywords: *Magnesium Intake, Fasting Blood Glucose, Type 2 Diabetes Mellitus*

PENDAHULUAN

Sekitar 230 juta penduduk dunia menderita Diabetes Melitus. Angka ini akan mengalami kenaikan sebanyak 3% atau bertambah 7 juta setiap tahun. Pada tahun 2025 diperkirakan akan ada 350 juta orang yang terkena Diabetes Melitus. Diabetes Melitus telah menjadi penyebab kematian terbesar keempat di dunia. Setiap tahun ada 3,2 juta kematian yang disebabkan langsung oleh Diabetes Melitus [1].

WHO memprediksi adanya peningkatan jumlah penyandang Diabetes Melitus yang cukup besar untuk tahun - tahun mendatang. Untuk Indonesia, WHO memprediksi kenaikan jumlah pasien dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030 [2].

Secara khusus tingginya konsumsi biji-bijian, kacang-kacangan, buah-buahan dan sayur-sayuran berhubungan dengan penurunan resiko

kejadian Diabetes Melitus Tipe 2. Makanan-makanan ini merupakan sumber kaya magnesium yang merupakan mineral yang terlibat didalam 300 lebih proses reaksi enzimatik dalam tubuh. Magnesium merupakan komponen yang penting pada berbagai enzim dan merupakan mineral kedua terbanyak dalam intrasel. Magnesium akan mempermudah glukosa masuk ke dalam sel dan juga merupakan kofaktor dari berbagai enzim untuk oksidasi glukosa. Penelitian yang dilakukan pada hewan coba tikus menunjukkan diet rendah magnesium mengarah pada gangguan sekresi insulin sedangkan suplementasi magnesium menurunkan kejadian Diabetes Melitus [3].

Perubahan distribusi magnesium dalam tubuh telah dikaitkan dengan beberapa penyakit terutama Diabetes Melitus. Pentingnya asupan magnesium yang cukup terutama pada individu

dengan Diabetes Melitus dapat dikaitkan dengan perannya dalam pemeliharaan homeostatis glukosa darah bersama dengan aktivasi faktor-faktor yang terlibat dalam sensitivitas insulin [4]. Kurangnya kadar magnesium di dalam tubuh akan mengurangi aktivitas tirosin kinase didalam reseptor insulin, hal ini akan berdampak terhadap penurunan sensitivitas insulin [5].

Beberapa penelitian yang telah dilakukan cenderung lebih banyak menganalisis hubungan antara asupan magnesium dan resiko terjadinya Diabetes Melitus Tipe 2. Di Indonesia khususnya, belum ada penelitian yang menganalisis hubungan antara asupan magnesium terhadap kadar glukosa darah pasien Diabetes Melitus Tipe 2.

Laporan tahunan Rumah Sakit Al - Ihsan tahun 2013, menyatakan bahwa RSUD Al-Ihsan Provinsi Jawa Barat memiliki pelayanan unggulan berupa *Diabetic Center* yang memberikan pelayanan Diabetes Melitus secara paripurna. Berdasarkan data yang diperoleh dari rekam medik pada tahun 2013, terjadi peningkatan jumlah penderita Diabetes Melitus di RS Al-Ihsan setiap tahunnya, pada tahun 2010 jumlah penderita Diabetes Melitus sebanyak 2.519 orang, pada tahun 2011 sebanyak 4.124 orang, dan pada tahun 2012 sebanyak 7.061 orang.

Berdasarkan uraian tersebut maka peneliti tertarik untuk meneliti hubungan antara asupan magnesium dan kadar glukosa darah puasa pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Al-Ihsan Provinsi Jawa Barat.

METODOLOGI PENELITIAN

Rancangan/Desain Penelitian

Jenis Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain observasional menggunakan metode *Cross Sectional*, yaitu pengukuran variabel independen (asupan magnesium) dan variabel dependen (kadar glukosa darah puasa) dilakukan satu kali dan dalam satu periode waktu. Definisi operasional dari asupan magnesium adalah jumlah asupan magnesium yang dikonsumsi responden baik berasal dari makanan maupun suplemen selama satu bulan terakhir, dengan cara pengukuran menggunakan metode wawancara menggunakan alat ukur form *Semi-Quantitative Food Frequency (SQ-FFQ)*. Hasil ukur adalah asupan magnesium (gr) dengan skala rasio. Sementara definisi operasional kadar glukosa darah puasa adalah konsentrasi glukosa dalam darah yang diukur setelah responden melakukan puasa selama minimal 8 jam sebelum pemeriksaan, diperoleh dari rekam medik sampel, dengan cara pengukuran melalui observasi dari data rekam medik dan hasil ukur berupa kadar glukosa darah puasa (mg/dl) dengan skala ukur rasio. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari komite etik penelitian FKUB No. 234/EC/KEPK – S1/05/2013.

Sumber Data

Sumber data dari penelitian ini berdasarkan hasil pengambilan sampel yang dilakukan di Poliklinik Penyakit Dalam RS Al-Ihsan Provinsi

Jawa Barat. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni – Juli tahun 2013.

Sumber data terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer terdiri dari gambaran umum responden berupa usia, jenis kelamin, pekerjaan, pernah/tidak pernah diberikan konseling gizi, lama menderita diabetes melitus dan kebiasaan olahraga, status gizi, asupan magnesium, asupan energi, asupan protein, asupan serat. Sumber data primer diperoleh melalui wawancara dengan responden pada hari penelitian menggunakan kuesioner. Sedangkan data sekunder pada penelitian ini berupa data kadar glukosa darah puasa responden yang diperoleh dari catatan rekam medik responden pada hari penelitian.

