

ASUPAN MAGNESIUM, KADAR MAGNESIUM SERUM DAN TEKANAN DARAH PASIEH RAWAT JALAN PENDERITA HIPERTENSI

Magnesium Intake, Serum Magnesium Levels, Blood Pressure, of Hypertensive Outpatients Subjects

Aprilia Kusuma Rahmawati¹, Sri Krisnamurni², Mohammad Jaelani²

^{1,2,3} Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang

ABSTRACT

Background : Hypertension is the third major cause of death in Indonesia. The prevalence of hypertension 37% in Central Java was higher the national average (Riskesdas 2007). 5395 hypertensive patients visited "Puskesmas" I Mranggen in 2012. One of the factors affect hypertension is low magnesium intake, which was correlated with serum magnesium levels. Hipomagnesemia more common in hypertensive subjects, can increased vascular tone and affect the activity of vasoconstrictor and dilator responses to a variety of agents that cause an increase in peripheral resistance then increases blood pressure.

Objective : This study was designed to determine the relationship between magnesium intake and serum magnesium levels with a blood pressure of hypertensive subjects At On The Way Care Unit In "Puskesmas" Mranggen I, Demak

Method : The present study was a cross sectional study. Thirty three (13 males and 20 females) hypertensive outpatients subjects were recruited into the study. Data collected included blood pressure was measured using a sphygmomanometer samples, serum magnesium levels were measured by the method using Photometric test xylidyl blue. Data of magnesium intake were obtained using a semi-quantitative food frequency. Data were analyzed using Rank Spearman test with $\alpha = 0.05$.

Results : The percentage of subjects younger than 45 years was 15,2% males and 18,2% in females. And older than 45 years was 24,2% in males and 42,4% females. No associations was found between magnesium intake with systolic blood pressure ($p = 0.0203$) and diastolic ($p = 0.252$). Magnesium intake was found to be associated with serum magnesium levels ($p=0,014$ to $r=0,423$), and also between serum magnesium levels with systolic blood pressure of ($p = 0.012$; $r = -0.433$) and diastolic ($p = 0.025$ $r = -0.390$) hypertension subjects at On The Way Care Unit In "Puskesmas" Mranggen I, Demak.

Conclusions : There is a correlations between magnesium intake and serum magnesium levels, and serum magnesium levels with systolic blood pressure. Further studies are needed in hypertension to determine whether magnesium intake was needed in dietetics therapy for hypertensive subjects.

Key Words : magnesium intake, serum magnesium levels, blood pressure, hypertension.

ABSTRAK

Latar Belakang : Hipertensi merupakan penyebab kematian ketiga utama di Indonesia. Menurut Riskesdas 2007 prevalensi Hipertensi di Jawa Tengah diatas rata-rata nasional yaitu sebesar 37%. Kunjungan rawat jalan penderita hipertensi di Puskesmas Mranggen I cukup tinggi yaitu 5395 kunjungan pada tahun 2012. Salah satu faktor yang mempengaruhi hipertensi adalah rendahnya konsumsi magnesium. Rendahnya asupan magnesium berkorelasi dengan kadar magnesium serum. Hipomagnesia lebih sering terjadi pada subyek hipertensi. Rata-rata kadar magnesium serum lebih rendah pada pasien yang hipertensi. Hipomagnesemia meningkatkan tonus pembuluh darah dan memicu aktivitas vasokonstriktor dan mempengaruhi respon terhadap berbagai agen dilator yang menyebabkan peningkatan resistensi perifer kemudian meningkatkan tekanan darah.

Tujuan : Untuk mengetahui hubungan asupan magnesium dan kadar magnesium serum dengan tekanan darah pasien rawat jalan penderita hipertensi di Puskesmas Mranggen I, Kabupaten Demak

Metode : Jenis penelitian ini termasuk rancangan penelitian deskriptif eksplanatif di bidang gizi klinik dengan pendekatan Cross Sectional. Sampel penelitian ini adalah pasien rawat jalan penderita hipertensi di Puskesmas Mranggen I, Kabupaten Demak sebanyak 33 orang. Data yang dikumpulkan meliputi tekanan darah sampel diukur menggunakan sphygmomanometer, kadar magnesium serum diukur

dengan metode Photometric test using xylidyl blue dan asupan magnesium menggunakan semi-kuantitatif food frequency. Data dianalisis menggunakan uji Rank Spearman dengan $\alpha=0,05$.

Hasil : Hasil uji statistik menunjukkan tidak ada hubungan asupan magnesium dengan kadar magnesium serum ($p=0,058$), asupan magnesium dengan tekanan darah sistolik ($p=0,0203$) dan diastolik ($p=0,252$). Ada hubungan kadar magnesium serum dengan tekanan darah sistolik $p= 0,012$ dengan $r= -0,433$ dan diastolik ($p= 0,025$ dengan $r= -0,390$) pasien rawat jalan penderita hipertensi di Puskesmas Mranggen I, Kabupaten Demak.

