

Respon Akut Tekanan Darah terhadap Konsumsi Daging Kambing

Acute Pressor Response to The Consumption of Goat Meat

Ikhlas M. Jenie¹, Danisworo K. Adi²

¹*Bagian Fisiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*

²*Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*

Abstract

Hypertension, a risk factor for cardiovascular events, is related to diet. Consumption of red meat in the long terms will increase saturated fatty acid concentration and body mass index. However, there is no report yet of the effect of consumption of red meat in the short terms. The aim of this research is to examine the acute effect of goat and beef meat to blood pressure.

It is an experimental, randomized, single blinded study, pretest and posttest comparison between subjects design, in 28 male normotensive young adults. The inclusion criteria were age 20-25 years old, body mass index 18-25 m/kg², systolic blood pressure < 140 mmHg, and diastolic blood pressure < 90 mmHg. The exclusion criteria were a smoker, a caffeine addicted, and had chronic diseases, such as kidney failure, hepatic cirrhosis, and diabetes mellitus. Sample was then randomly divided into two groups: consumption of goat meat and of beef meat. Both goat and beef meat was cooked as sate, eat as much as 100 gr for each subject, with rice and mineral water. Blood pressure was measured before and after eating sate. Data was analyzed using independent t test and general linear model repeated measurements.

There were no any significant differences in terms of age, BMI, systolic and diastolic blood pressure between goat and beef meat consumption groups. Systolic, but not diastolic, blood pressure after consumption of goat sate was significantly higher than of beef meat. The response of blood pressure, both systolic and diastolic, was positive to goat meat sate consumption but negative to beef meat consumption. There was interaction between groups, time of measurements, and types of meat. As a conclusion, the consumption of goat, but not beef, meat will increase blood pressure in male normotensive young adults.

Keywords: acute, blood pressure, normotensive, red meat

Abstrak

Diet mempengaruhi tekanan darah. Penderita hipertensi disarankan untuk mengurangi konsumsi daging. Telah dilaporkan efek konsumsi daging dalam jangka lama terhadap kejadian hipertensi, namun belum diketahui efek konsumsi daging secara akut terhadap tekanan darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efek akut konsumsi daging kambing dan sapi terhadap tekanan darah pada laki-laki dewasa muda normotensif.

Desain penelitian adalah eksperimental, acak, buta tunggal, perbandingan antardua kelompok, dengan pengukuran pre- dan post-test. Subyek penelitian sebanyak 28 laki-laki dewasa muda, usia 20-25 tahun, indeks masa tubuh 18-25 m/kg², tekanan darah < 140/90 mmHg, bukan perokok, peminum kopi, dan penderita penyakit kronis. Subyek diukur tekanan darah istirahat dalam posisi

duduk dengan menggunakan sphygmomanometer air raksa, kemudian secara acak subyek mendapat sate daging kambing atau sapi sebanyak 100 gram dan diukur kembali tekanan darah istirahat sesudah makan.

Kedua kelompok tidak berbeda bermakna dalam usia, indeks masa tubuh, dan tekanan darah. Tekanan darah sistolik sesudah makan lebih bermakna daripada sebelum makan pada kelompok daging kambing, namun tidak pada kelompok daging sapi. Respon tekanan darah terhadap konsumsi daging kambing adalah positif, sedangkan respon tekanan darah terhadap konsumsi daging sapi adalah negatif. Terdapat interaksi antara kelompok perlakuan, waktu pengukuran, dan jenis daging. Disimpulkan bahwa secara akut, konsumsi daging kambing, namun tidak daging sapi, meningkatkan tekanan darah pada laki-laki dewasa muda normotensif.

Kata kunci: akut, daging, normotensif, tekanan darah

Pendahuluan

Penyakit kardiovaskular merupakan penyebab dari 1/3 kejadian mortalitas dan morbiditas di seluruh dunia. Hipertensi sendiri merupakan faktor resiko terjadinya penyakit kardiovaskular.¹ Di Indonesia, prevalensi hipertensi adalah 25% pada populasi perempuan dan 24% pada populasi laki-laki.² Oleh sebab itu, pencegahan, pengenalan, dan penanganan hipertensi dengan tepat akan menurunkan mortalitas dan morbiditas yang disebabkan oleh penyakit kardiovaskular.