Sasaran Penelitian (Populasi/Sampel/Subjek Penelitian)

Subjek penelitian diambil dengan menggunakan teknik *Non Probability Sampling* secara *Purposive Sampling* dan diperoleh jumlah sampel minimal 35 orang. Jumlah sampel yang didapatkan pada penelitian ini adalah sebanyak 46 orang. Kriteria inklusi penelitian ini adalah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2, usia maksimal 59 tahun, memiliki data pemeriksaan kadar glukosa darah puasa pada hari penelitian, pasien spesifik menggunakan obat golongan biguanid untuk menghindari bias penurunan kadar glukosa darah akibat penggunaan obat yang beragam, tidak dalam keadaan hamil, tidak sedang menderita diare dan bersedia menjadi sampel dalam penelitian.

Pengembangan Instrument dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah *Inform consent* yang digunakan untuk menyatakan persetujuan responden mengikuti penelitian, kuesioner identitas pasien untuk mengetahui gambaran umum responden berupa usia, jenis kelamin, pekerjaan, pernah/tidak pernah diberikan konseling gizi, lama menderita diabetes melitus dan kebiasaan olahraga yang diperoleh menggunakan metode wawancara, timbangan digital yang digunakan untuk mengukur berat badan responden, *microtoice* dengan ketelitian 0,1 cm yang digunakan untuk mengukur tinggi badan responden. Data asupan magnesium, asupan energi, asupan protein dan asupan serat diperoleh dengan metode wawancara menggunakan *Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ) dan menggunakan alat bantu food model. Sedangkan data kadar glukosa darah puasa responden diperoleh dari catatan rekam medik.

Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini terdiri dari analisis univariat dan analisis bivariat. Analisis univariat dalam penelitian ini menggunakan analisis secara deskriptif dengan menggunakan tabel distribusi frekuensi. Data disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi jumlah dan persentase. Analisis ini dilakukan terhadap karakteristik responden meliputi jenis kelamin, umur, status gizi, pekerjaan, pernah/tidak pernah diberikan konseling gizi, lama menderita Diabetes Melitus

tipe 2, kebiasaan olahraga, asupan energi, asupan magnesium, asupan protein, asupan serat, kadar glukosa darah puasa. Sedangkan analisis bivariat dalam penelitian ini menggunakan analisis statistik yang dilakukan untuk mengetahui hubungan antara asupan magnesium dengan kadar glukosa darah puasa sampel menggunakan uji korelasi spearman dengan tingkat signifikansi $\alpha=0,05$.

HASIL PENELITIAN

Jumlah responden dalam penelitian yang dilakukan di Poliklinik Penyakit Dalam Rumah Sakit Al – Ihsan Provinsi Jawa Barat ini adalah sebanyak 46 orang.

Gambaran Umum Responden

Distribusi gambaran umum responden disajikan dalam Tabel 1. Berdasarkan Tabel.1 dapat dilihat bahwa bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan, yaitu sebanyak 38 orang (86,2%), sebagian besar responden berusia diatas 45 tahun yaitu 39 orang (84,8%) dengan rata – rata usia responden 53 tahun. Pada penelitian ini ditentukan kriteria inklusi usia responden maksimal 59 tahun, hal ini bertujuan untuk meminimalisir bias penelitian karena pada usia lanjut proses absorpsi magnesium cenderung menurun sehingga penderita DM Tipe 2 dengan usia lanjut (>59 tahun) tidak dijadikan responden pada penelitian ini. Berdasarkan distribusi pekerjaan sebagian besar responden yaitu 23 (50%) adalah ibu rumah tangga. Berdasarkan distribusi konseling gizi

sebagian besar responden pernah mendapatkan konseling gizi yaitu 41 orang (89,1 %). Jika dilihat dari distribusi lama menderita diabetes melitus, sebagian besar responden telah menderita DM Tipe 2 lebih dari 5 tahun, dengan jumlah penderita ≥ 5 tahun sebanyak 25 responden atau 54,3 %.

Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah

Distribusi faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah meliputi status gizi dan kebiasaan olahraga disajikan dalam Tabel 2. Berdasarkan Tabel.2 dapat diketahui bahwa sebagian besar responden termasuk kedalam kategori status gizi lebih yaitu sebanyak 27 orang (58,7%) dan sebagian besar responden yaitu sebanyak 25 orang (54,3 %) tidak terbiasa melakukan olahraga.

Distribusi rata-rata asupan energi responden yang diperoleh dari hasil survei konsumsi makanan menggunakan *Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQFFQ) disajikan dalam Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa terdapat 2 responden yang asupan energinya lebih (4,3%).

Distribusi rata-rata asupan magnesium responden yang diperoleh dari hasil survei konsumsi makanan menggunakan *Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaires* (SQFFQ) disajikan dalam Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa sebagian besar asupan magnesium responden baik pria maupun wanita termasuk kedalam kategori baik.

Faktor Yang Mempengaruhi Penyerapan Magnesium

Faktor yang mempengaruhi penyerapan magnesium yang diteliti pada penelitian ini adalah asupan protein dan asupan serat yang diperoleh dari hasil survei konsumsi makanan menggunakan *Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaires* (SQFFQ). Rata-rata asupan protein dan asupan serat responden disajikan dalam Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa asupan protein responden pada penelitian ini berkisar antara 35,9 gr sampai

dengan 86,7 gr dengan rata-rata asupan protein 53,7 gr. Sedangkan berdasarkan asupan serat, asupan serat responden pada penelitian ini berkisar antara 4,6 gr sampai dengan 12,2 gr dengan rata – rata asupan serat 7,3 gr.

Kadar Glukosa Darah Puasa Responden

Distribusi kadar glukosa darah puasa responden disajikan dalam Tabel 6. Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa sebagian besar responden yaitu 27 orang (58,7%) memiliki kadar glukosa darah puasa dalam kategori buruk.

