



DAMIANUS

Journal of Medicine

VOLUME 13, NOMOR 1, 2014

PUBLISHED SINCE 2002

February 2014

ARTIKEL PENELITIAN

- 1-8 APAKAH JENIS KELAMIN BERPENGARUH TERHADAP JENIS KECERDASAN GANDA?
Karim Susanto, Poppy Kristina Sasmita, Desyi, Alexius Leonard Limantara, Fitria Halim
- 9-16 PENGARUH BAWANG PUTIH (*ALLIUM SATIVUM*) TERHADAP PENCEGAHAN HIPERKOLESTEROLEMIA PADA TIKUS
Cyntiadewi Wignjosoestastro, Zita Arieselia, Dewi
- 17-26 PERSPEKTIF DOSEN FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS KATOLIK INDONESIA ATMA JAYA TERHADAP PELATIHAN INTERNET DAN TEKNOLOGI KOMPUTER OLEH *E-LEARNING COMMUNITY*
Intan Permata Sari, Elisabeth Rukmini
- 27-32 VARIABILITAS JAWABAN RESPONDEN LANSIA KOGNISI NORMAL TERHADAP UJI FUNGSI OLFAKTORI
Angela Ellena Citralestari, Josephine Retno Widayanti, Nelly Tina Widjaja, Yuda Turana
- 33-38 HUBUNGAN DURASI TIDUR MALAM DENGAN NILAI UJIAN MID BLOK REPRODUKSI MAHASISWA ANGKATAN 2010 DI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS KATOLIK INDONESIA ATMA JAYA
Zita Arieselia, Effendi, Poppy Kristina Sasmita
- 39-49 PERUBAHAN JUMLAH DAN DIAMETER OTOT GASTROKNEMIUS DAN SOLEUS PADA TIKUS BERUSIA 1 HARI, 3 BULAN, DAN 12 BULAN
Veronika Maria Sidharta

ARTIKEL TINJAUAN PUSTAKA

- 50-61 PERAN DIET DALAM PENCEGAHAN DAN TERAPI HIPERTENSI
Meilani Kumala

ARTIKEL LAPORAN KASUS

- 62-70 KOINFEKSI TUBERKULOSIS PADA SEORANG PENYANDANG MORBUS HANSEN
Regina, Lorettha Wijaya

RESENSI BUKU

- 71-73 MEDICAL ANTHROPOLOGY AT THE INTERSECTIONS. HISTORIES, ACTIVISMS, AND FUTURES
Etty Indriati

Penanggung Jawab

Soegianto Ali

Ketua Editor

Linawati Hananta

Wakil Ketua Editor

Freggy S. Joprang

Sekretaris Editor

Yeremias Jena

Dewan Editor

Etty Indriati

Yuda Turana

Dyonesia Ary H.

Jimmy Barus

Fitria Halim

Alamat Redaksi

Fakultas Kedokteran Unika Atma Jaya

Gedung Lukas, Lantai 4

Jl. Pluit Raya No.2, Jakarta 14440

Telepon: +62 21 669-4366; 669-3168

Faks: +62 21 660-6123

Email: damianus.jom@atmajaya.ac.id



DAFTAR ISI

| | |
|---|----|
| Editorial | ii |
| Apakah jenis kelamin berpengaruh terhadap jenis kecerdasan? | 1 |
| Pengaruh bawang putih (<i>Allium sativum</i>) terhadap pencegahan hiperkolesterolemia pada tikus | 9 |
| Perspektif dosen Fakultas Kedokteran Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya terhadap pelatihan internet dan teknologi komputer oleh <i>e-learning community</i> | 17 |
| Variabilitas jawaban responden lansia kognisi normal terhadap uji fungsi olfaktori | 27 |
| Hubungan durasi tidur malam dengan nilai ujian mid Blok Reproduksi mahasiswa angkatan 2010 di Fakultas Kedokteran Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya | 33 |
| Perubahan jumlah diameter serat otot gastroknemius dan soleus pada tikus berusia 1 hari, 3 bulan, dan 12 bulan | 39 |
| Peran diet dalam pencegahan dan terapi hipertensi | 50 |
| Koinfeksi tuberkulosis pada seorang penyandang morbus Hansen | 62 |
| Resensi buku | 71 |

ARTIKEL TINJAUAN PUSTAKA

PERAN DIET DALAM PENCEGAHAN DAN TERAPI HIPERTENSI

ROLE OF DIETARY IN THE PREVENTION AND TREATMENT OF HYPERTENSION

Meilani Kumala

Bagian Gizi, Fakultas Kedokteran
Universitas Tarumanagara, Jl. Let.
Jend. S. Parman No. 1, Jakarta
11440

Korespondensi:

Meilani Kumala, Bagian Gizi,
Fakultas Kedokteran Universitas
Tarumanagara, Jl. Let. Jend.
S.Parman No. 1, Jakarta 11440.
Telp. 021-5670815. E-mail:
melkum58@yahoo.com

ABSTRACT

Hypertension is one of public health problems in worldwide in recent decades. Many studies have shown that hypertension was the primary risk factor in the development of stroke, ischemic heart disease, and renal failure. Treatment of hypertension may reduce the risk of stroke and myocardial infarct up to 40% and 15% respectively. Lifestyle modifications as a part of hypertension management have demonstrated strong evidence in lowering blood pressure, enhancing the effectiveness of anti hypertension drugs and also reducing cardiovascular risk. Dietary modifications as one of the lifestyle modifications components have a high impact in reducing blood pressure. Such dietary modification according to food intake guidelines as suggested by the dietary approach to stop hypertension (DASH) includes high intake of fibre rich food, fruits and vegetables, lean meat and variety of nuts, skim or low fat milk, small amount or less sugar and salt. It is also important to take into account the energy intake, the quantity and quality of protein, component of fat and carbohydrate consumed. In addition to that, minerals and vitamin rich food, and specific nutrients, like omega-3 fatty acids intake has a good impact, not only in good management of hypertension therapy, but also to prevent the prevalence of the disease.