Kesimpulan : Ada hubungan kadar magnesium serum dengan tekanan darah sistolik dan diastolik.

Kata Kunci: asupan magnesium, kadar magnesium serum, tekanan darah, hipertensi.

PENDAHULUAN

Transisi dari epidemiologi penyakit ditunjukkan dengan adanya kecenderungan perubahan pola kesakitan dan pola penyakit dengan penurunan prevalensi penyakit infeksi, namun terjadinya peningkatan prevalensi penyakit non infeksi atau penyakit degeneratif seperti: hipertensi, stroke, kanker, diabetes melitus¹.

Salah satu penyakit degeneratif yang perlu diwaspadai adalah hipertensi yang merupakan penyebab kematian ketiga di Indonesia untuk semua umur (6,8%), setelah stroke (15,4%) dan tuberculosis (7,5%). Hipertensi merupakan gangguan sistem peredaran darah yang menyebabkan kenaikan tekanan darah di atas normal, yaitu 140/90 mmHg. Hipertensi memberi gejala berlanjut pada suatu target organ tubuh sehingga timbul kerusakan lebih berat seperti stroke (terjadi pada otak dan berdampak pada kematian tinggi), penyakit jantung koroner (terjadi pada kerusakan pembuluh darah jantung) serta penyempitan ventrikel kiri/ bilik kiri (terjadi pada otot jantung)².

Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) Balitbangkes tahun 2007 menunjukkan prevalensi hipertensi secara nasional mencapai 31,7%. Riskesmas Provinsi Jawa Tengah tahun 2007 menunjukkan prevalensi hipertensi di Jawa Tengah sebesar 37 %³.

Jumlah penderita hipertensi di wilayah kerja Puskesmas Mranggen I cukup tinggi. Menurut data Puskesmas Mranggen I jumlah kunjungan pasien hipertensi pada tahun 2012 adalah sebanyak 5395 kunjungan, dengan rata-rata kunjungan per bulan sebanyak 499 kunjungan. Pada bulan Januari 2013 tercatat ada 497 kunjungan pasien hipertensi⁴.

Gizi mikro merupakan merupakan zat gizi yang diperlukan dalam tubuh dalam jumlah yang sedikit. Ada sistem yang sangat terintegrasi untuk mengontrol aliran gizi mikro dalam pencegahan penyakit dan ini menunjukkan betapa pentingnya penyerapan gizi mikro dalam tubuh⁵.

Gizi mikro terdiri dari vitamin dan mineral. Unsur mineral atau unsur gizi mikro berfungsi dalam pengaturan dan pemeliharaan proses biokimiawi, antara lain aktivitas enzim⁶. Malnutrisi gizi mikro telah lama terjadi di Indonesia namun terabaikan. Kondisi ini tidak terdeteksi secara fisik namun secara perlahan akan mempengaruhi kesehatan masyarakat⁷. Magnesium adalah mineral yang ditemukan dalam cairan yang mengelilingi sel, magnesium merupakan komponen penting dari lebih dari 300 enzim yang mengatur banyak fungsi tubuh⁸.

Menurut penelitian Rina tahun 2007 pada kelompok lansia wanita di panti wredha Pucang Gading Semarang rerata konsumsi magnesium adalah 198,9 mg/ hari⁹. Rekomendasi diet Angka Kecukupan Gizi orang Indonesia untuk magnesium adalah 300 mg/hari untuk pria diatas usia 30 tahun dan 270 mg/hari untuk wanita diatas usia 30 tahun¹⁰. Namun konsumsi masih di bawah rekomendasi ini, dan tingginya prevalensi kekurangan konsumsi magnesium telah dikaitkan dengan beberapa penyakit kronis. Magnesium ditemukan dalam sebagian besar makanan, tapi dalam berbagai konsentrasi. Sayuran berdaun hijau, kacang-kacangan, biji-bijian, buah-buahan sebagai makanan dengan tinggi konsentrasi magnesium¹¹.

Menurut penelitian Akizawa, dkk pada tahun 2008 tentang asupan magnesium dan serum magnesium pada orang di Jepang, dapat disimpulkan bahwa asupan magnesium harian berkorelasi dengan konsentrasi serum magnesium¹².

Pemeriksaan biokimia dalam penilaian status gizi memberikan hasil yang lebih objektif daripada menilai konsumsi pangan dan pemeriksaan lain. Pemeriksaan serum magnesium dilakukan untuk mengetahui status mineral pada seseorang. Konsentrasi magnesium dalam serum mempengaruhi transmisi saraf dan kontraksi otot¹³.