Tabel 1. Gambaran Umum Responden

Variabel	N	%
Jenis Kelamin		
Laki – laki	8	17,4
Perempuan	38	82,6
Kategori Usia		
< 45 Tahun	9	19,6
≥ 45 Tahun	47	80,4
Rata-rata		53
Pekerjaan Responden		
PNS	13	28,3
Wiraswasta	4	8,7
Buruh	1	2,2
IRT	23	50
Pensiunan	3	6,5
Tidak Bekerja	2	4,3
Konseling Gizi		
Pernah	41	89,1
Tidak Pernah	5	10,9
Lama Menderita Diabetes Melitus		
< 5 Tahun	21	45,7
≥ 5 Tahun	25	54,3

Tabel 2. Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah

Variabel	N	%
Status Gizi		
Gizi Lebih	27	58,7
Gizi Baik	17	37
Gizi Kurang	2	4,3
Kebiasaan Olahraga		
Ya	21	45,7
Tidak	25	54,3

Tabel 3. Rata-Rata Asupan Energi Responden

Asupan Energi*	N	%
Lebih	2	4,3
Baik	22	47,8
Defisit	22	47,8

*Lebih : ≥ 120 % Kebutuhan Individu

Baik : 90 – 120 % Kebutuhan Individu

Defisit : < 90 % Kebutuhan Individu (DEPKES, 1996)

Tabel 4. Rata-Rata Asupan Magnesium Responden

Asupan Magnesium*	N	%
Wanita		
Baik	21	45,6%
Defisit	17	36,9 %
Pria		
Baik	6	13,04%
Defisit	2	0,043%
Jumlah	46	100 %

* Wanita : Baik jika ≥ 90 % AKG (≥ 243 mg)
Defisit jika < 90 % AKG (< 243 mg)

* Pria : Baik jika ≥ 90 % AKG (≥ 270 mg)
Defisit jika < 90 % AKG (< 270 mg)
(DEPKES, 1996)

Tabel 5. Rata-Rata Asupan Protein dan Asupan Serat Responden

Variabel	Jumlah (gr)
Asupan Protein	
Minimum	35,9
Maksimum	86,7
Rata – rata	53,7
Asupan Serat	
Minimum	4,6
Maksimum	12,2
Rata – rata	7,3

Tabel 6. Distribusi Kadar Glukosa Darah Puasa

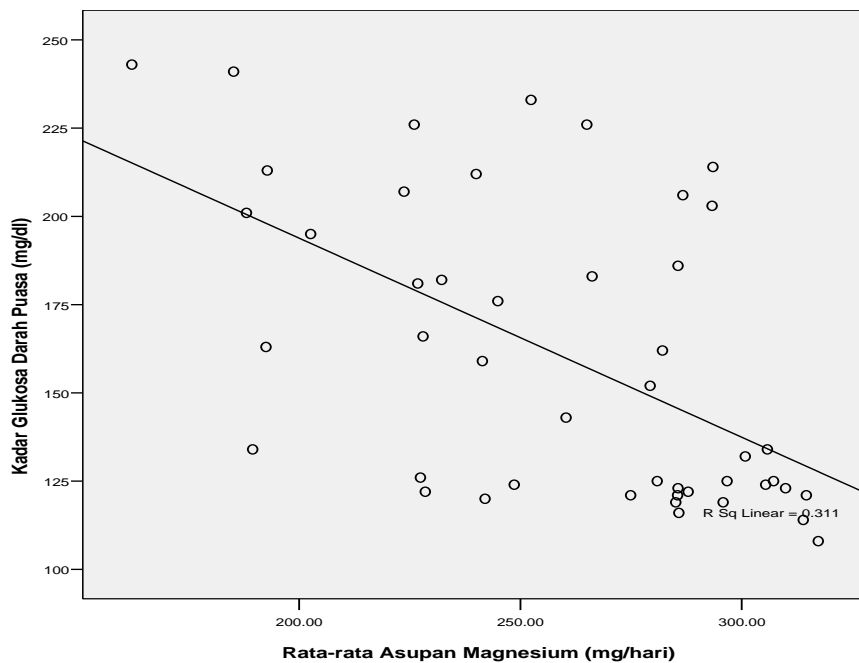
Kadar Glukosa Darah Puasa	N	%
Baik	19	41,3
Buruk	27	58,7

* Baik : 80 – 125 mg/dl
 Buruk : ≥ 126 mg/dl
 (PERKENI, 2011)

Analisis Hubungan Asupan Magnesium dan Kadar Glukosa Darah Puasa

Hasil uji korelasi *Spearman* antara asupan magnesium dan kadar glukosa darah puasa menunjukkan bahwa ada korelasi yang bermakna antara asupan magnesium dan kadar glukosa darah puasa ($p < 0,001$) dengan kekuatan korelasi sedang

($r = -0,562$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa arah korelasi negatif, dengan kata lain semakin tinggi asupan magnesium semakin menurun kadar glukosa darah puasa. Grafik *scatter plot* hubungan asupan magnesium dan kadar glukosa darah puasa disajikan di dalam Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Scatter Plot Hubungan Asupan Magnesium dan Kadar Glukosa Darah Puasa

PEMBAHASAN

Pembahasan Hasil Penelitian

Pada penelitian ini sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan, yaitu sebanyak 38

orang (86,2%). Hasil penelitian ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Tandra (2009) [1] bahwa wanita akan mengalami 1,4 – 2,3 kali lebih besar untuk menderita Diabetes Melitus. Dari 38

responden berjenis kelamin perempuan, sebagian besar yaitu sebanyak 31 orang berusia diatas 40 tahun dimana pada usia tersebut wanita sedang mengalami premenopause. Pada saat premenopause, hormon estrogen menurun yang berdampak pada peningkatan resistensi insulin dan dapat menimbulkan Diabetes Melitus Tipe 2 [6]. Selain itu dari 38 responden yang berjenis kelamin wanita ini sebagian besar yaitu 25 orang responden termasuk kedalam kategori status gizi lebih. Status gizi lebih merupakan salah satu faktor pemicu resistensi insulin pada DM tipe 2 [7].