Key Words: dietary approaches to stop hypertension (DASH), dietary modifications, hypertension, lifestyle modifications

ABSTRAK

Hipertensi merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat di dunia dalam dekade terakhir ini. Berbagai penelitian menunjukkan hipertensi merupakan faktor risiko utama dalam terjadinya stroke, penyakit jantung iskemik, dan gagal ginjal. Terapi hipertensi dapat menurunkan risiko stroke sebesar 40 % dan risiko miokard infark sampai 15 %. Perubahan gaya hidup yang merupakan bagian dari penatalaksanaan hipertensi dapat menurunkan tekanan darah, meningkatkan efektivitas obat antihipertensi, dan menurunkan risiko kardiovaskular. Modifikasi pola asupan makanan sehari-hari merupakan salah satu komponen perubahan gaya hidup yang mempunyai peran paling besar dalam menurunkan tekanan darah. Modifikasi pola asupan makanan dimaksud adalah mengikuti pedoman umum gizi seimbang juga sesuai dengan

dietary approach to stop hypertension (DASH), yaitu tinggi sayuran dan buah-buahan, bahan makanan tinggi serat, susu rendah lemak, daging, dan kacang-kacangan. Perlu diperhatikan juga asupan energi, jumlah dan jenis protein, serta komponen lemak dan karbohidrat. Selain itu, bahan makanan kaya akan mineral dan vitamin, serta nutrien spesifik, seperti asam lemak tak jenuh omega-3 mempunyai peran dalam pencegahan dan penatalaksanaan hipertensi.

Kata Kunci: *dietary approaches to stop hypertension (DASH), hipertensi, modifikasi diet, modifikasi gaya hidup*

PENDAHULUAN

Dewasa ini, prevalensi hipertensi terus saja meningkat baik di negara maju maupun di negara berkembang. Diperkirakan pada tahun 2025 di dunia akan terjadi peningkatan prevalensi hipertensi pada usia dewasa sebesar 35% dibandingkan tahun 2000.¹ Peningkatan tekanan darah dapat dipengaruhi oleh faktor risiko genetik dan lingkungan, yaitu asupan makanan sehari-hari, aktivitas fisik, toksin, dan lain-lain.²

Hipertensi merupakan faktor risiko yang penting bagi terjadinya penyakit jantung koroner, stroke, penyakit ginjal, dan retinopati.³ Terapi hipertensi yang adekuat dapat menurunkan risiko stroke sebesar 40% dan risiko miokard infark sampai 15%.⁴ *Seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure (JNC 7)* merekomendasikan modifikasi gaya hidup sebagai terapi yang penting pada hipertensi.³ Modifikasi asupan makanan sehari-hari merupakan salah satu bagian modifikasi gaya hidup yang mempunyai peran yang besar dalam mencegah kenaikan tekanan darah pada individu yang tidak menderita hipertensi, serta menurunkan tekanan darah pada prehipertensi dan penderita hipertensi.² Dewasa ini berbagai penelitian

menunjukkan beberapa zat gizi, bahan makanan tertentu, pola asupan makanan sehari-hari/diet meliputi *The Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH)* berperan dalam pencegahan dan terapi hipertensi.⁵ Artikel ini akan menguraikan peran zat-zat gizi dalam diet dan pola asupan makanan sehari-hari dalam pencegahan dan penatalaksanaan hipertensi.

PEMBAHASAN

Hipertensi dan Faktor Risiko

Hipertensi adalah keadaan peningkatan tekanan darah yang terjadi secara kronis dan dapat mengakibatkan kerusakan organ serta meningkatkan morbiditas dan mortalitas. Karena terjadinya secara kronis, seringkali peningkatan tekanan darah tidak terdeteksi secara dini dan pengobatannya juga seringkali tidak teratur walaupun sudah terdiagnosis. Hipertensi merupakan faktor risiko utama terjadinya berbagai penyakit kardiovaskular antara lain penyakit jantung koroner, stroke, penyakit ginjal, dan retinopati.³ Mengetahui faktor penyebab atau faktor risiko terjadinya hipertensi merupakan hal penting untuk pencegahan dan penatalaksanaan hipertensi yang adekuat dalam upaya menurunkan risiko penyakit kardiovaskular.

Faktor risiko terjadinya hipertensi dapat dikelompokkan faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi, seperti usia, gender, ras; dan yang dapat dimodifikasi, yaitu gaya hidup. Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa modifikasi gaya hidup dapat menurunkan tekanan darah serta meningkatkan efektivitas terapi farmakologik. Oleh karena itu, modifikasi gaya hidup direkomendasikan dalam berbagai petunjuk terapi hipertensi di samping terapi farmakologik.^{3,6} Sebagian besar faktor gaya hidup berkaitan dengan faktor diet/asupan makanan sehari-hari, meliputi jenis makronutrien dan mikronutrien serta status gizi berlebih/kegemukan. Dalam makalah ini akan diuraikan faktor asupan makanan, baik yang berisiko meningkatkan maupun yang dapat menurunkan tekanan darah.