Jenis makanan tertentu diduga berhubungan dengan hipertensi, salah satunya adalah daging. Sebuah studi epidemiologi skala besar di Inggris, yaitu the *European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC-Oxford)*, yang melibatkan 11.004 penduduk Inggris berusia 20-78 tahun, melaporkan hubungan antara jenis diet daging dan non-daging terhadap hipertensi. Penelitian tersebut melaporkan bahwa prevalensi hipertensi pada subjek yang mengkonsumsi daging lebih tinggi secara bermakna dibandingkan dengan subjek yang mengkonsumsi diet non-daging, bahkan setelah faktor usia dan jenis kelamin ikut dipertimbangkan.³ Setiawati *et al.* mengemukakan bahwa konsumsi sumber protein hewani (daging kambing dan daging sapi) perlu dihindari atau dibatasi bagi penderita hipertensi.⁴ Kandungan asam lemak jenuh dalam diet yang mengandung daging mencapai 5-

10%.⁵ Selain itu, konsumsi daging dalam jangka waktu lama berhubungan dengan peningkatan berat badan dan indeks masa tubuh.^{6,7} Dari beberapa jenis daging, masyarakat Indonesia menganggap bahwa daging kambing menyebabkan kenaikan tekanan darah secara akut. Namun sejauh ini, belum ada penelitian yang mengkaji efek konsumsi daging terhadap tekanan darah secara akut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji apakah konsumsi daging kambing dibandingkan dengan daging sapi menaikkan tekanan darah secara akut pada orang dewasa muda normotensi.

Bahan dan Cara

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental pada manusia dengan rancangan acak, buta tunggal (*single blind*), perbandingan antardua kelompok dengan pengukuran pre- dan post-test.

Subjek penelitian adalah orang dewasa muda sehat normotensi. Kriteria inklusi meliputi jenis kelamin laki-laki, usia 20-25 tahun, indeks masa tubuh 18-25 m/kg², tekanan darah sistolik < 140 mmHg, dan tekanan darah diastolik < 90 mmHg. Kriteria eksklusi adalah perokok, peminum kopi, dan penderita penyakit kronis, seperti gagal ginjal, sirosis hepatitis, dan diabetes melitus, berdasarkan anamnesis

Perhitungan jumlah sampel berdasarkan asumsi bahwa pada kelompok yang mengkonsumsi sate daging kambing akan didapatkan kenaikan tekanan darah sebanyak 50%, sedang pada kelompok

yang mengkonsumsi sate daging sapi akan didapatkan kenaikan tekanan darah 10%, dengan menggunakan formula⁸ sebagai berikut:

$$P1 = 0,5 \quad P2 = 0,1 \quad P = \frac{P1 + P2}{2}$$
$$P = \frac{0,5 + 0,1}{2} = 0,3$$
$$n = \left[\frac{1,96 \sqrt{2P(1-P)} + 1,645 \sqrt{P1(1-P1) + P2(1-P2)}}{P1 - P2} \right]$$
$$n = 28.45$$
$$n = 28 \text{ (dibulatkan)}$$

Penelitian dilakukan di Desa Mejing Kidul, Kecamatan Ambarketawang, Kabupaten Sleman, Provinsi DIY. Waktu penelitian selama satu bulan, yaitu pada tanggal 23 November-23 Desember 2007.

Variabel bebas adalah sate daging kambing dan sate daging sapi, sedangkan variabel terikat adalah tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik sebelum dan sesudah mengkonsumsi sate daging kambing atau sate daging sapi, serta respon tekanan darah sistolik dan diastolik terhadap konsumsi sate daging kambing dan sate daging sapi.

Sate daging kambing dan sate daging sapi disajikan dalam 10 tusuk dengan berat masing-masing 100 gram. Jumlah kalori 100 gram daging kambing adalah 154 kal. sedangkan jumlah kalori daging sapi 100 gram adalah 207 kal. Sate daging kambing dan sate daging sapi dikonsumsi dengan 100 gram nasi putih dengan jumlah kalori 178 kal. dan satu gelas air putih dengan jumlah kalori 0,4 kal.