Responden pada penelitian ini umumnya berusia diatas 45 tahun yaitu sebanyak 39 orang (84,8%). Rata-rata usia responden adalah 53 tahun. Hasil penelitian ini sejalan dengan pernyataan PERKENI (2011) [2], Suyono (2009) [7], dan Soegondo (2009) [8] bahwa salah satu faktor resiko terhadap penyakit DM yaitu seseorang yang berumur diatas 45 tahun dan ciri pada DM Tipe 2, untuk itu dianjurkan bagi setiap orang yang berusia 45 tahun keatas untuk memeriksakan kadar glukosa darahnya. Walaupun pada penelitian ini ditemukan 7 responden berusia < 45 tahun, hal ini dikarenakan ada faktor lain yaitu status gizi lebih sebanyak 4 orang. Selain itu, diduga ada riwayat diabetes melitus tipe 2 pada keluarga. Usia lebih muda terutama pada $IMT > 23 \text{ kg/m}^2$ serta kebiasaan tidak aktif dan riwayat keluarga memiliki risiko untuk terkena diabetes mellitus [2].

Pada penelitian ini pekerjaan responden cukup beragam yaitu PNS, wiraswasta, buruh, ibu rumah tangga, pensiunan dan tidak bekerja. Sebagian besar responden adalah ibu rumah tangga yaitu 23 orang atau 50%. Identifikasi pekerjaan ini bertujuan untuk melihat tingkat aktifitas fisik. Karena sebagian besar responden adalah ibu rumah tangga, dengan aktifitas sehari-hari yang cukup aktif seperti membersihkan rumah, memasak, dll, diasumsikan ibu rumah tangga memiliki aktifitas fisik dan pola gerak badan yang aktif. Aktifitas fisik dan pola gerak badan yang aktif merupakan salah satu faktor yang dapat mengendalikan kadar glukosa darah. Kurangnya aktifitas fisik menjadi faktor resiko terjadinya resistensi insulin [7].

Pada penelitian ini sebagian besar responden pernah mendapatkan konseling gizi yaitu 41 orang (89,1 %). Hanya 5 orang (10,9%) yang tidak pernah mendapatkan konseling gizi, sehingga dapat diambil simpulan bahwa sebagian besar responden penelitian telah mendapatkan edukasi mengenai diabetes melitus. Edukasi pada penyandang diabetes diperlukan karena diabetes merupakan penyakit yang berhubungan dengan gaya hidup. Diharapkan dengan diadakannya konseling, penyandang diabetes yang mempunyai pengetahuan yang cukup tentang diabetes, kemudian selanjutnya mengubah perilaku dan mengendalikan kondisi penyakitnya sehingga dapat memperbaiki kualitas hidupnya [9].

Responden yang telah menderita DM dalam penelitian ini berkisar antara 1 bulan dan

10 tahun dengan rata-rata 5 tahun menderita diabetes melitus. Sebagian besar responden dalam penelitian ini telah menderita DM Tipe 2 lebih dari 5 tahun, dengan jumlah penderita ≥ 5 tahun sebanyak 25 responden (54,3 %). Lamanya menderita Diabetes Melitus dapat menjadi faktor pemicu terjadinya komplikasi penyakit lain seperti serangan jantung, stroke, kerusakan pada pembuluh darah mata, kelainan fungsi ginjal dan gangguan pada syaraf, sehingga upaya untuk mengendalikan kadar glukosa darah sangat penting untuk dilakukan agar tidak terjadi komplikasi [10].

Berdasarkan status gizi sebagian besar responden termasuk kedalam kategori status gizi lebih yaitu sebanyak 27 orang (58,7%). Berat badan berlebih dan obesitas dapat menyebabkan resistensi insulin sehingga dapat meningkatkan kadar glukosa dalam darah. Makin banyak jaringan lemak, jaringan tubuh dan otot akan makin resisten terhadap kerja insulin terutama bila lemak tubuh terkumpul didalam daerah sentral atau perut [1].

Pada penelitian ini sebagian besar responden yaitu sebanyak 25 orang (54,3 %) tidak terbiasa melakukan olahraga dan sebanyak 21 orang (45,7 %) responden terbiasa melakukan olahraga. Dari 21 orang responden yang terbiasa melakukan olahraga 14 orang (66,6%) memiliki kadar glukosa darah puasa yang baik dan dari 25 orang responden yang tidak terbiasa melakukan olahraga sebagian besar yaitu sebanyak 19 orang (76%) memiliki kadar glukosa darah puasa buruk.

Hasil penelitian Wicaksono (2009) [11] melaporkan adanya hubungan yang bermakna antara kebiasaan olahraga dan kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 ($p = 0,038$), dimana orang yang tidak terbiasa berolahraga memiliki risiko 3 kali terjadi DM Tipe 2 dibandingkan dengan orang yang terbiasa berolahraga.

Olahraga yang biasa dilakukan oleh responden dalam penelitian ini adalah jalan kaki, senam, jogging dan bersepeda secara teratur dengan frekuensi ≥ 3 kali per minggu selama lebih dari 30 menit, hal ini sudah sesuai dengan anjuran PERKENI (2011) [2] dimana anjuran olahraga bagi penderita diabetes melitus adalah jalan kaki, bersepeda, jogging, senam dan berenang. Olahraga/latihan jasmani yang dilakukan secara teratur dan sesuai anjuran dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitifitas insulin, sehingga akan menurunkan kadar glukosa darah.

