

Pengaruh penutupan arteri renalis terhadap kadar ion-ion Na, K, Ca dan jumlah eritrosit, trombosit serta hematokrit pada anjing

Bambang Soejatno

Bagian Ilmu Faal, Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

ABSTRACT

Bambang Soejatno - The effect of renal artery occlusion on the blood concentration of sodium, potassium, calcium, erythrocyte and thrombocyte, and hematocrite in a beagle dog

The effect of renal artery occlusion on the blood concentrations of sodium, potassium and calcium as well as on the amount of red blood cells, blood platelets and hematocrite were studied in dogs. Twenty dogs, both sexes, were used in this experiment. The dogs were anesthetized with ketalar and chloralose. The systemic blood pressure was continuously monitored during the experiment. The experiment was done under normal systemic blood, left renal artery occlusion, and on both renal arteries occlusion. The dogs were divided into four groups according to both sexes and body weight. The results showed that during the occlusion of renal artery the blood pressure increased (6.27 - 18.28%). The increase of systemic blood pressure was followed by the increase of the amount of red blood cells, blood platelets and hematocrite. The serum electrolytes concentration of sodium of both increased or decreased. The concentration of potassium and calcium decreased and increased respectively. The concentrations of sodium, potassium and calcium in the urine decreased during the occlusion of the renal artery.

Key Words: renal artery occlusion - erythrocytes - blood platelets - urine electrolytes - blood electrolytes

(B.I.Ked, Vol. 28, No. 3:121-126, September 1996)

PENGANTAR

Hipertensi merupakan salah satu masalah kesehatan yang belum tuntas dan masih perlu banyak diteliti. Walaupun secara teori telah banyak diketahui penyebab dan akibatnya, namun berbagai kesulitan masih sering dihadapi dalam penanganan hipertensi.

Makan banyak garam (natrium) diduga sebagai penyebab hipertensi. Begitu juga ion-ion yang lain, misalnya metabolisme abnormal dari kalsium dapat juga menyebabkan kenaikan tekanan darah. Umumnya hipertensi diakibatkan oleh meningkatnya tahanan perifer. Dalam hal ini ingin diketahui bagaimana kondisi komponen

korpuskula darahnya, yaitu jumlah eritrosit, trombosit dan hematokritnya.

Perubahan gambaran ion-ion tersebut dan gambaran korpuskula darah dari keadaan normal menuju ke hipertensi perlu diketahui. Sebab dengan mengetahui perubahan yang terjadi, maka akan dapat diperkirakan pula mekanisme sekresi dan reabsorpsi di dalam tubulus ginjal beserta perubahan di dalam vasa kardiovaskular.

Ginjal berperan penting di dalam tubuh untuk homeostasis, pembuangan sisa-sisa metabolisme dan penghematan zat-zat yang masih berguna. Kelainan fungsinya dapat berakibat fatal. Fungsi filtrasi, yang dilakukan oleh nefron memegang peranan yang penting. Fungsi filtrasi ini ditentukan oleh aliran darah dan tahanan pembuluh darah yang dilaluinya. Pelebaran atau penyem-

pitan arteriola aferen dan eferen berpengaruh juga terhadap fungsi filtrasi. Seperti organ lainnya, ginjal dilengkapi juga dengan mekanisme pelindung. Tujuannya agar bila terjadi perubahan-perubahan pada salah satu organ lain di tubuh, fungsi ginjal hanya sedikit saja mengalami gangguan. Mekanisme ini antara lain dapat berupa: adanya sistem penyangga darah, mekanisme refleksi dan mekanisme hormonal.

Bila sistem pelindung ini masih utuh, reaksi ginjal terhadap kasiat suatu zat tidak begitu jelas. Hal ini disebabkan kerja sistem pelindung, yang akan menetralsir kasiat zat tersebut.

Dalam batas faali, mekanisme pelindung itu dapat dipertahankan; namun kadang-kadang mekanisme pelindung ini tidak selamanya bekerja penuh, terutama bila tubuh dalam keadaan sakit. Mekanisme autoregulasi ginjal dapat juga digunakan untuk menerangkan tentang konstannya kecepatan filtrasi yang terjadi pada berbagai tekanan darah sistemik.

Pada penutupan arteri renalis akibatnya dapat menaikkan tekanan darah, sehingga dapat disamakan dengan keadaan hipertensi; sedang ion-ion tersebut berperan penting dalam hal ini; sehingga dapat diharapkan pencegahan keadaan yang tidak diinginkan pada keadaan hipertensi dengan mengatur jumlah kadar ion-ion tersebut di dalam ginjal khususnya dan di dalam badan pada umumnya.

