

Hubungan asupan kalsium dan magnesium dengan tekanan darah pada usia dewasa

Relationship between calcium and magnesium intake and blood pressure in adulthood

Dwi Lestari*

Jurusan Ilmu Gizi, Universitas Nahdlatul Ulama, Nusa Tenggara Barat

Diterima: 31/12/2018

Ditelaah: 13/05/2019

Dimuat: 28/08/2019

Abstrak

Latar Belakang: Hipertensi terjadi akibat faktor lingkungan, genetik, dan interaksi antara keduanya. Faktor lingkungan yang paling berdampak pada tekanan darah adalah faktor makanan atau pola makan karena faktor ini paling berperan dalam homeostasis tekanan darah. Kadar kalsium dan magnesium di dalam darah penting karena kalsium membuat jantung berkontraksi sedangkan magnesium berfungsi membantu relaksasi otot jantung. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara asupan kalsium dan magnesium terhadap tekanan darah pada subjek usia 18–44 tahun di Kecamatan Kedungkandang, Kota Malang. **Metode:** Rancangan penelitian adalah *cross sectional* dengan teknik *consecutive sampling* pada sampel sejumlah 90 orang. Asupan kalsium dan magnesium diperoleh dari pengukuran *weighing food record* dan *24-hours food recall*. Tekanan darah diukur menggunakan sphygmomanometer air raksa. Analisis bivariat dilakukan dengan uji *Spearman Rank Correlation*. **Hasil:** Tidak ada hubungan signifikan antara asupan kalsium dengan tekanan darah sistolik dan diastolik ($p > 0,05$). Ada hubungan antara asupan magnesium dengan tekanan darah sistolik ($p = 0,005; r = 0,207$), tetapi asupan magnesium tidak berhubungan dengan tekanan darah diastolik ($p > 0,05$). Rata-rata asupan kalsium harian pada subjek penelitian sebesar $208,5 \pm 123$ mg dan $226,2 \pm 110,2$ mg untuk rerata asupan magnesium harian. **Kesimpulan:** Terdapat hubungan signifikan antara asupan magnesium dan tekanan darah sistolik meski memiliki keeratan hubungan yang lemah dan berpola positif. Semakin tinggi asupan magnesium maka semakin meningkat tekanan darah sistolik. Namun, asupan kalsium tidak berhubungan signifikan dengan tekanan darah sistolik dan diastolik.

Kata kunci: tekanan darah; kalsium; magnesium; usia dewasa

Abstract

Background: Hypertension occurs due to environmental factors, genetic factors and interactions between them. Environmental factors affected the most on blood pressure are food or dietary, which plays the most important role in blood pressure homeostasis. Calcium and magnesium levels in the blood are important because calcium makes the heart contract, while magnesium functions to help the heart muscle for relaxation. **Objective:** This study aimed to determine the relationship between calcium and magnesium intake and blood pressure at age 18–44 years in Kedungkandang, Malang. **Methods:** This was cross-sectional study with consecutive sampling on the sample of 90 people. Calcium and magnesium intakes were obtained using weighing food record and 24-hours food recall. Blood pressure was measured using a mercury sphygmomanometer. Bivariate analysis was performed by Spearman Rank Correlation test. **Results:** There was no significant relationship between calcium intake and systolic and diastolic blood pressure ($p > 0.05$). Between magnesium intake and systolic blood pressures showed a significant relationship ($p = 0.005, r = 0.207$), but for diastolic blood pressure had no significant relationship ($p > 0.05$). Daily average of calcium intake was 208.5 ± 123 mg and magnesium intake was 226.2 ± 110.2 mg. **Conclusion:** There was a significant relationship between magnesium intake and systolic blood pressure, but the closeness of the relationship was weak and positive, meaning that the higher magnesium intake the higher systolic blood pressure. On the other hand, there was no significant relationship between calcium intake and systolic and diastolic blood pressure.

Keywords: blood pressure; calcium; magnesium; adulthood

PENDAHULUAN

Hipertensi merupakan salah satu masalah kesehatan serius di seluruh dunia karena prevalensinya yang tinggi dan cenderung meningkat di masa yang akan datang. Hipertensi disebut juga *The Silent Killer* karena menjadi salah satu penyebab peningkatan angka kesakitan (morbiditas) dan angka kematian (mortalitas). *World Health Organization* (WHO) memperkirakan lebih dari satu milyar manusia di dunia, mengalami hipertensi dan angka kejadian ini akan meningkat sebesar 60% pada tahun 2025 (1). Di negara maju seperti Amerika Serikat, diperkirakan 65 juta penduduknya menderita hipertensi (2) dengan rincian 27% mengalami hipertensi dan 31% mengalami prehipertensi (3) serta sekitar 40% total kematian di bawah usia 65 tahun diakibatkan oleh hipertensi (4).