Makronutrien

Sebagian penelitian menunjukkan terdapat peran asupan makronutrien terhadap hipertensi, namun sebagian lainnya menunjukkan hasil yang masih kontroversi. Keadaan ini diduga karena umumnya asupan makanan sehari-hari terdiri dari ketiga komponen makronutrien, sehingga sulit mengetahui dampak dari masing-masing jenis makronutrien terhadap risiko hipertensi. Selain itu, sebagian penelitian menunjukkan faktor jumlah dan bagian dari masing-masing jenis makronutrien juga berperan terhadap terjadinya hipertensi.

1. Karbohidrat

Penelitian peran asupan karbohidrat terhadap terjadinya peningkatan tekanan darah menunjukkan hasil yang bervariasi. Sebagian hasil penelitian menunjukkan karbohidrat meningkatkan tekanan darah, namun bila sebagian jumlah karbohidrat

digantikan dengan protein atau asam lemak tak jenuh tunggal didapatkan komposisi tersebut dapat menurunkan tekanan darah.^{2,7,8}

Dewasa ini telah banyak dilakukan penelitian mengenai efek komponen karbohidrat, yaitu sukrosa dan fruktosa terhadap hipertensi. Sebagian besar hasil penelitian baik pada hewan coba dan manusia menunjukkan asupan sukrosa dan fruktosa dapat meningkatkan tekanan darah. Walaupun hasil penelitian menunjukkan kedua substansi tersebut berperan dalam meningkatkan tekanan darah, telah dibuktikan bahwa fruktosa yang merupakan komponen sukrosa adalah substansi utama yang berperan dalam meningkatkan tekanan darah. Martinez et al. melaporkan hasil penelitiannya bahwa hewan coba anjing yang mendapat diet tinggi fruktosa mengalami peningkatan tekanan darah, trigliserida plasma, dan hiperinsulinisme, sedangkan anjing yang mendapat diet tinggi glukosa tidak mengalami hal demikian.⁹ Penelitian pada manusia juga telah membuktikan bahwa efek konsumsi fruktosa berbeda dengan glukosa terhadap tekanan darah, di mana fruktosa dapat meningkatkan tekanan darah, sedangkan glukosa tidak. Jalal et al., dari hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pada individu yang tidak mempunyai riwayat hipertensi mengonsumsi fruktosa >74 g/hari berasal dari diet ataupun minuman yang diberi gula dapat meningkatkan risiko sebesar 30% untuk mempunyai tekanan darah >140/90 mmHg. Jumlah fruktosa ini adalah ekuivalen dengan 2½ kemasan minuman manis yang diberi gula/hari.¹⁰ Dalam makanan sehari-hari, fruktosa dalam diet dapat diperoleh dari minuman manis, produk roti/*bakery*, minuman sari buah, kembang gula, dan kue-kue manis.

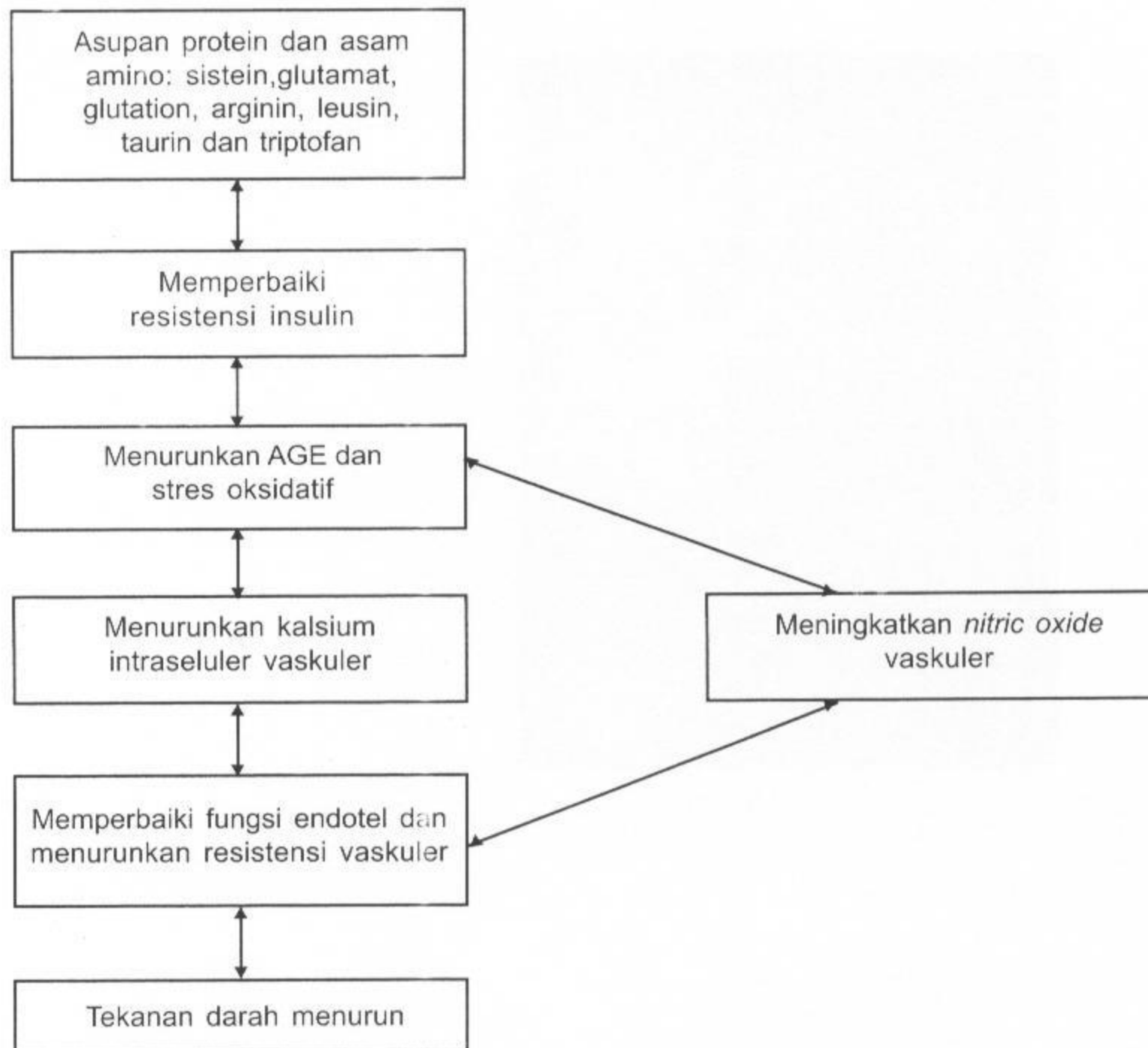
Mekanisme fruktosa meningkatkan tekanan darah sampai saat ini masih belum jelas. Efek fruktosa tersebut diduga disebabkan beberapa faktor antara lain meningkatkan sistem saraf simpatik, menurunkan ekskresi natrium di urin, meningkatkan absorpsi natrium di saluran cerna dan melalui produksi asam urat yang dapat menurunkan produk nitric oxide vasodilator intrinsik.¹⁰ Beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan peran fruktosa dalam meningkatkan tekanan darah tidak berkaitan dengan jumlah asupan kalori dan kenaikan berat badan. Walaupun mekanisme belum diketahui dengan jelas, namun pengurangan konsumsi satu sampai dua kemasan minuman manis per hari dapat menurunkan tekanan darah sistolik sebesar 3-4 mmHg.¹¹