Magnesium merupakan suatu antagonis kalsium yang alami yang dapat meningkatkan tonus vasomotor, tekanan darah dan aliran darah ke perifer. Defisiensi

magnesium dapat memicu vasokonstriksi dan memperberat kerusakan endotel pembuluh darah yang dapat berkembang menjadi aterosklerosis. Menurut studi Amighi dkk, dengan kadar magnesium < 0,76 mmol/L secara signifikan meningkatkan resiko kejadian neurologis 3,29 kali. Lebih lanjut kadar magnesium yang rendah ditemukan peningkatan stadium klinis dari penyakit arteri koroner¹⁴.

Magnesium bermanfaat untuk kesehatan jantung dan menurunkan tekanan darah secara alami. Satu meta-analisis meneliti 23 studi (1.173 individu) yang mengamati efek magnesium pada sistolik dan diastolik tekanan darah. Durasi rata-rata pengobatan adalah 11,3 minggu, dan dosis harian rata-rata adalah 410 mg. Para peneliti menemukan bahwa rata-rata penurunan tekanan darah sistolik adalah mmHg 3-4 dan 2-3 mmHg untuk diastolik¹⁵.

Hipomagnesemia lebih sering terjadi pada subyek hipertensi. Rata-rata kadar magnesium serum lebih rendah pada pasien yang hipertensi¹⁶. Hipomagnesemia meningkatkan tonus pembuluh darah dan memicu aktivitas vasokonstriktor dan mempengaruhi respon terhadap berbagai agen dilator yang menyebabkan peningkatan resistensi perifer kemudian meningkatkan tekanan darah. Penurunan kadar serum magnesium berhubungan dengan peningkatan prevalensi hipertensi, resistensi insulin, dan diabetes. Peningkatan prevalensi hipomagnesemia dapat menyebabkan peningkatan resistensi insulin dan memper-cepat aterosklerosis dan kematian dini. Magnesium defisiensi dapat menyebabkan progresi aterosklerosis melalui efek pada metabolisme lipid, agregasi platelet dan tekanan darah¹⁷.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini termasuk rancangan penelitian deskriptif eksplanatif di bidang gizi klinik dengan pendekatan *Cross Sectional*. Sampel penelitian ini adalah pasien rawat jalan penderita hipertensi di Puskesmas Mranggen I, Kabupaten Demak sebanyak 33 orang. Data yang dikumpulkan meliputi tekanan darah sampel diukur menggunakan *sphygmomanometer*, kadar magnesium serum diukur dengan metode *Photometric test using xylidyl blue* dan asupan magnesium menggunakan *semi-quantitatif food frequency*. Data dianalisis menggunakan uji *Rank Spearman* dengan $\alpha=0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Demak sebagai salah satu kabupaten di Jawa Tengah terletak pada koordinat 6 43' 25" LS dan 110 27' 58-110 48'37" BT. Kecamatan Mranggen merupakan salah satu Kecamatan di kabupaten Demak. Sebelah Utara wilayah ini berbatasan dengan Kecamatan Sayung, sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Karangawen, sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Semarang, serta sebelah barat berbatasan dengan Kota Semarang. Secara administratif luas wilayah Kecamatan Mranggen adalah 72,22 km², terdiri atas 19 desa dilayani tiga puskesmas induk yaitu Puskesmas Mranggen I, Mranggen II, Mranggen III. Luas wilayah kerja puskesmas Mranggen I adalah 28.17 km² meliputi 7 desa yaitu Sumberejo, Kangkung, Kalitengah, Kembangarum, Mranggen, Bandungrejo, Brumbung. Jumlah penduduk wilayah kerja Puskesmas Mranggen I adalah 45.079.

A. Gambaran Umum Sampel

Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 33 yang merupakan pasien rawat jalan penderita hipertensi di Puskesmas Mranggen I, Kabupaten Demak

1. Jenis Kelamin

Jenis kelamin sampel paling banyak adalah perempuan yaitu 60,6% dengan rincian seperti pada tabel 1

Tabel 1. Distribusi frekuensi sampel berdasarkan jenis kelamin

Jenis kelamin	n	%
Laki-laki	13	39,4
Perempuan	20	60,6
Total	33	100

2. Umur

Umur sampel berkisar antara 35-71 tahun, sebagian besar sampel berumur >45 tahun yaitu sebanyak 66,7 % dengan rincian seperti pada tabel 2

Tabel 2. Distribusi frekuensi sampel berdasarkan umur

Umur	n	%
<45 tahun	11	33,4
>45 tahun	22	66,6
Total	33	100

3. Deskripsi Kategori Umur Berdasarkan Jenis Kelamin

Sebagian besar sampel laki-laki dan perempuan berusia diatas 45 tahun.