Pada DM Tipe 2 olahraga berperan utama dalam pengaturan kadar glukosa darah. Pada saat berolahraga resistensi insulin berkurang, sebaliknya sensitifitas insulin meningkat, hal ini menyebabkan kebutuhan insulin pada diabetisi tipe 2 akan berkurang. Sensitifitas insulin pada saat berolahraga dapat meningkat karena pada saat berolahraga terjadi peningkatan aliran darah, hal ini menyebabkan jala-jala kapiler terbuka sehingga lebih banyak reseptor insulin yang tersedia dan aktif. Respon ini hanya pada saat berolahraga, tidak merupakan efek yang menetap atau berlangsung lama, oleh karena itu olahraga

harus dilakukan secara terus menerus dan teratur [12].

Asupan energi pada penelitian ini berkisar antara 1049 kkal sampai dengan 1611,40 kkal dengan rata-rata asupan energi sebesar 1254,6 kkal. terdapat 22 orang (47,8%) responden yang asupan energinya baik dan 22 orang (47,8%) responden yang asupan energinya defisit. Hanya 2 orang responden (4,3%) yang asupan energinya melebihi kebutuhan. Dari 2 orang responden yang asupan energinya melebihi kebutuhan didapatkan hasil kadar glukosa darah puasa yang buruk. Energi diperoleh dari zat gizi seperti karbohidrat, lemak dan protein. Agar bisa dirubah menjadi energi, zat gizi tersebut mengalami metabolisme terlebih dahulu. Karbohidrat menjadi glukosa, lemak menjadi asam lemak, protein menjadi asam amino. Ketiga zat tersebut akan diserap oleh usus kemudian masuk ke dalam pembuluh darah dan diedarkan ke seluruh tubuh. Pada diabetes melitus, glukosa tidak dapat masuk kedalam sel, tertahan dalam pembuluh darah dan tidak dapat diubah menjadi energi, sehingga asupan energi yang melebihi kebutuhan terutama yang berasal dari karbohidrat dapat berpengaruh pada peningkatan kadar glukosa darah [7].

Pada penelitian ini asupan magnesium responden berkisar antara 162 mg sampai dengan 317 mg, dengan rata-rata asupan magnesium sebesar 270 mg. Sebagian besar responden yaitu 27 orang (58,7%) asupan magnesiumnya termasuk ke dalam kategori baik (≥ 243 mg/hari) dan 19 orang responden (41,3%) asupan

magnesiumnya termasuk ke dalam kategori defisit (<243 mg/hari) Dari 27 orang yang asupan magnesiumnya termasuk kedalam kategori baik, sebagian besar yaitu 16 orang (59,3%) memiliki kadar glukosa darah puasa yang baik, dan dari 19 orang yang asupan magnesiumnya termasuk kedalam kategori defisit sebagian besar yaitu 16 orang (84,2%) memiliki kadar glukosa darah puasa yang buruk.

Pentingnya asupan magnesium yang cukup terutama pada individu dengan diabetes melitus dapat dikaitkan dengan perannya dalam pemeliharaan homeostatis glukosa darah bersama dengan aktivasi faktor-faktor yang terlibat dalam sensitivitas insulin [4]. Berikut adalah mekanisme hubungan asupan magnesium dengan kadar glukosa darah pasien DM Tipe 2, disajikan dalam Gambar 2.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya korelasi yang bermakna antara asupan magnesium dan kadar glukosa darah puasa, semakin tinggi asupan magnesium semakin menurun kadar glukosa darah puasa. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Larrison dan Wolk [3] dimana asupan magnesium berbanding terbalik terhadap risiko terjadinya Diabetes Melitus Tipe 2. Potensi peran protektif asupan magnesium terhadap diabetes melitus tipe 2 adalah kemampuannya untuk memperbaiki sensitivitas insulin.

Faktor yang mempengaruhi asupan magnesium diantaranya adalah asupan protein dan asupan serat. Pada penelitian ini asupan

protein responden berkisar antara 35,9 gr sampai dengan 86,7 gr dengan rata – rata asupan protein responden sebesar 53,7 gr (17.35% dari total energi/hari). Penyerapan magnesium rendah jika asupan protein kurang dari 30 gr per hari. Asupan protein yang lebih tinggi, sekitar 94 gr per hari dapat meningkatkan eksresi magnesium dalam ginjal [13]. Sehingga dapat disimpulkan asupan protein pada penelitian ini tidak mengganggu penyerapan magnesium dalam tubuh.

Asupan serat responden pada penelitian ini berkisar antara 4,6 gr sampai dengan 12,2 gr, dengan rata – rata asupan responden sebesar 7,3 gr. Anjuran asupan serat penderita diabetes adalah 25 gr/hari. Asupan serat bagi penderita diabetes diperlukan untuk pengendalian kadar glukosa darah, karena mekanismenya yang dapat membentuk gel dengan cara mengikat air sehingga akan membantu memperlambat perjalanan makanan meninggalkan lambung memasuki usus kecil, sehingga memperlambat penyerapan glukosa darah [14]. Tingginya kadar serat dalam suatu bahan makanan dapat menghambat penyerapan magnesium. Jumlah konsumsi serat yang menghambat penyerapan magnesium adalah saat konsumsi serat mencapai 59 gr/hari pada pria dan 39 gr/hari pada wanita [13], dengan kata lain konsumsi serat responden pada penelitian ini tidak mengganggu penyerapan magnesium begitu juga jika para diabetisi memenuhi anjuran kebutuhan serat tiap harinya (25 gr/hari) tidak akan mengganggu penyerapan magnesium.