2. Protein

Penelitian epidemiologi dan observasional yang telah dilakukan menunjukkan bahwa terdapat hubungan terbalik antara asupan protein dengan tekanan darah. Penelitian yang dilakukan oleh Stamler et al., terhadap 10020 laki-laki dan wanita dalam *International study of Salt and blood pressure* (INTERSALT) menunjukkan asupan tinggi protein mempunyai pengaruh yang lebih baik terhadap tekanan darah.¹² Wang et al. mengemukakan dari hasil penelitiannya bahwa asupan protein yang tinggi khususnya protein nabati dapat menurunkan tekanan darah secara signifikan, sedangkan asupan protein hewani ataupun asupan protein total tidak didapatkan hasil yang signifikan.¹³ Berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan, He et al. mengemukakan dari hasil penelitiannya bahwa protein hewani yang berasal dari susu dapat menurunkan tekanan darah se-

suai dengan protein nabati dari kacang kedelai pada pasien prehipertensi dan hipertensi stadium I.¹⁴ Pada penelitian ini, kandungan kalsium dan potasium dari susu telah disetarakan dengan protein kacang kedelai dan karbohidrat, sehingga efek penurunan tekanan darah yang diperoleh dari protein susu adalah tidak dipengaruhi oleh kedua mineral tersebut.

Mekanisme asupan protein total ataupun protein nabati dalam menurunkan tekanan darah sampai saat ini belum diketahui dengan jelas, namun diduga terdapat beberapa mekanisme. Mekanisme pertama, asupan tinggi protein akan meningkatkan konsentrasi asam amino plasma yang dapat menstimulasi ekskresi natrium di ginjal, sehingga tekanan darah menurun. Mekanisme lainnya adalah kandungan asam amino tertentu, meliputi sistein, glutamat, glutathione, arginin, leusin, taurin, dan triptofan dari protein mempunyai efek antihipertensi. Efek asam amino tersebut dalam menurunkan tekanan darah dengan memperbaiki resistensi insulin dan metabolisme glukosa. Keadaan ini, selanjutnya akan menurunkan pembentukan *advanced glycation end product* (AGE), menurunkan stres oksidatif, menurunkan kalsium intraseluler vaskular, meningkatkan produksi *nitric oxide* (NO) yang semuanya ini akan memperbaiki fungsi endotel dan menurunkan tahanan vaskular perifer mengakibatkan tekanan darah menurun.¹⁵ (Gambar 1) Penelitian mengenai efek protein susu dalam menurunkan tekanan darah menunjukkan melalui peran *angiotensin-I-converting enzyme* (ACE) *inhibitory peptides*. Protein susu, seperti kasein dan laktalbumin, kaya akan ACE *inhibitory peptides*, yaitu caseokinins dan lactokinins yang dapat



Gambar 1. Mekanisme asupan protein dan asam amino menurunkan tekanan darah.¹⁵

menghambat hidrolisis angiotensin I menjadi angiotensin II yang bersifat vasokonstriksi. Kedua peptida tersebut dapat dilepaskan oleh enzim hidrolisis selama proses pencernaan dalam saluran cerna atau selama proses pengolahan.