Sampel laki-laki yang berumur >45 tahun sebesar 24,2 % dan < 45 tahun sebesar 15,2%. Pada kelompok sampel yang berjenis kelamin perempuan yang berusia > 45 tahun sebesar 42,4%, dan < 45 tahun 18,2 % dengan perincian seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Distribusi frekuensi sampel berdasarkan umur

Kategori Umur	Kategori Jenis Kelamin				Total	
	Laki-laki		Perempuan			
	n	%	n	%	n	%
< 45 tahun	5	15,2	6	18,2	11	33,4
>45 tahun	8	24,2	14	42,4	22	66,6
Total	13	39,4	20	60,6	33	100

B. Analisis Univariat

Rerata, standar deviasi, nilai minimum, dan nilai maksimum sampel berdasarkan tekanan darah sistolik dan diastolik, asupan magnesium, kadar magnesium serum secara rinci bisa dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Deskripsi Hasil Pengukuran Tekanan Darah, Asupan Magnesium, Kadar Magnesium Serum.

Variabel Penelitian	Rerata± SD	Min	Max
Asupan Magnesium	82,58± 24,01	36 %	147 %
Kadar Magnesium Serum	1,63 ± 0,22	1,23 mg/dl	2,10 mg/dl
Tekanan darah sistolik	151,52 ± 15,02	130 mmHg	190 mmHg
Tekanan darah diastolik	96,67 ± 9,57	90 mmHg	130mmHg

1. Asupan Magnesium

Asupan magnesium sampel berkisar 36% sampai 147 %. Rerata dan standar deviasi asupan magnesium adalah 82,58± 24,01. Data asupan magnesium berdistribusi tidak normal. Sebanyak 90,9 % asupan magnesium kurang karena masih dibawah AKG tahun 2005 yang dianjurkan yaitu untuk pria diatas usia 30 tahun sebesar 300 mg/hari dan wanita 270 mg/hari. Rendahnya asupan magnesium dikarenakan sampel kurang mengetahui makanan sumber-sumber magnesium terutama yang berasal dari kacang-kacangan. Kacang-kacangan tidak lazim di konsumsi sebagai makanan utama atau konsumsinya masih rendah. Frekuensi makanan yang paling sering dikonsumsi adalah nasi, tahu, tempe. Makanan-makanan tersebut menyumbang asupan terbesar magnesium dalam sehari. Sayuran hijau juga hampir setiap hari di konsumsi tetapi jika dilihat kadar magnesium nya kadar magnesium pada sayuran lebih

rendah jika dibandingkan dengan kelompok kacang-kacangan.

Kacang-kacangan yang memiliki kadar magnesium cukup tinggi seperti kacang kedelai, kacang tanah, kacang merah dapat digunakan sebagai alternatif camilan atau dikonsumsi sebagai campuran lauk. Sumber kacang-kacangan tersebut mudah didapatkan harganya juga cukup terjangkau, jika dibandingkan dengan kacang-kacangan sumber magnesium tertinggi yang lain seperti kacang mete dan kacang almond. Buah-buahan, sayuran berdaun hijau, biji-bijian utuh dan kacang-kacangan merupakan sumber utama magnesium. Magnesium merupakan mineral ion yang menyusun klorofil sehingga sayur-sayuran merupakan sumber magnesium yang penting. Makanan seperti padi-padian, kacang-kacangan, dan sayur-sayuran berdaun hijau memiliki kandungan magnesium yang tinggi. Sedangkan daging, buah-buahan dan produk olahan susu memiliki kandungan menengah.

2. Kadar Magnesium Serum

Kadar Magnesium sampel berkisar 1,23 mg/dl sampai 2,10 mg/dl. Rerata dan standar deviasi kadar magnesium serum adalah 1,63 ± 0,22. Distribusi sampel berdasarkan jenis kelamin dan kadar magnesium serum bisa dilihat pada tabel 5

Tabel 5. Distribusi Sampel berdasarkan jenis kelamin dan kadar magnesium serum

Kategori Jenis Kelamin	Kategori Magnesium Serum				Total	
	Normal		Hipomagnesemia			
	n	%	n	%	n	%
Laki-laki	6	18,2	7	21,2	13	39,4
Perempuan	2	6,1	18	54,5	20	60,6
Total	8	24,3	25	75,7	33	100

Penentuan kadar magnesium serum dengan metode *photometric test using xylidyl blue* didapatkan hasil bahwa sebanyak 75,8% pasien hipertensi mengalami hipomagnesemia. Hipomagnesemia mengacu pada konsentrasi magnesium serum dibawah normal. Kadar magnesium serum normal untuk pria sebesar 1,8-2,5 mg/dl (0,73-1,06 mmol/l) dan wanita sebesar 1,9-2,5 mg/dl (0,77-1,03 mmol/l).

Faktor-faktor yang mengakibatkan terjadinya hipomagnesemia pada masyarakat adalah multifaktorial.