Di Indonesia dan negara berkembang lainnya, hipertensi menjadi salah satu masalah kesehatan di masyarakat. Kasus hipertensi diperkirakan menjadi 1,15 milyar (meningkat 80%) pada tahun 2025, dari 639 juta kasus pada tahun 2005(5). Saat ini ditemukan kecenderungan kejadian hipertensi lebih banyak dialami masyarakat perkotaan dibandingkan masyarakat perdesaan. Prevalensi hipertensi di daerah perkotaan (14,2%) lebih tinggi jika dibandingkan di perdesaan (8,6%)(6).

Kasus hipertensi di Provinsi Jawa Timur merupakan kasus terbesar untuk kasus penyakit tidak menular. Berdasarkan data profil kesehatan Provinsi Jawa Timur tahun 2010 menunjukkan kasus hipertensi menempati peringkat pertama untuk jenis penyakit tidak menular dan peringkat ketiga untuk keseluruhan penyakit (prevalensi sebesar 12,41%). Sementara itu, wilayah dengan kasus hipertensi tertinggi di Kota Malang berada di Kecamatan Kedungkandang dengan jumlah penderita sebanyak 658 jiwa.

Masalah utama pada kasus hipertensi adalah lebih dari 95% keseluruhan responden

hipertensi merupakan hipertensi esensial yang disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu usia, jenis kelamin, dan keturunan (genetik) (3). Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2010 menunjukkan bahwa prevalensi hipertensi pada lanjut usia meningkat dari tahun 2007 (7,6%) sampai tahun 2013 (9,5%). Sekarang ini, hampir 30% kejadian hipertensi esensial terjadi pada usia 20–55 tahun dan lebih banyak terjadi pada perempuan dibandingkan laki-laki (7).

Kejadian hipertensi dipengaruhi oleh faktor lingkungan, faktor genetik, dan interaksi keduanya. Faktor lingkungan yang paling berdampak pada tekanan darah seseorang adalah faktor makanan atau pola makan karena paling berperan dalam proses homeostasis tekanan darah (3). Pola makan yang mengandung kalsium dan magnesium turut berperan menimbulkan hipertensi esensial. Kadar kalsium di dalam darah memegang peranan penting dalam pengaturan tekanan darah, yaitu memberikan sinyal untuk melepas hormon adenosin monofosfat siklik (cAMP), yaitu pembawa pesan intrasel sekunder. Selain itu, juga berfungsi dalam pengikatan sel, aktivitas enzim, dan dalam koagulasi darah, serta membantu otot-otot berkontraksi pada dinding pembuluh darah (8,9). Sementara itu, magnesium merupakan salah satu zat gizi yang berfungsi penting dalam pengaturan relaksasi otot jantung. Fungsi magnesium berlawanan dengan fungsi kalsium dalam proses kontraksi jantung. Perbandingan kadar magnesium dan kalsium di dalam tubuh berperan dalam mempertahankan irama jantung agar normal melalui relaksasi dan kontraksi otot jantung (8).

Penelitian yang dilakukan oleh Hasna tahun 2014 menyatakan terdapat hubungan signifikan antara asupan magnesium dengan kejadian hipertensi (10). Asupan magnesium yang cukup berfungsi sebagai pengontrol tekanan darah dan berperan dalam pencegahan penyakit kardiovaskular (10,11).

Namun, penelitian kohort menyebutkan hal yang bertentangan, yaitu tidak ada hubungan signifikan antara asupan magnesium dengan penurunan kejadian hipertensi (12). Berdasarkan uraian di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait hubungan asupan kalsium dan magnesium dengan tekanan darah pada usia dewasa.

METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah *cross sectional*, yaitu menilai variabel dependen dan variabel independen pada waktu yang bersamaan. Populasi penelitian ini adalah masyarakat dengan usia lebih dari 18 tahun yang berada di Wilayah Kerja Kecamatan Kedungkandang, Kota Malang. Sampel penelitian adalah bagian dari populasi yang berada di Wilayah Kerja Kecamatan Kedungkandang, Kota Malang. Setiap responden yang menjadi sampel penelitian telah menandatangani *informed consent* yang menyatakan persetujuannya untuk ikut serta dalam penelitian ini. Pelaksanaan penelitian ini telah mendapatkan izin dari Komisi Etik Penelitian Universitas Brawijaya Malang dengan nomor 391/EC/KEPK/12/2012.

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel atau responden penelitian yang berada pada wilayah kerja di Kecamatan Kedungkandang yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi hingga terpenuhi jumlah sampel yang diperlukan selama kurun waktu penelitian. Sebanyak tujuh kelurahan yang dijadikan tempat penelitian dari 12 kelurahan yang berada di wilayah Kecamatan Kedungkandang. Kemudian dari masing-masing kelurahan diambil 13 orang subjek penelitian. Kriteria inklusi dalam penelitian ini yaitu responden pria dan wanita mulai dari usia 18–44 tahun yang bersedia untuk ikut berpartisipasi dalam penelitian. Sementara itu, kriteria eksklusi berlaku jika dalam rekam medis subjek penelitian memiliki riwayat penyakit ginjal, diabetes mellitus,

cedera kepala, perdarahan otak, tumor otak, hamil, memakai kontrasepsi hormonal, dan mengonsumsi obat-obatan terlarang.