Pengukuran tekanan darah dilakukan dengan menggunakan sfigmomanometer air raksa (ABN, Indonesia), berdasarkan bunyi Korotkoff (stetoskop Riester, Germany), oleh peneliti, tanpa mengetahui status konsumsi daging (*single blind*). Pengukuran tekanan darah dilakukan pada arteri brachialis lengan non-

dominan, setelah subjek beristirahat paling tidak selama 5 menit dalam posisi duduk, dengan lengan bawah disandarkan pada meja yang tingginya sejajar dengan tinggi jantung subjek, serta punggung subjek diletakkan bersandar pada kursi. Pengukuran tekanan darah dilakukan minimal dua kali dengan selang waktu sedikitnya 1-2 menit dan diambil nilai rata-ratanya.⁹

Prosedur penelitian adalah sebagai berikut: 1) subjek yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi serta bersedia mengikuti jalannya penelitian dibagi secara acak menjadi dua kelompok, yaitu kelompok yang mengkonsumsi sate daging kambing dan kelompok yang mengkonsumsi sate daging sapi, 3) subjek beristirahat dalam posisi duduk selama 5 menit kemudian diukur tekanan darah selama 2 kali dengan selang waktu 1 – 2 menit, kemudian hasilnya dirata-rata, 5) subjek makan satu porsi sate daging kambing atau sate daging sapi (10 tusuk/ 100 gram) dengan 100 gram nasi putih dan 1 gelas air putih, 6) Subjek kembali diukur tekanan darahnya 5 menit setelah selesai makan dalam posisi duduk, 7) Respon tekanan darah sistolik dan diastolik adalah selisih tekanan darah sistolik atau diastolik sebelum dan sesudah makan sate daging kambing atau sapi.

Data dikelola dengan MS Excell 2003 dan dianalisis SPSS versi 15. Perbedaan antara 2 kelompok dianalisis dengan *independent t test*. Interaksi waktu pengukuran, kelompok perlakuan, dan tekanan darah dianalisis dengan *general linear model repeated measure*. Batas kemaknaan yang digunakan adalah nilai $p < 0,05$.

Hasil

Penelitian ini mendapatkan 28 subjek, yang kemudian dibagi secara acak menjadi dua kelompok, yaitu kelompok yang mengkonsumsi daging kambing dan kelompok yang mengkonsumsi daging sapi. Perbandingan karakteristik antara kedua kelompok tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Karakteristik subjek

Variabel	Kelompok Konsumsi Daging Kambing (n = 14)	Kelompok Konsumsi Daging Sapi (n = 14)	Nilai p
Usia (tahun)	21,28 ± 0,16	21,42 ± 0,17	0,553
IMT (kg/m ²)	21,40 ± 0,39	21,83 ± 0,49	0,511
TDS (mmHg)	124,64 ± 1,01	125,85 ± 2,83	0,690
TDD (mmHg)	76,85 ± 2,05	76,28 ± 1,64	0,830

Keterangan: IMT = indeks masa tubuh; TDS = tekanan darah sistolik; TDD = tekanan darah diastolik.

Tabel 1 menunjukkan bahwa kedua kelompok sebanding dalam usia, indeks masa tubuh, tekanan darah sistolik, dan tekanan darah diastolik.

Perbandingan hasil respon tekanan darah sebelum dan sesudah antara kelompok yang mengkonsumsi daging kambing dengan kelompok yang mengkonsumsi daging sapi dapat dilihat pada Tabel berikut:

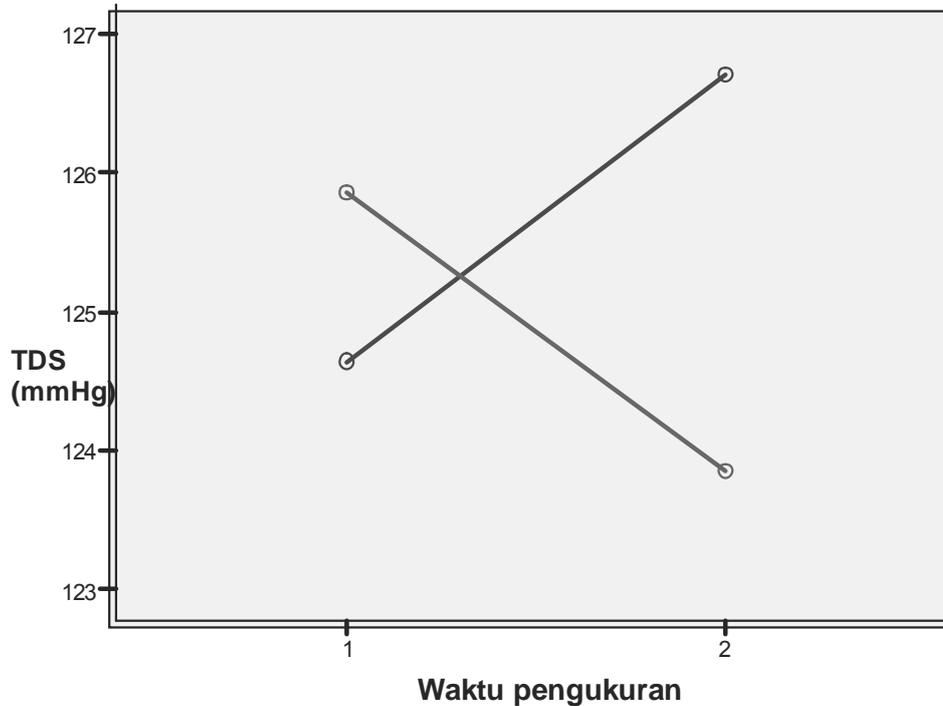
Tabel 2. Perbandingan tekanan darah antara sebelum dan sesudah mengkonsumsi daging kambing dan daging sapi

Kelompok Perlakuan	TDS	TDS	TDD	TDD
	sebelum	sesudah	sebelum	sesudah
Konsumsi Daging Kambing	124,64 ± 1,01	126,71 ± 1,56*	125,85 ± 2,83	123,85 ± 2,12
Konsumsi Daging Sapi	76,85 ± 2,05	77,64 ± 2,31	76,28 ± 1,64	74,92 ± 1,14

Keterangan: TDS = tekanan darah sistolik; TDD = tekanan darah diastolik. * $p < 0,05$ dibandingkan dengan nilai sebelum makan sate.

Dari Tabel 2 terlihat bahwa pada kelompok konsumsi daging kambing, tekanan darah sistolik sesudah makan sate lebih tinggi secara bermakna dibandingkan dengan tekanan darah sistolik sebelum makan sate ($p = 0,03$). Pada kelompok konsumsi daging kambing tersebut, tekanan

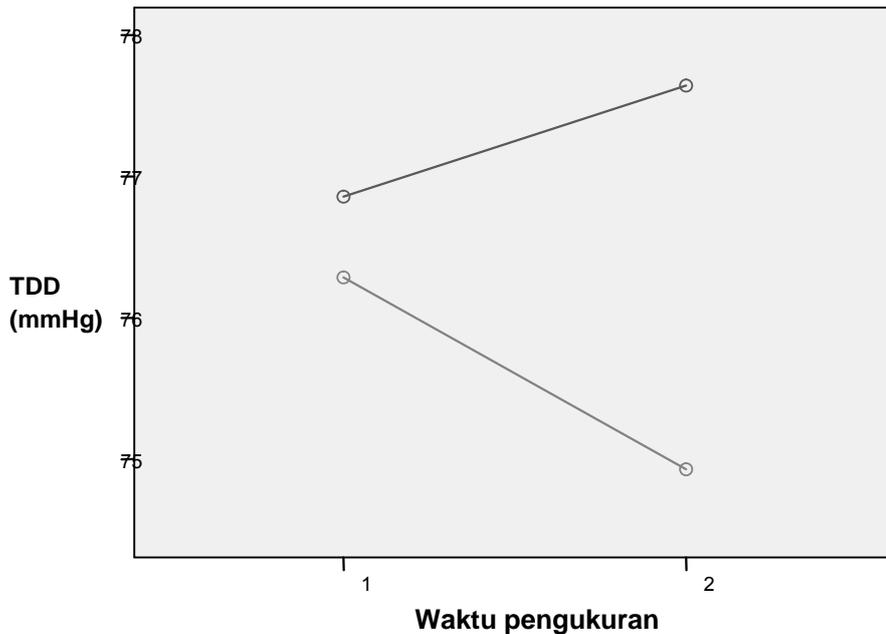
darah diastolik sebelum dan sesudah makan sate tidak berbeda bermakna. Sedangkan pada kelompok konsumsi daging sapi, baik tekanan darah sistolik maupun tekanan darah diastolik sebelum dan sesudah makan sate tidak berbeda bermakna ($p < 0,05$).