Diantaranya yaitu asupan magnesium yang rendah, absorpsi gastrointestinal yang rendah, dan peningkatan ekskresi ginjal. Asupan magnesium yang rendah terjadi akibat kurangnya mengkonsumsi makanan dan air minum yang mengandung magnesium. Absorpsi gastrointestinal yang rendah dapat terjadi akibat hilangnya magnesium dari traktus gastrointestinal yang diakibatkan karena diare, mual muntah. Peningkatan ekskresi ginjal dapat diakibatkan karena adanya defek tubulus ginjal baik kongenital maupun didapat, DM, alkoholisme, dan penggunaan obat-obatan (diuretik, ACE inhibitor, aminoglikosida, ampoterisin, sikloprin dan ciplatin). Selain hal tersebut diatas terdapat faktor lain yang juga berpengaruh yaitu peningkatan kebutuhan magnesium seperti anak dan masa kehamilan¹⁸.

Pada penelitian ini penyebab-penyebab hipomagnesemia yang lain sudah dicoba disingkirkan karena sudah dimasukkan dalam kriteria eksklusi. Pada penelitian ini faktor yang penyebab hipomagnesemia yang belum dieksklusi adalah penggunaan obat ACE inhibitor yaitu captopril dan asupan magnesium dari makanan dan minuman yang kurang, yang kemungkinan merupakan salah satu penyebab terjadinya defisiensi magnesium.

Bioavailabilitas magnesium dapat dipengaruhi oleh zat gizi lainnya. Pola makan tinggi serat yang berasal dari buah-buahan, sayuran, dan padi-padian akan mengurangi absorpsi magnesium fraksional. Walaupun diet yang tinggi sayuran memiliki kandungan magnesium yang tinggi. Magnesium yang terserap akan berkurang karena pengaruh serat pangan. Tidak hanya itu, asam fitat mungkin dapat mengurangi absorpsi magnesium karena berikatan dengan Mg pada gugus fosfatnya¹⁹. Diet tinggi fosfat mampu mengurangi absorpsi magnesium. Protein dapat mempengaruhi absorpsi magnesium intestinal. Absorpsi magnesium rendah saat asupan protein kurang dari 30 gr perhari²⁰.

Peningkatan asupan zink akan menurunkan absorpsi dan keseimbangan magnesium²¹. Kekurangan vitamin B6 yang terjadi pada wanita akan berpengaruh pada keseimbangan

magnesium negatif karena akan meningkatkan sekresinya melalui urin. Peningkatan asupan serat akan menurunkan absorpsi magnesium pada manusia²².

Selain hal tersebut diatas, air minum merupakan sumber magnesium yang sangat penting. Kandungan magnesium dalam tanah dapat bertambah secara cepat, khususnya pada keadaan hujan atau pengairan. Magnesium larut dalam air dan dengan mudah menuju lapisan tanah yang lebih rendah. Magnesium dalam tanah sangat mudah larut dan sebagian besar menuju ke laut. Air Laut mengandung 0,13 % magnesium, dan merupakan sumber magnesium tidak terbatas²³. Dalam penelitian ini faktor air minum sepertinya bukan merupakan faktor penyebab hipomagnesemia pada penelitian ini. Karena dilihat dari karakteristik geografi daerah Mranggen, Kabupaten Demak hampir secara keseluruhan merupakan dataran rendah dengan ketinggian 0-100 m diatas permukaan laut dan kemungkinan berisiko kekurangan magnesium dari air tanah sangat kecil.

3. Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik

Pada penelitian ini semua sampel (100%) hipertensi. Rerata dan standar deviasi tekanan darah sistolik 151,52 mmHg \pm 15,02. Terendah 130 mmHg dan tertinggi 190 mmHg .

Berdasarkan uji *Kolmogorov-Smirnov* tekanan darah sistolik dan diastolik berdistribusi tidak normal. Pada penelitian ini, tekanan darah sistolik paling banyak adalah 140 mmHg yaitu sebesar 30,3% dengan perincian seperti pada tabel 6

Tabel 6. Distribusi frekuensi sampel berdasarkan tekanan darah sistolik pasien rawat jalan penderita hipertensi di Puskesmas Mranggen I, Kabupaten Demak.

Tekanan Darah Sistolik (mmHg)	n	%
130	3	9,1
140	10	30,3
150	9	27,3
160	5	15,2
170	3	9,1
180	2	6,1
190	1	3,0
Total	33	100

Sedangkan rerata dan standar deviasi tekanan darah diastolik 96,67 mmHg \pm 9,57 terendah 90 mmHg, tertinggi 130 mmHg. Pada penelitian ini, tekanan darah diastolik penderita hipertensi paling banyak adalah 90 mmHg yaitu sebesar 51,5% dengan perincian seperti pada tabel 7

Tabel 7. Distribusi frekuensi sampel berdasarkan tekanan darah diastolik pasien rawat jalan penderita hipertensi di Puskesmas Mranggen I, Kabupaten Demak.