Perhitungan besar sampel dihitung menggunakan rumus untuk uji hipotesis rata-rata (13) sehingga didapatkan jumlah sampel minimal sebanyak 88 orang. Variabel tekanan darah diukur berdasarkan tekanan darah sistolik dan diastolik kemudian dikategorikan menjadi empat kategori berdasarkan *Seventh Joint National Committee Recommendation* tahun 2003 (*JNC-7*) (14). Pengukuran tekanan darah dilakukan oleh seorang perawat. Pengukuran asupan makan sumber kalsium dan magnesium menggunakan formulir *weighing food record* kemudian dilakukan verifikasi dan validasi menggunakan formulir *24-hours food recall*. Pengisian formulir asupan makan menggunakan bantuan *food model* dan tabel ukuran rumah tangga (URT). Analisis data menggunakan uji *Correlation Spearman Rank* (karena data tidak berdistribusi normal) dengan tingkat kepercayaan 95%.

HASIL

Gambaran Umum Kecamatan Kedungkandang

Kecamatan Kedungkandang terletak pada ketinggian 440–460 meter di atas permukaan laut. Wilayah Kecamatan Kedungkandang ini terbentang Pegunungan Buring yang terletak di Kelurahan Tlogowaru, Kelurahan Buring, Kelurahan Wonokoyo, Kelurahan Kedungkandang, Kelurahan Madyopuro, dan Kelurahan Cemorokandang.

Karakteristik Subjek Penelitian

Subjek penelitian yang diteliti adalah masyarakat yang tinggal di wilayah Kecamatan Kedungkandang berdasarkan kelurahan yang memenuhi kriteria untuk dijadikan sebagai lokasi penelitian. Subjek pada penelitian ini berjumlah 90 orang. Adapun karakteristik subjek penelitian dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

Variabel	Jumlah (n)	Persentase (%)
Jenis kelamin		
Laki-laki	13	14,4
Perempuan	77	85,6
Usia		
18–34 tahun	45	50,0
35–44 tahun	45	50,0
Pendidikan		
Tidak sekolah	6	6,7
Sekolah Dasar (SD)	47	52,2
Sekolah Menengah Pertama (SMP)	17	18,9
Sekolah Menengah Atas (SMA)	15	16,7
Perguruan Tinggi (PT)	5	5,6
Pekerjaan		
Tidak bekerja	52	57,8
Pedagang	8	8,9
Buruh	6	6,7
Petani	9	10,0
Wiraswasta	5	5,6
Guru	5	5,6
Pegawai swasta	4	4,4
Lain-lain	1	1,1

Berdasarkan **Tabel 1**, sebagian besar subjek penelitian berjenis kelamin perempuan, yaitu sebanyak 77 responden (85,6%). Kategori usia subjek penelitian sebanding antara yang berada pada usia 18–34 tahun

(45 orang) dengan yang berusia 35–44 tahun (45 orang). Sebagian besar subjek penelitian memiliki pendidikan sekolah dasar (47 orang atau 52,2%) dan jenis pekerjaan terbanyak adalah tidak bekerja (52 orang atau 57,8%).

Tabel 2. Hubungan asupan kalsium dengan tekanan darah sistolik

Asupan kalsium	Tekanan darah sistolik					
	Normal (<120 mmHg)		Prehipertensi (120–140 mmHg)		Total	
	n	%	n	%	n	%
Rendah (<1.100 mg)	85	95,5	4	4,5	89	100
Cukup (≥1.100 mg)	1	100	0	0	1	100
Total	86		4		90	100

($p=0,489$; $r=0,074$)

Hubungan Asupan Kalsium dengan Tekanan Darah Sistolik

Klasifikasi asupan kalsium yang digunakan pada penelitian ini adalah berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) tahun 2013(15). Sementara itu, klasifikasi tekanan darah menggunakan *JNC-7* (14). Hasil penelitian

ini menunjukkan bahwa sebagian besar subjek penelitian memiliki asupan kalsium rendah, yaitu sebanyak 89 orang. Dari jumlah tersebut, sebanyak 85 orang (95,5%) di antaranya memiliki tekanan darah sistolik yang normal dan sisanya memiliki tekanan darah sistolik yang tinggi (4 orang atau

4,5%). Sebanyak satu orang subjek penelitian memiliki asupan kalsium kategori cukup dan memiliki kategori tekanan darah sistolik yang normal. Berdasarkan hasil uji *Spearman Rank Correlation* dengan tingkat kepercayaan 95%

didapatkan hasil bahwa tidak ada hubungan signifikan antara asupan kalsium dengan tekanan darah sistolik ($p=0,489$) dengan keeratan hubungan yang lemah dan berpola positif.