Pada penelitian ini kriteria inklusi responden dipilih spesifik menggunakan obat golongan biguanid untuk menghindari bias penurunan kadar glukosa darah yang diakibatkan oleh penggunaan obat yang beragam. Berdasarkan hasil wawancara seluruh responden dalam penelitian ini menyatakan bahwa mereka mengkonsumsi obat ini secara teratur. Mekanisme obat golongan biguanid dalam menurunkan kadar glukosa darah adalah dengan memperbaiki transport glukosa ke dalam sel otot yang dirangsang oleh insulin, menurunkan produksi glukosa hati dengan jalan mengurangi glukogenolisis dan gluconeogenesis [15]. Diharapkan dengan mengkonsumsi obat secara teratur dapat mengendalikan kadar glukosa darah.

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah, pada penelitian ini sebagian besar responden yaitu 27 orang (58,7%) memiliki kadar glukosa darah puasa yang buruk. Kadar glukosa darah responden pada penelitian ini berkisar antara 108 mg/dl sampai dengan 243 mg/dl. Dengan rata-rata kadar glukosa darah responden 147,50 mg/dl. Tujuan dari pemeriksaan kadar glukosa darah adalah untuk mengetahui apakah target terapi telah tercapai, pengendalian kadar glukosa darah puasa bagi penderita diabetes yaitu antara 80-125 mg/dl [2]. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi glukosa darah puasa, seperti asupan makan, olahraga, faktor stress, dll. Berdasarkan hasil identifikasi, dari 27 orang yang memiliki kadar glukosa darah puasa yang buruk, sebagian besar yaitu 22 orang (81,5%) berusia

≥ 45 tahun, sebanyak 20 orang (74,1%) tidak terbiasa berolahraga, sebanyak 16 orang (59,3%) termasuk kedalam kategori status gizi lebih, sebanyak 16 orang (59,3%) asupan magnesium nya defisit. Sehingga pada penelitian ini nampak bahwa faktor-faktor tersebut diatas seperti faktor usia, kebiasaan olahraga, status gizi dan asupan magnesium kemungkinan dapat berpengaruh terhadap kadar glukosa darah. Hasil uji korelasi spearman antara asupan magnesium dan kadar glukosa darah puasa menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna dengan pola korelasi negatif antara asupan magnesium dan kadar glukosa darah puasa ($p < 0,001$) dengan kekuatan korelasi sedang ($r = - 0,562$). Pada penelitian ini tidak dilakukan analisa lebih lanjut terhadap faktor usia, kebiasaan olahraga dan status gizi.

Berdasarkan uji korelasi spearman antara asupan magnesium dan kadar glukosa darah puasa didapatkan hasil yang signifikan ($p < 0,001$). Hal ini menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara asupan magnesium dan kadar glukosa darah puasa dengan nilai korelasi spearman sebesar $-0,562$. Korelasi spearman ini menunjukkan bahwa kekuatan korelasi sedang dengan arah korelasi negatif, dengan kata lain semakin tinggi asupan magnesium semakin menurun kadar glukosa darah puasa. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Yiqing dkk [5] dimana asupan magnesium yang cukup dapat meningkatkan sensitifitas insulin sehingga berperan dalam

mengurangi insiden terjadinya Diabetes Melitus Tipe 2.

Hasil meta analisis yang dilakukan oleh Larsson dan Wolk [3] menunjukkan hasil bahwa dari 7 penelitian kohort mengenai hubungan asupan magnesium dan risiko terjadinya diabetes melitus, 6 diantaranya menunjukkan hasil korelasi negatif antara asupan magnesium dan risiko diabetes tipe 2. Potensi peran protektif asupan magnesium terhadap diabetes melitus tipe 2 adalah kemampuannya untuk memperbaiki sensitifitas insulin.

Sebuah studi *cross sectional* yang dilakukan oleh Ma B dkk pada tahun 2006 mengenai hubungan antara asupan magnesium, kalsium dengan sensitifitas insulin [16], menunjukkan bahwa ada hubungan antara asupan magnesium dengan sensitifitas insulin. Nilai signficancy asupan magnesium < 325 mg/hari adalah 0,0008, sedangkan untuk asupan magnesium ≥ 325 mg/hari nilai signficancy nya adalah 0.82. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa asupan magnesium yang cukup sesuai dengan kebutuhan dapat memperbaiki sensitifitas insulin.

Hasil uji korelasi menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara asupan magnesium dan kadar glukosa darah puasa ($p < 0,001$) dengan kekuatan korelasi sedang dan arah korelasi negatif ($r = -0,562$), sehingga dapat diambil simpulan semakin tinggi asupan magnesium semakin rendah kadar glukosa darah puasa. Berdasarkan hasil analisis masih terdapat beberapa responden dengan asupan magnesium

yang baik tetapi masih memiliki kadar glukosa darah puasa yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa asupan magnesium bukan merupakan faktor utama yang dapat mempengaruhi kadar glukosa darah puasa. Seperti yang telah dijelaskan pada pembahasan sebelumnya, terdapat beberapa faktor lain yang dapat mempengaruhi kadar glukosa darah puasa seperti usia, status gizi, kebiasaan olahraga.

Pada penelitian ini terdapat 11 responden yang asupan magnesiumnya baik dengan kadar glukosa darah puasa yang tinggi, dari 11 responden tersebut sebagian besar berusia ≥ 45 tahun (81,8%), tidak terbiasa berolahraga (72,7%) dan termasuk kedalam kategori status gizi lebih (72,7%). Hasil penelitian Wicaksono (2011) [11] mengenai faktor yang mempengaruhi kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 menunjukkan hasil bahwa usia >45 tahun dan kurangnya aktifitas fisik menunjukkan hubungan yang bermakna terkait dengan kejadian Diabetes Melitus Tipe 2, orang dengan status gizi overweight memiliki risiko 2 kali terjadi DM tipe 2 dibandingkan dengan orang yang status gizinya normal meskipun secara statistik tidak bermakna.