Tekanan Darah Diastolik (mmHg)	n	%
90	17	51,5
100	11	33,3
110	3	9,1
120	1	3,0
130	1	3,0
Total	33	100

Tekanan darah adalah kuatnya darah menekan dinding pembuluh darah saat dipompa dari jantung menuju ke seluruh jaringan tubuh. Pembacaan tekanan darah dapat dilihat dari dua bacaan yaitu sistolik dan diastolik. Tekanan darah diukur dalam millimeter air raksa. Tekanan darah terdiri dari dua fase dalam setiap denyut jantung yaitu sistolik dan diastolik. Sistolik menunjukkan fase darah yang sedang di pompa oleh jantung, sedangkan diastolik menunjukkan fase darah yang kembali ke jantung¹⁷. Tekanan darah berfungsi untuk mengalirkan darah ke seluruh bagian tubuh¹⁸.

Hipertensi adalah peningkatan tekanan darah sistolik dan diastolik yang menetap dan mengkonsumsi obat antihipertensi. Keadaan peningkatan tekanan darah yang memberikan gejala yang akan berlanjut untuk suatu target organ seperti stroke (untuk otak), penyakit jantung koroner (untuk pembuluh darah), dan left ventricle hypertrophy (untuk otot jantung). Dengan target di otak yang berupa stroke yang membawa kematian yang tinggi²⁴.

C. Analisis Bivariat

1. Hubungan Asupan Magnesium Dengan Kadar Magnesium Serum

Hasil analisis statistik menggunakan *Rank Spearman* diperoleh nilai p 0,014 dan r=0,423 (hubungan agak rendah). Secara statistik kesimpulannya ada hubungan antara asupan magnesium dengan kadar magnesium serum karena p<0,05. Nilai r positif menunjukkan bahwa semakin tinggi asupan magnesium maka semakin tinggi kadar magnesium serum.

Magnesium serum sepertiganya terikat dengan albumin, duapertiga dalam bentuk *ultrafiltrable* yang terdiri dari 80% dalam bentuk ion bebas, 20% berbentuk ikatan kompleks dengan fosfat, sitrat dan lain-lain. Berbeda dengan kalsium, homeostasis magnesium tergantung asupan diet.

2. Hubungan Asupan Magnesium dengan Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik

Hasil analisis statistik menggunakan *Rank Spearman* menunjukkan tidak ada hubungan antara asupan magnesium dengan tekanan darah sistolik dengan nilai p=0,227 dan r= 0,-216 (hubungan sangat rendah) serta diastolik p= 0,463 dan r=-0,132 (hubungan sangat rendah). Walaupun secara statistik tidak bermakna tetapi dari hasil koefisien korelasi menunjukkan hasil negatif artinya semakin tinggi asupan magnesium maka tekanan sistolik dan diastolik nya semakin rendah.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Dian pada tahun 2010 tentang hubungan asupan magnesium dengan tekanan darah wanita usia 30-40 tahun menyatakan tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan magnesium dengan kejadian hipertensi.

Faktor yang menyebabkan tidak ada hubungan antara asupan magnesium dengan tekanan darah dimungkinkan adanya bias pada sampel yaitu sampel yang digunakan kurang banyak ataupun adanya keterbatasan dalam pengambilan data variabel asupan magnesium karena daya ingat sampel, adanya *flat slope syndrom* pada sampel. Sedangkan bias pada peneliti adalah kekurangan dalam menggali data.

Selain Faktor-faktor diatas, pada variabel asupan magnesium tidak berhubungan langsung dengan variabel tekanan darah sehingga dimungkinka ada faktor-faktor lain yang lebih dominan mempengaruhi tekanan darah. Sehingga perlu dilakukan kontrol atau

mempertimbangkan faktor lain yang mempengaruhi agar mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik.

Magnesium merupakan inhibitor dari kontraksi otot polos pembuluh darah dan berperan dalam pengaturan tekanan darah sebagai vasodilator. Kekurangan magnesium menyebabkan penyempitan dinding arteri dan kapiler dan berpengaruh terhadap kejadian hipertensi.

Magnesium diperlukan untuk hampir semua proses biokimia dalam tubuh. Ini membantu mempertahankan otot normal dan fungsi saraf, menjaga tulang yang kuat, mengontrol detak jantung, dan membantu mengatur tekanan darah. Magnesium juga mengontrol kadar gula darah dan membantu mendukung pertahanan tubuh (imun) sistem²⁵.