Tabel 3. Hubungan asupan magnesium dengan tekanan darah sistolik

Asupan magnesium	Tekanan darah sistolik				Total	
	Normal (<120 mmHg)		Prehipertensi (120–140 mmHg)			
	n	%	n	%	n	%
Rendah (<350 mg)	72	97,3	2	2,70	74	100
Cukup (\geq 350 mg)	14	87,5	2	12,5	16	100
Total	86		4		90	100

($p=0,005$; $r=0,207$)

Hubungan Asupan Magnesium dengan Tekanan Darah Sistolik

Klasifikasi asupan magnesium yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada Angka Kecukupan Gizi (AKG) tahun 2013 (15). Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar responden memiliki asupan magnesium dalam kategori rendah (74 orang). Dari 74 orang tersebut sebanyak 72 orang (97,3%) diantaranya memiliki tekanan darah sistolik normal dan sisanya memiliki tekanan darah sistolik yang tinggi (2 orang atau 2,70%). Ada 16 responden memiliki asupan magnesium dalam kategori cukup (14 orang atau 87,5%),

di antaranya memiliki tekanan darah sistolik normal dan dua orang sisanya (12,5%) memiliki tekanan darah sistolik yang tinggi.

Hasil uji statistik menggunakan uji *Spearman Rank Correlation* dengan tingkat kepercayaan 95% antara magnesium dan tekanan darah sistolik diperoleh nilai $p=0,005$ dan $r=0,207$. Terdapat hubungan signifikan antara asupan magnesium dengan tekanan darah sistolik. Namun, keeratan hubungan kedua variabel lemah dan berpola positif. Artinya, semakin tinggi asupan magnesium maka semakin meningkat tekanan darah sistolik.

Tabel 4. Hubungan asupan kalsium dengan tekanan darah diastolik

Asupan kalsium	Tekanan darah diastolik				Total	
	Normal (<80 mmHg)		Prehipertensi (80–90 mmHg)			
	n	%	n	%	n	%
Rendah (<1.100 mg)	64	71,9	25	28,1	89	100
Cukup (\geq 1.100 mg)	1	100	0	0	1	100
Total	65		25		90	100

($p=0,968$; $r = 0,004$)

Hubungan Asupan Kalsium dengan Tekanan Darah Diastolik

Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar responden memiliki asupan kalsium rendah, yaitu sebanyak 89 orang. Dari

jumlah tersebut, sebanyak 64 orang (71,9%) diantaranya memiliki tekanan darah diastolik yang normal dan 25 orang sisanya (28,1%) memiliki tekanan darah diastolik yang tinggi. Hasil uji *Spearman Rank Correlation* antara

asupan kalsium dan tekanan darah diastolik diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,968. Artinya, tidak adanya hubungan yang signifikan antara

asupan kalsium dengan tekanan darah diastolik dengan keeratan hubungan yang lemah dan berpola positif.

Tabel 5. Hubungan asupan magnesium dengan tekanan darah diastolik

Asupan magnesium	Tekanan darah diastolik				Total	
	Normal (<80 mmHg)		Prehipertensi (80–90 mmHg)			
	n	%	n	%	n	%
Rendah (<350 mg)	55	74,3	19	25,7	74	100
Cukup (≥350 mg)	10	62,5	6	37,5	16	100
Total	65		25		90	100

(*p*=0,119; *r*=0,165)

Hubungan Asupan Magnesium dengan Tekanan Darah Diastolik

Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar subjek penelitian memiliki asupan magnesium rendah, yaitu sebanyak 74 orang. Dari jumlah tersebut, ada 55 orang (74,3%) di antaranya memiliki tekanan darah diastolik normal dan 19 orang sisanya (25,7%) memiliki tekanan darah diastolik yang tinggi. Sebanyak 16 responden memiliki asupan magnesium cukup, di antaranya ada 10 orang (62,5%) memiliki tekanan darah diastolik normal dan sisanya (6 orang atau 37,5%) memiliki tekanan darah diastolik tinggi. Hasil uji statistik dengan *Spearman Rank Correlation* antara asupan magnesium dan tekanan darah diastolik diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,119 dan *r* sebesar 0,165. Tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan magnesium dengan tekanan darah diastolik.

PEMBAHASAN

Karakteristik Subjek Penelitian

Kelompok laki-laki dan perempuan memiliki kemungkinan yang sama untuk mengalami kejadian hipertensi. Namun, perempuan terlindung dari penyakit kardiovaskular sebelum terjadinya menopause. Hal ini disebabkan adanya hormon estrogen yang berfungsi untuk meningkatkan kadar

High Density Lipoprotein (HDL) untuk mencegah terjadinya proses aterosklerosis (8).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah subjek penelitian terbanyak adalah berjenis kelamin perempuan, yaitu sebanyak 85,6% dan 14,4% adalah subjek yang berjenis kelamin laki-laki. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni dan Eksanoto tahun 2013 yang menunjukkan bahwa sebagian besar responden perempuan menderita hipertensi (27,5%) dan hanya sekitar 5,8% responden laki-laki yang menderita hipertensi (16). Namun, pada penelitian tersebut didapatkan proporsi laki-laki dan perempuan kurang seimbang sehingga memungkinkan terjadinya kerancuan banyaknya penderita hipertensi berdasarkan jenis kelamin yang sebenarnya.