Gambar 1. Interaksi antara kelompok perlakuan (garis warna biru: kelompok konsumsi daging kambing; garis warna hijau: kelompok konsumsi daging sapi) dengan tekanan darah sistolik (TDS) dan waktu pengukuran (1: sebelum makan sate; 2: sesudah makan sate).

Dari hasil analisis GLM (*general linear model*) terdapat interaksi antara kelompok perlakuan, waktu pengukuran, dan tekanan darah sistolik ($F = 4,511$; $p = 0,043$). Dari Gambar 1 terlihat bagaimana interaksi tersebut: tekanan darah sistolik pada kelompok yang mengkonsumsi daging kambing lebih rendah daripada kelompok yang mengkonsumsi daging

sapi sebelum perlakuan. Namun kemudian, tekanan darah sistolik setelah makan sate daging kambing meningkat dibandingkan dengan sebelum makan sate daging kambing, sedangkan tekanan darah sistolik setelah makan sate daging sapi justru menurun dibandingkan dengan sebelum makan sate daging sapi.



Gambar 2. Interaksi antara kelompok perlakuan (garis warna biru: kelompok konsumsi daging kambing; garis warna hijau: kelompok konsumsi daging sapi) dengan tekanan darah diastolik (TDD) dan waktu pengukuran (1: sebelum makan sate; 2: sesudah makan sate).

Dari hasil analisis GLM (*general linear model*) tidak terdapat interaksi antara kelompok perlakuan, waktu pengukuran, dan tekanan darah diastolik ($F = 3,429$; $p = 0,075$). Dari Gambar 2 terlihat tekanan darah diastolik pada kelompok yang mengkonsumsi daging kambing lebih tinggi daripada kelompok yang mengkonsumsi daging sapi

sebelum perlakuan. Kemudian tekanan darah diastolik setelah makan sate daging kambing meningkat dibandingkan dengan sebelum makan sate daging kambing, sedangkan tekanan darah diastolik setelah makan sate daging sapi menurun dibandingkan dengan sebelum makan sate daging sapi.

Tabel 3. Perbandingan respon tekanan darah terhadap konsumsi daging kambing dengan konsumsi daging sapi

Respon tekanan darah	Kelompok Konsumsi Daging Kambing (n = 14)	Kelompok Konsumsi Daging Sapi (n = 14)
Δ TDS	$5,14 \pm 1,47^*$	$-1,64 \pm 2,15$
Δ TDD	$2,71 \pm 1,53^{**}$	$-5,14 \pm 1,73$

Keterangan: Δ TDS = Selisih tekanan darah sistolik sebelum dan sesudah perlakuan; Δ TDD = Selisih tekanan darah diastolik sebelum dan sesudah perlakuan, * $p < 0,05$ dibandingkan dengan kelompok yang mengkonsumsi sate daging sapi; ** $p < 0,01$ dibandingkan dengan kelompok yang mengkonsumsi sate daging sapi.

Dari Tabel 3 terlihat bahwa respon tekanan darah sistolik dan diastolik kelompok yang mengkonsumsi daging kambing adalah positif sedangkan respon tekanan darah sistolik dan diastolik kelompok yang mengkonsumsi daging sapi adalah negative, sehingga respon tekanan

darah sistolik ($p = 0.04$) dan diastolik ($p = 0,002$) kelompok yang mengkonsumsi daging kambing lebih tinggi secara bermakna daripada kelompok yang mengkonsumsi daging sapi ($p = 0.04$ untuk Δ TDS, dan $p = 0,002$ untuk Δ TDD).