3. Lemak

Efek asupan lemak total terhadap tekanan darah belum diketahui dengan jelas dan masih kontroversi.² Penelitian lebih lanjut mengenai komposisi asam lemak yang merupakan komponen lemak menunjukkan asam lemak mempunyai efek yang berbeda-beda terhadap tekanan darah. Grimsgaard et al., menunjukkan bahwa total asam lemak, asam lemak jenuh (ALJ), dan asam lemak tak jenuh (ALTJ) asam linoleat, masing-

masing dapat memengaruhi tekanan darah secara berbeda-beda.¹⁶

Penelitian pada hewan coba dan manusia menunjukkan asupan ALJ yang tinggi dapat meningkatkan tekanan darah sistolik. Peneliti lain menunjukkan bahwa diet tinggi asam lemak tak jenuh tunggal (ALTJ-T) dapat menurunkan tekanan darah pada individu sehat sedangkan, diet tinggi ALJ tidak memberikan perubahan tekanan darah. Namun, peran ALTJ-T akan hilang bila asupan lemak total lebih dari 37% total energi.¹⁷ Asam lemak tak jenuh dapat menghambat efektivitas produk susu dalam menurunkan tekanan darah. Keadaan ini diperlihatkan pada penelitian di mana pemberian produk susu mempunyai efek terbalik terhadap tekanan darah

Tabel 1. Ringkasan Dampak Zat Gizi Terhadap Tekanan Darah

| Jenis Zat Gizi | Efek Terhadap Tekanan Darah |
|--|-----------------------------|
| Makronutrien: | |
| Karbohidrat | |
| a. Glukosa | Tidak berpengaruh |
| b. Fruktosa | Meningkatkan |
| Protein | |
| a. Hewani (susu) | Menurunkan |
| b. Nabati | Menurunkan |
| Lemak | |
| a. Jenuh | Meningkatkan |
| b. Tidak jenuh ganda (ω -6, ω -3) | Menurunkan |
| Mikronutrien: | |
| a. Sodium | Meningkatkan |
| b. Potasium | Menurunkan |
| c. Kalsium | Belum jelas |
| d. Magnesium | Belum jelas |
| e. Vitamin C | Belum jelas |

hanya pada produk susu yang rendah kandungan ALJ. Berdasarkan penelitian tersebut diperlihatkan ALJ mempunyai efek searah dengan tekanan darah, sedangkan ALTJ-T mempunyai efek berlawanan dengan tekanan darah. Jumlah asupan lemak juga mempengaruhi efek ALTJ-T terhadap tekanan darah. Efek ALJ terhadap tekanan darah masih belum diketahui dengan jelas, namun diduga ALJ dapat mempengaruhi fungsi endotel arteri, sehingga menjadi kaku/keras mengakibatkan tekanan darah meningkat.¹⁶

Asam lemak tak jenuh ganda (ALTJ) ω -6 dan ω -3 mempunyai efek menurunkan risiko hipertensi. Miura et al. dalam *International Study of macro-Micronutrients and blood Pressure* (INTERMAP) menunjukkan hubungan terbalik antara asupan

ALTJ ω -6 dengan tekanan darah. Penelitian ini melibatkan 2238 laki-laki dan perempuan berusia antara 40-59 tahun dan belum menjalankan diet ataupun mengonsumsi obat antihipertensi, diabetes, atau kardiovaskular. Efek ALTJ ω -6 terhadap tekanan darah diduga dipengaruhi oleh metabolisme prostaglandin (PG) yang dihasilkan dari ALTJ ω -6, yaitu PGI₂ dan PGE₂ yang bersifat vasodilator.¹⁶ Asupan ALTJ ω -3 juga mempunyai efek berlawanan dengan tekanan darah. Penelitian meta-analisis menunjukkan pemberian ALTJ ω -3 dalam bentuk suplementasi pada penderita hipertensi dapat menurunkan tekanan darah, namun tidak berpengaruh pada individu nonhipertensi.² Berbeda dengan penelitian sebelumnya, Ueshima et al., melaporkan bahwa

pemberian ALJ ω -3 rantai panjang yang berasal dari ikan dapat menurunkan tekanan darah lebih besar pada subjek nonhipertensi. Efek ALJ ω -3 terhadap tekanan darah diduga ALJ ω -3 dapat memperkuat fungsi vasodilatasi endotel vaskular dan menurunkan reaktivitas otot polos vaskular.¹⁹

Mikronutrien

Peran masing-masing jenis mikronutrien terhadap risiko hipertensi sulit dipastikan, karena tidak ada satu bahan makanan yang hanya mengandung satu jenis mikronutrien saja. Oleh karena itu, untuk mengetahui peran jenis mikronutrien terhadap tekanan darah, dilakukan penelitian dengan intervensi menggunakan suplemen. Dalam makalah ini akan diuraikan mineral yang telah banyak dilakukan penelitiannya, yaitu sodium, potasium, kalsium, dan magnesium serta vitamin C.

a. Sodium

Sebagian besar hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan antara asupan sodium dengan tekanan darah. Penelitian *The Norfolk Cohort of the European Prospective Investigation into Cancer* menggunakan sodium urin sebagai indikator asupan sodium, juga memperlihatkan terdapat hubungan asupan sodium terhadap risiko hipertensi.²⁰ Penelitian *Dietary Approaches to Stop Hypertension* menunjukkan penurunan asupan sodium dari 3 g/hari menjadi 2,3 g/hari terjadi penurunan tekanan darah sistolik/diastolik sebesar 2,1/1,1 mmHg pada kelompok diet kontrol dan 1,3/0,6 mmHg pada kelompok diet DASH. Penurunan asupan sodium yang lebih rendah, yaitu 1,5 g/hari, terjadi penurunan tekanan

darah sistolik dan diastolik yang lebih besar, yaitu 4,6/2,4 mmHg, pada kelompok diet kontrol dan 1,7/1 mmHg pada kelompok diet DASH.²