Faktor usia merupakan salah satu faktor risiko kejadian hipertensi. Beberapa survei yang dilakukan di Indonesia pada kelompok usia yang berbeda didapatkan hasil bahwa hipertensi di Indonesia lebih sering dijumpai pada kelompok dengan usia di atas 40 tahun. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kategori usia responden sebanding antara kelompok usia 18–34 tahun dan 35–44 tahun. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Desyana tahun 2008 menyatakan bahwa ada hubungan signifikan antara umur dengan kejadian hipertensi (17). Subjek penelitian yang berusia 40 tahun ke atas memiliki

risiko 2,3 kali lebih besar untuk mengalami hipertensi dibandingkan yang berumur kurang dari 40 tahun.

Tingkat pendidikan memengaruhi seseorang untuk mendapatkan informasi. Selain itu, tingkat pendidikan juga dapat memengaruhi perilaku seseorang dalam pola makan. Orang yang berpendidikan tinggi akan lebih mudah menerima akses informasi sehingga lebih mudah menerapkan informasi yang didapatkan ke dalam kehidupan sehari-harinya. Namun, pengetahuan seseorang belum tentu dapat mengubah sikap atau perilaku seseorang dalam pola makan. Hal ini karena ada pengaruh faktor lain, seperti faktor budaya, tingkat ekonomi, dan kebiasaan atau tradisi. Kebiasaan makan merupakan cara-cara individu atau kelompok masyarakat dalam memilih makanan yang tersedia berdasarkan latar belakang sosial budaya tempat mereka hidup (18). Hal ini terlihat dari kebiasaan dan pola makan subjek penelitian yang kurang bervariasi dan dalam kategori yang rendah dari Angka Kecukupan Gizi (AKG), khususnya untuk bahan makanan sumber kalsium dan magnesium.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar pekerjaan subjek penelitian adalah tidak bekerja. Umumnya kegiatan subjek penelitian yang tidak bekerja adalah sebagai ibu rumah tangga dengan aktivitas melakukan kegiatan rumah tangga. Selain itu, kebiasaan umum subjek penelitian adalah hanya diam di rumah dan jarang melakukan olahraga. Meskipun sebagian subjek penelitian memiliki aktivitas yang cukup berat, yaitu pergi ke ladang. Jenis pekerjaan sangat berkaitan dengan kegiatan fisik yang dilakukan sehingga berpengaruh terhadap tekanan darah. Aktivitas fisik membuat pembuluh darah menjadi elastis sehingga mengurangi tekanan pada pembuluh perifer. Apabila aktivitas fisik dilakukan secara teratur maka mampu membuat organ jantung bekerja lebih efisien, denyut jantung berkurang, dan akan menurunkan tekanan

darah (19,20). Pengelolaan hipertensi dapat dilakukan dengan berolahraga karena olahraga yang teratur dapat menurunkan tahanan perifer sehingga mampu menurunkan tekanan darah (21).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa subjek penelitian yang memiliki riwayat hipertensi sebesar 50%. Adanya faktor genetik pada keluarga akan menyebabkan anggota keluarga memiliki risiko untuk mengalami hipertensi. Hal ini berhubungan dengan peningkatan kadar sodium intraseluler dan rendahnya rasio antara kalium dengan natrium. Individu dengan orangtua yang hipertensi mempunyai risiko dua kali lebih besar untuk menderita hipertensi dibandingkan individu yang tidak mempunyai keluarga dengan riwayat hipertensi. Selain itu, sebesar 70–80% terjadinya kasus hipertensi esensial disebabkan adanya riwayat hipertensi dalam keluarga (22). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Desyana tahun 2008 dan penelitian Sartik tahun 2017 yang menyatakan bahwa terdapat hubungan positif antara riwayat hipertensi keluarga dengan kejadian hipertensi esensial (17,23). Kasus hipertensi umumnya (70–80%) didapatkan akibat adanya riwayat hipertensi dalam keluarga (20). Apabila riwayat hipertensi didapatkan pada kedua orangtua maka dugaan hipertensi akan lebih besar (21).

Hubungan Asupan Kalsium dengan Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik

Tekanan darah tinggi merupakan faktor risiko utama penyakit jantung koroner dan faktor risiko paling penting terjadinya penyakit serebrovaskular. Prevalensi hipertensi pada orang dewasa yang berusia lebih dari 18 tahun sekitar 24% (1). Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa tidak ada hubungan signifikan antara asupan kalsium dengan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Alfiana tahun 2014 yang menyatakan bahwa

tidak ada hubungan antara asupan kalsium dengan tekanan darah sistolik dan diastolik (24).