Diskusi

Penelitian ini mendapatkan hasil bahwa konsumsi daging kambing, namun tidak daging sapi, dapat menaikkan tekanan darah, baik sistolik maupun diastolik, secara akut pada orang dewasa muda yang normotensif. Sepengetahuan kami, penelitian ini merupakan yang pertama menunjukkan pengaruh

konsumsi daging kambing dan sapi terhadap kenaikan tekanan darah secara akut.

Bagaimana kemungkinan mekanisme daging kambing menyebabkan kenaikan tekanan darah secara akut ? Analisis bahan makanan daging kambing dan sapi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Kandungan Bahan Makanan pada Daging Kambing dan Sapi¹⁰

Kandungan	Daging kambing (100 gr)	Daging sapi (100 gr)
Karbohidrat (gram)	0	0
Protein (gram)	16,6	18,8
Lemak (gram)	9,2	14
Kalsium (mg)	11	11
Fosfor (mg)	124	170
Besi (mg)	1	2,8
Natrium (mg)	100	93
Kalium (mg)	350	489
Thiamine (mg)	0,09	0,08
Air (gram)	70,3	66
Kalori (Kal.)	154	207

Dari hasil analisis tersebut terlihat bahwa salah satu perbedaan antara daging kambing dengan daging sapi adalah pada kadar natrium dan kalium.

Kadar natrium dan kalium dalam diet diketahui berhubungan dengan hipertensi.¹¹ Pada populasi yang mengkonsumsi natrium < 4,5 gram per hari tidak ditemukan adanya hipertensi, sebaliknya populasi yang mengkonsumsi natrium ≥ 5.8 gram per hari banyak

ditemukan hipertensi.¹² Suatu penelitian eksperimental yang mengkaji efek pembebanan natrium melaporkan bahwa pemberian natrium 350 meq (8 gram) selama 5 hari, yang kemudian diikuti dengan penurunan natrium menjadi 10 meq (0,2 gram) selama 5 hari, menyebabkan penurunan tekanan darah sebesar $0,7 \pm 1,7$ mmHg pada subjek normotensi, $8 \pm 1,4$ mmHg pada subjek hipertensi ringan, dan $14,5 \pm 1,4$ mmHg pada subjek hipertensi

berat. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa subjek hipertensi lebih sensitif terhadap natrium daripada subjek hipertensi.¹³ Berbeda dengan kadar natrium yang berkorelasi secara linier terhadap tekanan darah, kadar kalium berkorelasi secara negatif terhadap tekanan darah. Dilaporkan bahwa pemberian suplemen kalium sebanyak 60-120 meq/hari dapat menurunkan tekanan darah.¹⁴ Efek kalium menurunkan tekanan darah mungkin melalui penurunan resistensi perifer. Pada tingkat selular, defisiensi kalium dikompensasi dengan peningkatan kadar natrium intraselular. Sehingga dikatakan bahwa rasio kalium:natrium lebih penting daripada kadar kalium atau natrium sendirian dalam hubungannya dengan tekanan darah.¹¹

Perbedaan lain antara daging kambing dan daging sapi adalah dalam hal kandungan kalori. Dalam penelitian ini, 100 gram daging kambing mengandung 154 kalori, sedangkan 100 gram daging sapi mengandung 207 kalori. Dari perbedaan kalori tersebut, seyogyanya daging sapi, bukannya daging kambing, yang menimbulkan kenaikan tekanan darah melalui peningkatan aliran darah yang diakibatkan oleh *specific dynamic action* (SDA).¹⁵

Kelemahan penelitian ini adalah tidak mengkaji apakah subjek penelitian termasuk dalam golongan sensitif garam ataukah resisten garam. Status sensitif/resisten garam penting karena respon akut tekanan darah terhadap natrium bergantung apakah individu tersebut merupakan subjek sensitif garam atau resisten garam. Seseorang dikatakan sensitif garam apabila selisih tekanan darah setelah pembebanan garam dengan setelah pengurangan garam ≥ 10 mmHg.¹⁶ Pada penelitian ini, bisa saja terjadi pada kelompok yang mengkonsumsi daging kambing terdapat lebih banyak subjek sensitif garam dibandingkan pada kelompok yang mengkonsumsi daging sapi, sehingga konsumsi daging kambing akan lebih mudah menimbulkan efek presor.