Patofisiologi peningkatan tekanan darah diinduksi oleh sodium melibatkan beberapa mekanisme. Pada keadaan sehat, sodium akan diekskresi melalui ginjal. Pada keadaan di mana ginjal tidak mampu mengekskresi sodium sebagai akibat kerusakan/ketidakmampuan nefron mengekskresi sodium, maka akan terjadi retensi sodium. Keadaan ini selanjutnya mengakibatkan ekspansi volume intravaskular dan terjadi peningkatan tekanan darah. Selain itu, tinggi sodium disertai kandungan potasium yang rendah dapat memengaruhi kontraksi sel-sel otot polos vaskular yang mengakibatkan peningkatan tahanan vaskular perifer dan selanjutnya terjadi peningkatan tekanan darah.²¹

b. Potasium

Penelitian pada hewan coba, epidemiologi, observasional, uji klinik, dan metaanalisis telah membuktikan bahwa potasium mempunyai hubungan terbalik dengan tekanan darah.² Hasil penelitian INTERSALT menunjukkan bahwa penurunan ekskresi potasium dalam urin sebesar 50 mmol/hari berhubungan dengan peningkatan tekanan sistolik sebesar 3,4 mmHg dan tekanan diastolik sebesar 1,9 mmHg. Selain itu, disampaikan juga bahwa rasio potasium/sodium di urin berbanding terbalik secara signifikan dengan tekanan darah.²¹ Penelitian klinik menunjukkan bahwa asupan rendah potasium sebesar 10-16 mmol/hari yang disertai asupan sodium yang biasa diasup berkisar 120-200 mmol menyebabkan retensi sodium dan peningkatan tekanan da-

rah. Hasil penelitian menunjukkan dengan asupan potasium dan sodium tersebut didapatkan peningkatan tekanan sistolik dan diastolik sebesar 6 mmHg dan 4 mmHg pada subjek normotensi, serta pada subjek hipertensi didapatkan peningkatan tekanan sistolik dan diastolik sebesar 7 mmHg dan 6 mmHg.²¹ Sebaliknya, penelitian yang dilakukan oleh Whelton et al., menunjukkan bahwa peningkatan asupan potasium sebesar 1,8-1,9 g/hari terbukti dapat menurunkan tekanan darah sistolik sebesar 4 mmHg, dan diastolik 2,5 mmHg pada individu hipertensi serta sebesar 1,8 mmHg dan 1,0 mmHg pada individu non-hipertensi.²

Peran potasium mempengaruhi tekanan darah belum diketahui dengan pasti, namun beberapa penelitian menunjukkan perannya melalui beberapa mekanisme melibatkan fungsi ginjal, asupan sodium, dan kalsium. Keseimbangan potasium dalam plasma diatur oleh ginjal dengan mengeksresinya melalui urin. Ginjal bertanggung jawab 90% ekskresi potasium dan sisanya melalui feses. Potasium mempunyai sifat natriuresis, namun pada keadaan defisiensi akan terganggu fungsinya, sehingga menyebabkan sodium akan lebih diretensi dan tekanan darah meningkat. Asupan potasium yang rendah akan menyebabkan tubuh mengalami defisiensi potasium dan bila disertai asupan sodium yang tinggi maka tubuh akan semakin kekurangan potasium. Pada keadaan asupan sodium tinggi, sodium akan direabsorpsi di *cortical collecting tubule* dan potasium akan diekskresi, sehingga terjadi defisiensi potasium.²² Selain itu, asupan potasium yang tinggi dapat meningkatkan vasodilatasi endotelium melalui potasium menurunkan konsentrasi

kalsium intraseluler, sehingga menurunkan kontraksi otot polos dan tekanan darah akan menurun.²¹

c. Kalsium dan magnesium

Kalsium dan magnesium merupakan faktor gizi yang telah banyak diteliti, namun efeknya terhadap tekanan darah masih belum jelas dan tidak cukup untuk direkomendasikan sebagai terapi menurunkan tekanan darah.² Penelitian metaanalisis uji klinis didapatkan suplementasi kalsium sebesar 1g/hari mempunyai efek yang tidak terlalu besar terhadap penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik, yaitu 1,9 mmHg dan 1,0 mmHg.²³ Hasil yang sama didapatkan dari penelitian uji klinis secara acak selama 2 tahun dengan suplementasi kalsium sebesar 1,2 g/hari didapatkan penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik, namun tidak signifikan.²⁴ Mekanisme kalsium terhadap penurunan tekanan darah diduga kalsium mempunyai sifat berkompetisi dengan sodium untuk direabsorpsi di tubulus proksimal, sehingga sodium diekskresi (natriuresis). Selain itu, suplementasi kalsium juga dapat meningkatkan konsentrasi hormon vasodilator.²⁴