Hipertensi merupakan penyakit yang diakibatkan oleh interaksi faktor lingkungan, faktor genetik, atau interaksi keduanya. Faktor lingkungan seperti faktor makanan atau pola makan memberikan dampak yang sangat besar pada tekanan darah karena berperan dalam proses homeostasis tekanan darah. Salah satu pola makan yang memengaruhi homeostasis tekanan darah adalah asupan kalsium. Kalsium merupakan zat gizi yang memegang peranan penting dalam mengatur fungsi sel, seperti mengatur transmisi saraf, kontraksi otot, penggumpalan darah, dan menjaga permeabilitas membran sel (25,26). Contoh makanan sumber kalsium adalah susu sapi dan produk olahannya (keju dan yoghurt), susu kedelai, ikan salmon, ikan segar, ayam, daging sapi, ikan asing kering, kacang kedelai, kacang almond, kacang hijau, kacang tanah, *oatmeal*, tempe, tahu, daun singkong, daun pepaya, daun melinjo, bayam, kangkung, brokoli, lobak, jeruk, pepaya, serta apel (22).

Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa sebagian besar asupan kalsium subjek penelitian tergolong rendah dengan rata-rata asupan sebesar $208,5 \pm 123$ mg. Berdasarkan hasil wawancara dengan formulir *food recall* didapatkan kebiasaan sekali makan pada subjek penelitian berupa nasi, lauk hewani (biasanya berupa ikan laut, ikan asin, daging sapi, ayam), lauk nabati (tahu dan tempe) dan sayur. Namun, sebagian besar subjek penelitian memiliki kebiasaan makan hanya mengonsumsi nasi, lauk nabati, dan sayur. Beberapa jenis sayur yang paling sering dikonsumsi subjek penelitian antara lain sayur bayam, kangkung, kacang panjang, rebung, dan taoge. Sementara itu, rata-rata asupan kalsium masyarakat Indonesia sebesar 254 mg/hari atau seperempat dari nilai standar internasional (1.000–1.200 mg/hari untuk orang dewasa (25).

Selain itu, sebagian besar subjek penelitian memiliki kebiasaan makan utama bersamaan dengan minum teh atau kopi. Teh yang biasa dikonsumsi oleh subjek adalah teh pekat dengan frekuensi $\pm 2-3$ kali/hari, sedangkan untuk kopi yang sering dikonsumsi adalah kopi hitam dan kopi instan dengan frekuensi $\pm 1-2$ kali/hari.

Penelitian Nursiam tahun 2010 pada uji ikatan tannin dengan protein menggunakan putih telur, susu skim, dan sari kedelai sebagai sampel protein yang diujikan (27). Penambahan putih telur, susu skim, maupun sari kedelai pada filtrat yang diujikan ditemukan endapan disetiap jenis hijauan pakan. Hal ini menunjukkan bahwa tannin memiliki kemampuan untuk mengikat protein. Pada sumber sampel yang digunakan, umumnya memiliki kandungan kalsium sehingga membuktikan bahwa tannin juga dapat menghambat penyerapan kalsium (27). Berdasarkan hasil penelitian tersebut, terjadinya gangguan penyerapan kalsium dimungkinkan akibat adanya zat tannin dari teh atau kopi yang dikonsumsi oleh subjek penelitian. Selain itu, gangguan penyerapan kalsium disebabkan juga oleh sumber bahan makanan yang mengandung fitat dan oksalat. Oksalat dan asam fitat dapat berikatan dengan kalsium sehingga membentuk senyawa kalsium oksalat dan kalsium fitat yang tidak larut sehingga menyebabkan kalsium sulit diserap oleh tubuh. Salah satu makanan yang banyak mengandung oksalat adalah bayam, sedangkan makanan sumber asam fitat adalah kelompok biji-bijian (28).

Perlu diperhatikan adanya pengaruh positif dan negatif dari interaksi antar zat gizi atau dengan zat non-gizi pada hal jumlah dan kualitas makanan yang dikonsumsi. Namun, lebih penting juga untuk memerhatikan cara seseorang mengonsumsinya. Frekuensi konsumsi teh atau kopi sebaiknya 2–3 jam setelah makan dan tidak bersamaan dengan makan utama. Hal ini bertujuan untuk

menghambat terjadinya pengikatan tannin pada bahan makanan lain yang dikonsumsi (22).

Secara teori, asupan kalsium memainkan peran penting dalam pemeliharaan tekanan darah normal. Asupan kalsium yang memadai dapat membantu mengurangi risiko tekanan darah tinggi. Gerakan kalsium di dalam otot jantung berperan dalam mengaktifkan sel dan memulai kontraksi. Hal ini terjadi melalui proses yang kompleks saat hormon neurotransmitter agonis merangsang peningkatan permeabilitas sel sehingga menyebabkan masuknya ion kalsium melintasi membran ke dalam sel. Pemindahan kalsium melintasi membran plasma dengan difusi atau melalui *channel* khusus kalsium (1).