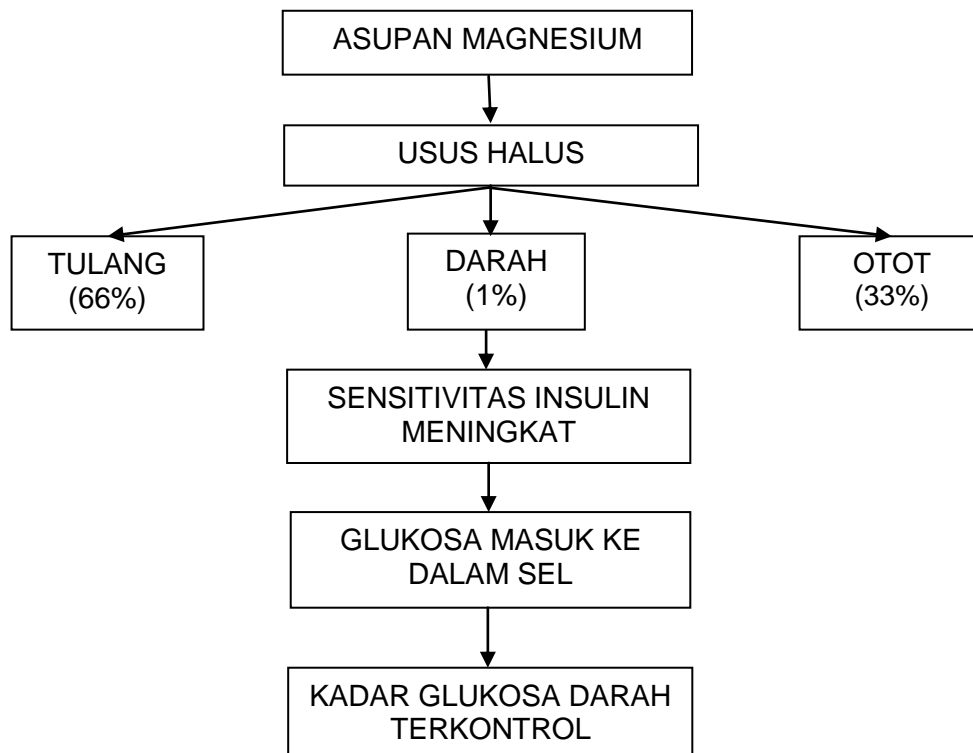
Berdasarkan hasil analisis faktor yang mempengaruhi penyerapan magnesium pada pembahasan sebelumnya didapatkan hasil bahwa asupan protein dan asupan serat pada penelitian ini tidak mengganggu penyerapan magnesium dalam tubuh, akan tetapi masih terdapat faktor lain yang dapat mengganggu penyerapan magnesium dalam tubuh seperti kandungan asam

fitat dan oksalat yang terdapat pada bahan makanan yang tidak dapat dianalisis pada penelitian ini. Hasil penelitian Bohn (2003) [17] menunjukkan bahwa asam fitat dan oksalat memiliki dampak negatif pada penyerapan mineral termasuk magnesium. sehingga pada penelitian ini kemungkinan asupan magnesium responden sudah termasuk kedalam kategori baik, akan tetapi dengan adanya faktor yang mengganggu penyerapan magnesium menyebabkan penyerapan magnesium dalam tubuh berkurang sehingga berpengaruh terhadap perannya dalam meningkatkan sensitifitas insulin. Selain itu terdapat faktor lain yang dapat mempengaruhi kadar magnesium di dalam tubuh seperti terjadinya peningkatan pengeluaran magnesium melalui urin akibat hiperglikemi (osmotik diuresis) dan pengeluaran magnesium melalui keringat yang berlebihan [18] tidak dianalisis dalam penelitian ini.

Implikasi Hasil Penelitian Terhadap Bidang Gizi Kesehatan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara asupan magnesium dan kadar glukosa darah puasa. Semakin tinggi asupan magnesium semakin menurun kadar glukosa darah puasa. Sehingga diharapkan para penderita diabetes meningkatkan konsumsi makanan yang kaya akan magnesium seperti protein nabati, sayuran hijau dan kacang – kacangan. Mengingat asupan magnesium bukan merupakan satu-satunya faktor yang dapat

mempengaruhi kadar glukosa darah, sehingga selain asupan magnesium yang cukup para diabetisi dianjurkan untuk berolahraga secara teratur sebagai langkah pengendalian kadar glukosa darah.



Gambar 2. Hubungan Asupan Magnesium dan Kadar Glukosa Darah Pasien DM Tipe 2

Keterbatasan Penelitian

Pada penelitian ini terdapat keterbatasan penelitian seperti adanya faktor lain yang dapat mempengaruhi penyerapan magnesium dalam tubuh seperti asam fitat dan oksalat, faktor lain yang dapat mempengaruhi kadar magnesium dalam tubuh seperti kehilangan magnesium melalui urin dalam jumlah berlebihan serta faktor lain yang dapat mempengaruhi kadar glukosa darah seperti faktor stress yang tidak dapat dianalisis pada penelitian ini.

KESIMPULAN

Responden yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 46 orang. Berdasarkan hasil penelitian dapat dikemukakan beberapa simpulan yaitu terdapat hubungan yang bermakna antara asupan magnesium dan kadar glukosa darah puasa ($p < 0,001$) dengan kekuatan korelasi sedang dan arah korelasi negatif ($r = -0,562$), semakin tinggi asupan magnesium semakin menurun kadar glukosa darah puasa.