Efek magnesium terhadap tekanan darah dari berbagai penelitian masih kontroversi. Penelitian observasional menunjukkan terdapat efek yang terbalik antara magnesium terhadap tekanan darah. Akan tetapi, penelitian metaanalisis dari 20 uji klinis secara acak tidak menunjukkan adanya efek magnesium terhadap tekanan darah.² Hasil penelitian yang dilakukan oleh Maheri et al., menunjukkan kadar magnesium serum pada penderita hipertensi tidak berbeda dengan individu normal sebagai kontrol.²⁵ Berdasarkan hasil

penelitian yang telah dilakukan, dapat dianjurkan untuk mengonsumsi magnesium sesuai kebutuhan, namun tidak dianjurkan suplementasi magnesium sebagai bagian terapi antihipertensi.²⁶

d. Vitamin C

Penelitian yang telah dilakukan memperlihatkan bahwa 10 dari 14 penelitian potong lintang kadar vitamin C plasma dan tiga dari empat penelitian suplementasi vitamin C didapatkan hubungan terbalik dengan tekanan darah.² Tujuh uji klinik secara acak menunjukkan tidak terdapat efek yang konsisten antara efek vitamin C dengan tekanan darah dan bahkan satu penelitian menunjukkan terdapat peningkatan tekanan darah dengan suplementasi vitamin C dalam waktu yang lama. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan belum jelas efek vitamin C terhadap tekanan darah.²

Berat Badan Berlebih/Kegemukan

Penelitian yang telah dilakukan memperlihatkan terdapat hubungan yang searah antara berat badan dengan tekanan darah.² Penelitian Framingham menunjukkan bahwa peningkatan berat badan sebesar 10% dapat meningkatkan tekanan darah sistolik sebesar 7 mmHg.² Bamlage et al. menyatakan adanya hubungan derajat obesitas dengan prevalensi hipertensi. Hasil penelitiannya memperlihatkan prevalensi hipertensi sebesar 34,3% pada populasi dengan indeks massa tubuh (IMT) normal, 60,6% pada pasien dengan status gizi berlebih, 72,9% pada pasien dengan obesitas derajat I, 77,1% pada pasien dengan obesitas derajat 2 dan sebesar 74,1% pada pasien obesitas

derajat 3.² Sebaliknya, penurunan berat badan juga dapat memberikan penurunan tekanan darah. *The trial of hypertension prevention (TOHP)* memperlihatkan bahwa penurunan berat badan sebesar 2 kg dapat menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik sebesar 3,7 mmHg dan 2,7 mmHg.²⁷

Patofisiologi peningkatan berat badan terhadap tekanan darah merupakan mekanisme yang kompleks. Diduga kegemukan mengakibatkan hipertensi melalui peningkatan aktivasi sistem *renin angiotensin aldosteron*, aktivitas sistem saraf simpatetik, resistensi insulin dan leptin, aktivitas prokoagulatori, dan disfungsi endotel. Pada berat badan berlebih/obesitas terjadi peningkatan reabsorpsi sodium di ginjal dan terganggunya natriuresis dan peningkatan volume cairan.²⁸

Modifikasi Pola Diet

Dietary approaches to stop hypertension (DASH) merupakan pola diet yang dianjurkan dalam *Seventh Report of The Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC 7)* bagi semua pasien hipertensi. Pola diet mengikuti pola DASH ini meliputi tinggi buah-buahan, sayuran, produk susu rendah lemak, rendah asupan lemak dan rendah lemak jenuh, kolesterol, sereal utuh (*whole grain*), ikan, unggas, dan kacang-kacangan; mengurangi daging merah, gula, serta minuman manis.³ Pola diet sesuai DASH ini kaya akan potasium, magnesium, kalsium, serat, dan sedikit tinggi protein.²

Penelitian yang melibatkan subjek penelitian dengan tekanan darah sistolik paling tinggi 160

mmHg dan tekanan diastolik 80-95 mmHg, menjalankan pola asupan makanan sesuai DASH selama 2 minggu menunjukkan terdapat penurunan tekanan darah sistolik sebesar 5,5 mmHg dan tekanan diastolik sebesar 3,0 mmHg. Pada penelitian tersebut didapatkan penurunan tekanan darah paling besar pada populasi yang menjalankan pola diet DASH dibandingkan dengan subjek yang menjalankan diet biasa yang dikonsumsi masyarakat Amerika dan diet biasa yang ditambah dengan sayuran dan buah.²⁸