Hubungan Asupan Magnesium dengan Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik

Faktor pola makan yang juga memengaruhi homeostasis tekanan darah adalah asupan magnesium. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara asupan magnesium dengan tekanan darah sistolik. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hasna tahun 2014 bahwa ada hubungan yang signifikan antara asupan magnesium dengan kejadian hipertensi (10). Magnesium telah diteliti dan dikaitkan dengan hipertensi karena memengaruhi relaksasi otot polos vaskular dan memberikan efek interaktif dengan kalsium. Sementara itu, penelitian epidemiologi menyatakan bahwa kalsium, magnesium, asupan lemak, dan alkohol berpengaruh terhadap peningkatan tekanan darah (29).

Magnesium merupakan zat gizi yang mengatur proses sel, yaitu aktivasi beberapa fungsi enzim. Magnesium berperan penting dalam mempertahankan homeostatis kalsium dan kalium yang normal. Proses ini mempermudah transportasi natrium dan kalium melewati membran sel (bertanggung jawab terhadap hipokalemia sekunder

yang terjadi pada hipomagnesemia) dan memengaruhi kadar kalsium intrasel melalui efeknya pada sekresi PTH (26). Bahan makanan sumber magnesium antara lain daging, telur, susu, coklat, biji-bijian, kacang-kacangan, serta sayuran yang berwarna hijau tua seperti brokoli, bayam, kangkung, buah jeruk, avokad, dan pisang (22).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa subjek penelitian memiliki rata-rata asupan magnesium sebesar $226,2 \pm 110,2$ mg per hari. Hasil wawancara menggunakan formulir *food recall* didapatkan hasil bahwa bahan makanan sumber magnesium yang sering dikonsumsi subjek penelitian antara lain ikan laut, daging sapi, ayam, telur, tahu, tempe dan sayuran (bayam, kangkung, kacang panjang, rebung, dan taoge). Umumnya, sayuran yang dikonsumsi berasal dari hasil ladang sendiri sehingga konsumsi sayur setiap hari selalu terpenuhi. Selain itu, buah-buahan sumber magnesium yang sering dikonsumsi oleh subjek adalah pisang dan pepaya.

Magnesium memainkan peran penting dalam mengatur tekanan darah. Konsumsi makanan yang kaya akan buah dan sayuran (tinggi akan kalium dan magnesium) secara konsisten terkait dengan tekanan darah yang rendah. Penelitian tentang DASH diet menunjukkan hasil bahwa tekanan darah tinggi secara signifikan dapat diatasi dengan pemberian diet yang tinggi akan buah-buahan dan sayuran, serta rendah natrium dan lemak jahat (30). Risiko penyakit hipertensi dan penyakit kardiovaskular dapat dicegah dengan mengonsumsi lebih banyak buah-buahan dan sayuran (31).

KESIMPULAN DAN SARAN

Tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan kalsium dengan tekanan darah sistolik dan diastolik. Namun, terdapat hubungan antara asupan magnesium dengan tekanan darah sistolik meski tidak berhubungan dengan tekanan darah diastolik.