Dengan bertambahnya magnesium dapat secara cepat terlihat adanya perbaikan yang nyata dalam hipertensi, aritmias dan jantung berdebar. Hal ini dikarenakan magnesium dapat melebarkan dan merilekskan pembuluh pembuluh darah sehingga aliran darah menjadi lancar. Mineral ini juga membantu mengencerkan darah, serta mencegah pembentukan platelet²⁶.

3. Hubungan Kadar Magnesium Serum Dengan Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik

Hasil analisis statistik menggunakan *Rank Spearman* menunjukkan ada hubungan antara kadar magnesium serum dengan tekanan darah sistolik dengan nilai $p=0,012$ $r= -0,433$ (hubungan agak rendah) dan diastolik $p=0,025$ $r= -0,390$ (hubungan rendah). Hasil koefisien korelasi menunjukkan hasil negatif artinya semakin tinggi kadar magnesium serum maka tekanan sistolik dan diastolik nya semakin rendah.

Pada penelitian Kawano, dkk pada tahun 1998 tentang efek suplementasi magnesium pada subjek hipertensi di rumah, kantor dan poliklinik. Enam puluh pasien hipertensi yang tidak diterapi (43 laki-laki dan 26 perempuan, berumur 33-74 tahun) dengan tekanan darah $>140/90$ mmHg diberikan suplementasi Mg selama periode 8 minggu pada suatu rancangan *randomized crossover*. Subjek diberikan 20 mmol/hari Mg dalam bentuk magnesiumoxide selama periode

intervensi. Semua tekanan darah secara signifikan lebih rendah pada periode suplementasi Mg dibandingkan periode kontrol (kantor $3,7 \pm 1,3/1,7 \pm 0,7$ mmHg; rumah $2,0 \pm 0,8/1,4 \pm 0,6$ mmHg). Konsentrasi magnesium serum dan urin meningkat secara signifikan dengan suplementasi magnesium.

Pada penelitian ini design penelitian yang digunakan berbeda tetapi dari hasil penelitian Kawano, dkk bisa disimpulkan bahwa dengan suplementasi magnesium berkorelasi dengan konsentrasi magnesium serum.

Penurunan kadar serum magnesium berhubungan dengan peningkatan prevalensi hipomagnesemia dapat menyebabkan peningkatan resistensi insulin, mempercepat aterosklerosis dan kematian dini¹⁴. Hipomagnesemia meningkatkan tonus pembuluh darah dan memicu aktivitas vasokonstriktor dan mempengaruhi respon terhadap berbagai agent dilator yang menyebabkan resistensi perifer kemudian meningkatkan tekanan darah.

KESIMPULAN

1. Rerata dan standar deviasi asupan magnesium sampel adalah $82,58\% \pm 24,01\%$ dengan asupan magnesium terendah 36% dan tertinggi 147%.
2. Rerata dan standar deviasi kadar magnesium serum sampel adalah $1,63 \pm 0,22$ dengan kadar magnesium serum terendah 1,23 mg/dl dan tertinggi 2,10 mg/dl.
3. Rerata dan standar deviasi tekanan darah sistolik sampel adalah $151,52 \pm 15,02$ mmHg dengan tekanan darah sistolik terendah 130 mmHg dan tertinggi 190 mmHg.
4. Rerata dan standar deviasi tekanan darah diastolik sampel adalah $96,67 \pm 9,57$ mmHg dengan tekanan darah sistolik terendah 90 mmHg dan tertinggi 130 mmHg
5. Ada hubungan asupan magnesium dengan kadar magnesium serum pasien rawat jalan penderita hipertensi di Puskesmas Mranggen I, Kabupaten Demak ($p=0,014$ dan $r=0,423$)
6. Tidak ada hubungan asupan magnesium dengan tekanan darah sistolik ($p=0,227$ dengan $r = -0,216$) dan diastolik ($p=0,463$ dengan $r= -0,132$) pasien rawat jalan penderita hipertensi di Puskesmas Mranggen I, Kabupaten Demak

7. Ada hubungan kadar magnesium serum dengan tekanan darah sistolik ($p= 0,012$ dengan $r= -0,433$) dan diastolik ($p= 0,025$ dengan $r= -0,390$) pasien rawat jalan penderita hipertensi di Puskesmas Mranggen I, Kabupaten Demak.