Berdasarkan karakteristik responden sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan, sebagian besar berusia diatas 45

tahun (80,4%) dengan rata – rata usia adalah 53 tahun, sebagian besar responden adalah ibu rumah tangga (50%), sebagian besar pernah mendapatkan konseling gizi (89,1%), sebagian besar telah menderita DM Tipe 2 lebih dari 5 tahun (54,3%), sebagian besar memiliki kadar glukosa darah puasa dengan kategori buruk (58,7%).

Berdasarkan faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah sebagian besar responden termasuk ke dalam kategori status gizi lebih (58,7%), sebagian besar tidak terbiasa melakukan olahraga (54,3%), sebagian besar asupan magnesiumnya termasuk kedalam kategori baik (58,7%), terdapat 2 responden dengan asupan energi lebih dan keduanya memiliki kadar glukosa darah puasa dengan kategori buruk.

Pada penelitian ini rata – rata asupan protein responden sebesar 53,7 gr (17.35% dari rata-rata energi/hari) dan rata – rata asupan serat responden sebesar 7,3 gr. Hal ini tidak mengganggu penyerapan magnesium.

SARAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara asupan magnesium dan kadar glukosa darah puasa. Sehingga diharapkan para penderita diabetes meningkatkan konsumsi makanan yang kaya akan magnesium seperti protein nabati, sereal dan sayuran berdaun hijau sebagai salah satu langkah pengendalian kadar glukosa darah.

Untuk memenuhi kebutuhan magnesium bagi penderita Diabetes Melitus Tipe 2 tanpa komplikasi ginjal pada wanita (kebutuhan magnesium 270 mg/hari) dapat dipenuhi dengan mengkonsumsi 3 penukar protein nabati/hari (200 gr tahu dan 50 gr tempe) dan 2 penukar (200 gr sayuran hijau/hari. Sedangkan pada pria (kebutuhan magnesium 300 mg/hari) dapat dipenuhi dengan mengkonsumsi 3 ½ penukar protein nabati/hari (225 gr tahu dan 65 gr tempe) dan 2 ½ penukar (250 gr) sayuran hijau/hari.

Mengingat asupan magnesium bukan merupakan faktor utama yang mempengaruhi kadar glukosa darah puasa maka dari itu para diabetisi selain dianjurkan untuk mengkonsumsi magnesium dalam jumlah yang cukup, juga disarankan untuk berolahraga secara teratur sebagai langkah dalam pengendalian kadar glukosa darah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan khususnya kepada pihak Poliklinik Penyakit Dalam RSUD AL – Ihsan Provinsi Jawa Barat atas ketersediaannya menerima penulis untuk melaksanakan penelitian.

DAFTAR RUJUKAN

1. Tandra H. Segala Sesuatu Yang Harus Anda Ketahui tentang Diabetes. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama; 2009.

2. PERKENI. Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia; 2011.
3. Larsson SC, Wolk A. Magnesium Intake and Risk of Type 2 Diabetes: a meta-analysis. *J Intern Med.* 2007 Aug; 262(2):208–14.
4. Cristiane Hermes Sales, Lucia Fátima Campos Pedrosa, Josivan Gomes Lima, Telma Maria Araújo Moura Lemos, Céilia Colli. Influence Of Magnesium Status and Magnesium Intake On The Blood Glucose Control In Patient WithTtype 2 Diabetes. Elsevier Ltd *Eur Soc Clin Nutr Metab*; 2011.
5. Yiqing Song, Qi Dai, Ka He. Magnesium Intake, Insulin Resistance, and Type 2 Diabetes. *North Am J Med Sci.* 2013 Jan; 6:9 – 15.
6. Ford M, Paula, Blumer. *The Everything Health Guide To Diabetes 2nd Edition.* Canada: Adams Media; 2008.
7. Suyono S. “Patofisiologi Diabetes Melitus” dalam *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu.* Jakarta.: Balai Penerbit FKUI; 2009.
8. Soegondo S. “Diagnosis dan Klasifikasi Diabetes Melitus Terkini” dalam *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu.* Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 2009.
9. Basuki E. *Teknik Penyuluhan Diabetes Melitus dalam Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu.* Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 2009.
10. Waspadji S. “Diabetes Melitus : Mekanisme Dasar Dan Pengelolaannya Yang Rasional” dalam *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu.* Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 2009.
11. Wicaksono R. *Faktor – Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2.* FK UNDIP; 2009.
12. Ilyas E. “Olahraga Bagi Diabetisi” dalam *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu.* Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 2009.
13. Standing Committee on the Scientific, Evaluation of Dietary Reference Intakes, Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride.* Washington, DC 20418: NATIONAL ACADEMY PRESS; 1997.
14. Astawan M, Wresdiyanti. *Diet Sehat Dengan Makanan Berserat.* Solo: Tiga Serangkai; 2004.
15. Soegondo S. *Prinsip Penanganan Diabetes, Insulin dan Obat Hipoglikemik Oral.* 2nd ed. Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 2009.
16. Ma B, Lawson AB, Liese AD, Bell RA, Mayer-Davis EJ. Dairy, magnesium, and calcium intake in relation to insulin sensitivity: approaches to modeling a dose-dependent association. *Am J Epidemiol.* 2006 Sep 1; 164(5):449–58.
17. Torsten Bohn. *Magnesium Absorption in Humans.* [Germany]: University Frankfurt; 2003.

18. Yenny LG, Suastika K. Korelasi Antara Kadar Magnesium Dengan Resistensi Insulin Pada Penduduk Suku Bali Di Desa Pedawa Kabupaten Buleleng. *J Penyakit Dalam*. 2013 Sep; 12.