Dari hasil penelitian ini maka perlu adanya tindakan pencegahan terjadinya penyakit hipertensi sedini mungkin melalui perbaikan pola hidup. Beberapa hal yang dapat dilakukan adalah dengan menghindari pola makan tinggi garam dan mengonsumsi bahan makanan sumber kalsium dan magnesium dengan seimbang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Horacio J, Adroque MD, Nicolaos E, and Madias MD. Sodium and potassium in the pathogenesis of hypertension. *N Engl J Med.* 2007;356:1966-1978.
2. John PF, Heike AB, Walter CW, Meir JS, and Gary CC. Vitamin intake and risk of incident hypertension, result from three large prospective cohort studies. *Hypertension.* 2005;46:676-82.
3. Lawrence JA, Michael WB, Stephen RD, Njeri K, Patricia JE, and Frank MS. Dietary approaches to prevent and treat hypertension. A scientific statement from the American Heart Association. *Hypertension.* 2006;47:296-274.
4. Michael DD. Hypertension: prevalence and economic implication. *Hypertension* Volume 8. USA: Medi Media USA. 2003.
5. American Heart Association. International Cardiovascular Disease Statistic [Internet]. 2004 [diakses pada Oktober 2012] dari <http://americanheart.org/>.
6. Geoffrey HT and James EM. Triggering of acute cardiovascular disease and potential preventive strategies. *Circulation.* 2006;114:1863-1872.
7. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kemenkes RI. Riset Kesehatan Dasar-Riskesmas [Internet]. 2010 [diakses pada Oktober 2012] dari <http://kesga.kemkes.go.id/images/pedoman/Riskesmas%202010%20Nasional.pdf>
8. Krummel DA. Medical nutrition therapy for cardiovascular disease. In: Mahan, L.K., Escott-Stump, S., Krausse's Food and Nutrition Therapy. Canada: Saunders Elsevier. 2008 p.834-835.
9. McCarron DA, Morris CD, Young E, Rouillet C, and Druke T. Dietary calcium and blood pressure modifying factors in specific population. *Am J Clin Nutr* 2010;54:215S-19S. Available from : URL :<http://www.ajcn.org>
10. Etika HDP and Apoina K. Hubungan asupan kalium, kalsium dan magnesium dengan kejadian hipertensi pada wanita menopause di Kelurahan Bojongsalaman, Semarang. *Journal of Nutrition College.* 2014;3(4):580-86.
11. Rolfes SR, Pinna K, Whitney E. Water and the major mineral. In: *Understanding normal and clinical nutrition.* 7th edition. USA: Thomson Wadsworth; 2006. p. 411-22.
12. Gerardo GHB, Edgar DG, José JGG, Juan OT, Benjamín H, and Jorge S. Dietary magnesium intake and risk of hypertension in a Mexican adult population: a cohort study. *BMC Nutrition.* 2015;1(6):1-8.
13. Lwanga, Stephen Kaggwa, Lemeshow, Stanley & World Health Organization. Sample size determination in health studies: a practical manual / S. K. Lwanga and S. Lemeshow. World Health Organization. 1991. Available from <https://apps.who.int/iris/handle/10665/40062>
14. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, Jones DW, Materson BJ, Oparil S, Wright JT Jr, Roccella EJ. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA.* 2003;289(19):2560-72.
15. Angka kecukupan Gizi 2013. Available from : <https://peraturan.bkpm.go.id/jdih/userfiles/batang/PMK%20No.%2075%20ttg%20Angka%20Kecukupan%20Gizi%20Bangsa%20Indonesia.pdf>

16. Wahyuni dan Eksanoto D. Hubungan tingkat pendidikan dan jenis kelamin dengan kejadian hipertensi di Kelurahan Jagalan di Wilayah Kerja Puskesmas Pucang Sawit Surakarta. *Jurnal Ilmu Keperawatan Indonesia*. 2013;1(1):79-85.
17. Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS. Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ*. 2006;174(6):801-9.
18. Susanto. *Gizi dan Kesehatan*. Malang: Bayu Media;2006.
19. Anggara FHD dan Prayitno N. Faktor-faktor yang berhubungan dengan tekanan darah di Puskesmas Telaga Murni, Cikarang Barat Tahun 2012. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 2013;5(1):20-25.
20. Tremblay AA and Therrien F. Physical activity and body functionality: implications for obesity prevention & treatment. *CanJ of Physiol Pharmacol*. 2006;82(2):46-156.
21. Wade AH and DN Cameron A. Using a Problem Detection Study (PDS) to identify and compare health care provider and consumer views of antihypertensive therapy. *Journal of human hypertension*. 2003;17(6):397.
22. Mahan LK, Stump SE. *Krause's food & nutrition therapy*, 12th Ed. Philadelphia: W.B Saunders Company 2008. p.838.
23. Sartik, RM Suryadi Tjekyan, M Zulkarnain. Faktor-faktor risiko dan angka kejadian hipertensi pada penduduk Palembang. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 2017;8(3):180-91.
24. Alfiana N, Bintanah S, Kusuma HS. Hubungan asupan kalsium dan natrium terhadap tekanan darah sistolik pada penderita hipertensi rawat inap di RS Tugurejo Semarang. *Jurnal Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang*. 2014;3(1):8-15.
25. Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM, Appel LJ, Bray GA, Harsha D, Obarzanek E, Conlin PR, Miller ER 3rd, Simons-Morton DG, Karanja N, Lin PH. Effect on blood pressure of reduced dietary sodium and Dietary Approach to Stop Hypertension (DASH) diet. *N Engl J Med*. 2001;344(1):3-10.
26. Price dan Wilson. *Patofisiologi edisi 6*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2016.
27. Intan Nursiam. *Pengaruh pemberian tanin pada absorpsi protein*. Institut Pertanian Bogor. Bogor; 2010.
28. Hermana W. *Pengantar ilmu nutrisi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor; 2007.
29. Mark Houston. The role of magnesium in hypertension and cardiovascular disease. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2011;13:843-847.
30. Lin PH, Appel LJ, Funk K, Craddock S, Chen C, Elmer P, McBurnie MA, Champagne C. The PREMIER intervention helps participants follow the Dietary Approaches to Stop Hypertension dietary pattern and the current Dietary Reference Intakes recommendations. *J Am Diet Assoc*. 2007;107(9):1541-1551.
31. Threapleton DE, Greenwood DC, Evans CE, Cleghorn CL, Nykjaer C, Woodhead C, Cade JE, Gale CP, Burley VJ. Dietary fibre intake and risk of cardiovascular disease: Systematic review and meta analysis. *BMJ*. 2013;347:f6879. doi: 10.1136/bmj.f6879s