Kesimpulan

Konsumsi daging kambing dan bukan daging sapi, meningkatkan tekanan darah sistolik dan diastolik secara akut, pada orang dewasa muda normotensi.

Saran

Dilakukan penelitian untuk mengkaji mekanisme peningkatan tekanan darah yang disebabkan oleh konsumsi daging kambing, apakah melalui peningkatan curah jantung atau resistensi perifer.

Daftar Pustaka

1. Kandun IN. Communicable diseases in Indonesia. National Seminar: Update in Communicable Disease. FETP, Fakultas Kedokteran UGM, Yogyakarta, 2007.
2. Tesyafe F, Nawi Ng, Van Minh H, Byass P, Berhane Y, Bonita R, Wall S. Association between body mass index and blood pressure across three populations in Africa and Asia. *J Hum Hypertens*. 2007 Jan;21(1)5-7.
3. Appleby PN, Davey GK, Key TJ. Hypertension and blood pressure among meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans in EPIC-Oxford. *Public Health Nutr*. 2002 Oct;5(5):645-54.
4. Setiawati A, Bustami ZS. Antihipertensi. In: Setiabudy R, Suyatna FD, Purwastyastuti (Eds.). *Farmakologi dan Terapi*. Edisi 4. Bagian Farmakologi FK UI: Jakarta, 1995, hal. 315-42.
5. Davey GK, Spencer EA, Appleby PN, Allen NE, Knox KH, Key TJ. Epic-Oxford: lifestyle characteristics and nutrient intakes in a cohort of 33 883 meat-eaters and 31 546 non meat-eaters in the UK. *Public Health Nutr*. 2003 May;6(3):259-69.
6. Spencer EA, Appleby PN, Davey GK, Key TJ. Diet and body mass index in 38000 EPIC-Oxford meat-eaters, fish eaters, vegetarians and vegans. *Int J*

- Obes Metab Disord. 2003 Jun;27(6):728-34.
7. Rossel M, Appleby P, Spencer E, Key T. Weight gain over 5 years in 21,996 meat-eating, fish-eating, vegetarian, and vegan men and women in EPIC-Oxford. *Int J Obes Metab Disord.* 2006 Sep;30(9):1389-96.
 8. Dahlan S. *Seri Evidence Based Medicine: Seri 2 Besar Sampel dalam Penelitian Kedokteran dan Kesehatan.* Arkans: Jakarta, 2005.
 9. Singgih AA. *Pembakuan Pengukuran Tekanan Darah. Cermin Dunia Kedokteran.* 1989;56:3- 14.
 10. Almatier S, Sutardjo S, Parkoso MI. *Penuntun Diet. Ed. 12.* PT Gramedia: Jakarta, 1993, hal.124-5.
 11. Adroque HC, Mudias NE. Sodium and potassium in the pathogenesis of hypertension. *N Engl J Med.* 2007;356:1966-78.
 12. Smolin LA, Grosvenor MB. The internal sea: water and the major minerals. In. *Nutrition science and Applications.* Saunders College Publishing: Fort Worth, 1994, pp.314-29.
 13. Pafrey PS, Markandu ND, Roulston JE, Jones BE, Jones JC, MacGregor GA. Relation between arterial pressure, dietary sodium intake, and renin system in essential hypertension. *BMJ.* 1981;283:94- 7.
 14. Kotchen TA, McCarron JA. Dietary electrolytes and blood pressure. *Circulation.* 1998;98:613-17.
 15. Guyton AC, Hall JE. *Textbook of Medical Physiology.* 11th ed. Elsevier: Philadelphia, 2006.
 16. Iturbe BR, Vaziri ND. Salt-sensitive hypertension-update on novel findings. *Nephrol Dial Transplant.* 2007;22:992-5.
-