KESIMPULAN

Zat gizi makro dan mikro mempunyai peran dalam pencegahan dan terapi hipertensi. Asupan kaya protein nabati dan produk protein asal susu (rendah lemak), asam lemak tak jenuh tunggal, AL TJ ganda, dan potasium serta pembatasan asupan sodium dan fruktosa berperan dalam pencegahan dan terapi hipertensi. Selain itu, penurunan berat badan atau mempertahankan berat badan dalam batas normal dan perubahan pola diet sesuai *The Dietary Approaches to Stop Hypertension* dianjurkan pula untuk pencegahan dan terapi hipertensi. Berbagai zat gizi lain, seperti kalsium, magnesium, vitamin C juga dapat memengaruhi tekanan darah, namun efektivitasnya masih belum jelas dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton PK, He J. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *Lancet*. 2005;365:217-23.
2. Appel LJ, Brands MW, Daniels SR, Karaanjan N, Elmer PJ, Sacks FM. Dietary approaches to prevent and treat hypertension: a scientific statement from the American Heart Association. *Hypertension* 2006;47:296-308
3. Chobanian A, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, et al. Seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. *Hypertension*. 2003;42:1206-52
4. Whitworth JA; World Health Organization, International Society of Hypertension Writing Group. 2003 World health Organization (WHO)/International Society of Hypertension (ISH) statement on management of hypertension. *J Hypertens*. 2003;21:1983-92.
5. Srinath Reddy K, Katan MB. Diet, nutrition and the prevention of hypertension and cardiovascular diseases. *Public Health Nutr*. 2004;7:167-86.
6. Whitworth JA, Chalmers J. World Health Organization - International Society of hypertension (WHO/ISH) hypertension guidelines. *Clin Exp Hypertens*. 2004;26:747-52.
7. Hodgson JM, Burke V, Beilin LJ, Puddey IB. Partial substitution of carbohydrate intake with protein intake from lean red meat lowers blood pressure in hypertensive persons. *Am J Clin Nutr* 2006;83:780 -7.
8. Shah M, Adams-Huet B, Garg A. Effect of high-carbohydrate or high-cis-monounsaturated fat diets on blood pressure: a meta-analysis of intervention trials. *Am J Clin Nutr*. 2007;85:1251-6.
9. Martinez FJ, Rizza JC, Romero C. High-fructose feeding elicits insulin resistance, hyperinsulinemia, and hypertension in normal mongrel dogs. *Hypertension*. 1994;23:456-63.
10. Jalal DI, Smits G, Johnson RJ, Chonchol M.

- Increased fructose associates with elevated blood pressure. *J Am Soc Nephrol*. 2010; 21: 1543-9.
11. Weir MR. Dietary fructose and elevated levels of blood pressure. *J Am Soc Nephrol*. 2010;21: 1416-8.
 12. Stamler J, Elliot P, Kesteloot H, Nichols R, Claeys G, Dyer AR, et al. Inverse relation of dietary protein markers with blood pressure: findings for 10,020 men and women in the INTERSALT study. *Circulation*. 1996; 94: 1629-34.
 13. Wang YF, Yancy Jr WS, Yu D, Champagne C, Appel LJ, Lin P-H. The relationship between dietary protein intake and blood pressure: results from the PREMIER study. *J Hum Hypertens*. 2008;22:745-54.
 14. He J, Wofford MR, Reynolds K, Chen J, Chen CS, Myers L, et al. Effect of dietary protein supplementation on blood pressure: a randomized, controlled trial. *Circulation*. 2011;124:589-95.
 15. Vasdev S, Stuckless J. Antihypertensive effects of dietary protein and its mechanism. *Int J Angiol*. 2010;19:e7-e20.
 16. Grimsgaard S, Bønaa KH, Jacobsen BK, Bjerve KS. Plasma saturated and linoleic fatty acids are independently associated with blood pressure. *Hypertension*. 1999;34:478-83.
 17. Rasmussen BM, Vessby B, Jusitupa M, Berglund L, Pedersen E, Riccardi G, et al. Effects of dietary saturated, monounsaturated, and n3 fatty acids on blood pressure in healthy subjects. *Am J Clin Nutr*. 2006;83:221-6.
 18. Miura K, Stamler J, Nakagawa H, Elliott P, Ueshima H, Chan Q, et al. Relationship of dietary linoleic acid to blood pressure: the international study of macro-micronutrients and blood pressure study. *Hypertension*. 2008;52:408-14.
 19. Ueshima H, Stamler J, Elliott P, Chan Q, Brown IJ, Carnethon MR, et al. Food omega-3 fatty acid Intake of individuals (total, linolenic acid, long-chain) and their blood pressure : INTERMAP study. *Hypertension*. 2007, 50:313-9
 20. Khaw KT, Bingham S, Welch A, Luben R, O'Brien E, Wareham N, et al. Blood pressure and urinary sodium in men and women: the Norfolk Cohort of the European Prospective Investigation into Cancer (EPIC-Norfolk). *Am J Clin Nutr*. 2004; 80: 1397- 403.
 21. Adrogué HJ, Madias NE. Sodium and potassium in the pathogenesis of hypertension. *N Eng J Med*. 2007;356:1966-78.
 22. Morris RC Jr, Schmidlin O, Frassetto LA, Sebastian A. Relationship and interaction between sodium and potassium. *J Am Coll Nutr*. 2006;25:262S-70S.
 23. van Mierlo LA, Arends LR, Streppel MT, Zeegers MP, Kok FJ, Grobbee DE, et al. Blood pressure response to calcium supplementation: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Hum Hypertens*. 2006;20:571-80.
 24. Reid IR, Ames R, Mason B, Bolland MJ, Bacon CJ, Reid HE, et al. Effects of calcium supplementation on lipids, blood pressure, and body composition in healthy older men: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 2010;91:131-139.
 25. Maheri WM, Ishaq M, Akhund IA, Sabir M. Serum magnesium and hypertension. *Professional Med J* 2011;18:139-41.

26. Cunha AR, Umbelino B, Correia ML, Neves MF. Magnesium and vascular changes in hypertension. *Int J Hypertens*. 2012; 754250. Available from: www.hindawi.com/journals/ijht/.
27. Narkiewicz K. Obesity and hypertension the issue is more complex than we thought. *Nephrol Dial Transplant*. 2006;21: 264-7.
28. National Institutes of Health. National Heart Lung and Blood Institute. Your guide to lowering blood pressure with DASH. 2006 [cited 2010 Apr]. Available from: http://www.nhlbi.nih.gov/health/public/heart/hbp/dash/new_dash.pdf.