SARAN

1. Perlu diadakan penelitian serupa dengan memperhatikan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi tekanan darah berkaitan gizi mikro lain yang mempunyai efek hipertensif dengan jumlah sampel yang lebih banyak.
2. Untuk masyarakat dan penderita hipertensi dianjurkan mengkonsumsi makanan yang mengandung tinggi magnesium yang berasal dari kacang-kacangan dan sayuran hijau. karena makanan tinggi magnesium sebagai tindakan preventif hipertensi dan magnesium memiliki efek hipertensif pada pasien yang menderita hipertensi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Depkes RI. 2001. *Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Utara tahun 2000*. Kantor Wilayah Departemen Kesehatan RI Provinsi Sumatera Utara, Medan
2. Yogiantoro, Muhammad. 2006. *Hipertensi Essensial dalam Ilmu Penyakit Dalam Jilid I Edisi IV*. Depok: Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam FK UI.
3. Depkes. 2007. *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar, Riskesdas-2007*. Jakarta
4. Puskesmas Mranggen Demak, 2012. *Laporan SP2TP*.
5. Shenkin, Alan. 2006. *The Key Role of Micronutrients*. Clinical Nutrition Vol.25, hal 1–13.
6. Santoso, Muhayatun. 2008. *Pengembangan Teknik Deteksi Unsur Mineral Esensial pada Gangguan Kesehatan yang Berkaitan dengan Intake Makanan dan Pengaruh Lingkungan*. Pusat Teknologi Nuklir Bahan dan Radiometri BATAN Bandung (<http://nhc.batan.go.id/muhayatun2.php>, 20 Oktober 2009)
7. Ariyani, Widya Dwi, dkk. 2011. *Penentuan Total Asupan Harian Unsur Gizi Mikro dalam makanan anak-anak Sekolah Dasar di Bandung metode Spektrofotometri Serapan Atom (SAA)*.
8. Chacko SA, Song Y, Nathan L, et al. *Relations of dietary magnesium intake to biomarkers of inflammation and endothelial dysfunction in an ethnically diverse cohort of postmenopausal women*. *Diabetes Care*. 2010;33(2):304–310.
9. Kiptiyah, Rina. 2007. *Hubungan Asupan Natrium, Kalium, Kalsium dan Magnesium dengan Tekanan Darah Sistolik Lansia Wanita (Studi di Panti Wredha Pucang Gading, Semarang)*. Skripsi . Semarang: UNDIP.
10. Angka Kecukupan Gizi (AKG) Indonesia. 2005
11. "Mineral Guide." *CNN Page*. <http://www.cnn.com/HEALTH>. 1998.
12. Akizawa, et all. *Daily magnesium intake and serum concentrarion among Japanese People*. *Journal Epidemiol*.2008;18(4):151-9.
13. Supariasa, I Dewa Nyoman, dkk. 2001. *Penilaian status gizi*, Jakarta : ECG,
14. Fox C, Ramsoomair D, Carter C. *Magnesium: Its proven and potential clinical significance*. *South Med J*. 94:1195-201. 2001.
15. Kass L, Weekes J, Carpenter L. *Effect of Magnesium Supplementation On Blood Pressure: a meta-analysis*. *Eur J Clin Nutr*. 2012 Apr;66(4):411–418.
16. Guntara, Lineke. *Hubungan kadar magnesium serum dan asupan magnesium dengan hipertensi serta faktor-faktor yang mempengaruhinya pada orang dewasa di Kecamatan Mampang Prapatan, Jakarta*. Thesis Perpustakaan UI.
17. Basha A. 2005. *Hipertensi: Faktor Risiko dan Penatalaksanaanya*.
18. Fawcett WJ, Haxby M, Male DA. *Magnesium: physiology and pharmacology*. *British Journal of Anaesthesia* 1999;83(2):302-20.
19. Franz, K.B. 1989. *Influence of phosphorus on Intestinal absorbtion of calcium and magnesium*. In: *Magnesium in Health and Disease* (Itokawa, Y. dan Durlach, J. eds.) London : John Libbey & Co.
20. Hunt, M.S. & Schofield, F. A. 1969. *Magnesium balance and protein intake level in adult human females*. *American Journal of Clinical Nutrition*, 22, 367-373.
21. Shils, M.E. 1990. *Magneisum dalam Present Knowledge in Nutrition Sixth Edition*. Washington, D.C : ILSI .

22. Fine K.D., Santa Ana, C.A., & Fordtran, J.S. 1991. *Diagnosis of magnesium-induced diarrhea*. *N Engl J Med.*, 324, 1012-1017.
23. Yenny, Luh Gede Sri dan Ketut Suastika. 2010. *Korelasi Antara Kadar Magnesium Dengan Resistensi Insulin Pada Penduduk Suku Bali di Desa Pendawa Kabupaten Buleleng*. SMF Ilmu Penyakit Dalam FK UNUD/ RSUP Sanglah Denpasar.
24. Bustan, M.N. 2000. *Epidemiologi Penyakit Menular*. Jakarta: Rineka Cipta.
25. Mason JB. Vitamins, trace minerals, and other micronutrients. In: Goldman L, Ausiello D, eds. *Cecil Medicine*. 23rd ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier; 2007:chap 237.
26. Subecha, Mochamad. 2011. *Berbagai Mineral Penyelamat Jantung*. Jakarta: Tabloid Aura.