Dalam keadaan normal kadar ion-ion Na, K, Ca dan Mg sudah tertentu di dalam tubuh. Pada penambahan volume cairan, klirens Na akan melebihi klirens Ca; sedangkan pada penambahan yang lebih besar lagi keadaan ini akan terbalik. Pada penutupan arteri renalis, tekanan darah akan naik, keadaan ini dianggap seperti hipertensi. Akibatnya kadar Na di dalam serum naik, disertai dengan penurunan kadar Ca dalam serum, sedangkan volume urin yang dikeluarkan dari ginjal kanan dan kiri berkurang (penutupan pada arteri renalis ginjal kiri). Banyak makan garam (Na) dan metabolisme Ca yang abnormal dapat menyebabkan hipertensi.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pola atau gambaran elektrolit (Na, K, Ca) dan komponen korpuskula darah yaitu jumlah eritrosit (AE), trombosit (AT), hematokrit (Hmt) pada binatang percobaan anjing pada keadaan normal dibandingkan dengan keadaan penutupan arteri

renalis (ginjal kiri sendiri, dan ginjal kiri dan kanan).

CARA PENELITIAN

Bahan penelitian

Dalam penelitian ini digunakan binatang percobaan anjing sebanyak 20 ekor dari kedua jenis kelamin. Dikumpulkan sampel darah untuk pemeriksaan: jumlah eritrosit (AE), jumlah trombosit (AT) dan hematokrit (Hmt). Sisa sampel darah dibuat serum untuk pemeriksaan kadar ion-ion Na, K, Ca di dalam serum. Sampel urin juga diambil dari ureter kanan dan kiri untuk pemeriksaan kadar ion-ion Na, K, Ca di dalam urin.

Jumlah eritrosit dihitung di bawah mikroskop dengan larutan Hayem sedangkan jumlah trombosit dengan larutan amonium oksalat 1%, menggunakan bilik hitung. Hematokrit diukur dengan tabung mikrohematokrit. Untuk pemeriksaan kadar ion-ion Na, K, dan Ca di dalam serum, maupun di dalam urin dikerjakan di Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran UGM/ Rumah Sakit Dr. Sardjito. Diamati perubahan-perubahan besar/tinggi rendahnya tekanan darah beserta aliran darah ginjal.

Alat

Kimograf (Tromel berganda) untuk mengukur pencatatan tekanan darah pada binatang percobaan.

Drop-recorder digunakan untuk mengukur kecepatan aliran darah ginjal binatang percobaan.

Jalan penelitian

Semalam sebelum dilakukan percobaan, binatang dipuasakan, hanya diberi minum. Anestesi dilakukan dengan Ketalar dan dilanjutkan dengan alfa-khloralose intravenosa (60-90 mg/BB). Dilakukan trakheotomi untuk memperlancar pernafasan, kemudian dicari arteri femoralis untuk pengukuran tekanan darah, yang dicatat terus menerus pada kertas di kimograf (tromel berganda). Aliran darah ginjal diukur dengan alat *Drop-recorder*; dengan melakukan kanulasi vena renalis kemudian dikanulasikan dengan vena jugularis eksterna atau vena femoralis. Untuk menghindari penjendalan darah, binatang percobaan disuntik larutan heparin 2.500 unit per kg berat badan melalui vena kubiti.

Setelah kedua arteri renalis disiangi, kedua ureter kanan dan kiri masing-masing dikategorikan untuk penampungan urin. Pengumpulan urin ditampung setiap 20 menit; diikuti dengan pengambilan darah melalui arteri untuk pemeriksaan jumlah eritrosit, trombosit, hematokrit; sedangkan serumnya untuk pemeriksaan kadar ion-ion Na, K, Ca di dalam serum; sampel urin dikumpulkan untuk pemeriksaan kadar ion-ion Na, K, Ca di dalam urin. Semua hasil tadi dibandingkan pada keadaan normal, setelah penutupan arteri renalis kiri, dan setelah penutupan arteri renalis kiri dan kanan.

Diamati perubahan tekanan darah, aliran darah ginjal, dan hasil data penelitian ketiga keadaan tersebut di atas (keadaan normal, setelah penutupan arteri renalis kiri, dan setelah penutupan arteri renalis kiri dan kanan).

Analisis hasil

Diukur dan diamati perbedaan kadar Na, K, Ca di dalam serum darah dan di dalam urin, dan juga besarnya jumlah eritrosit, trombosit dan hematokrit dalam waktu tertentu pada keadaan normal (sebelum penutupan arteri renalis) dan sesudah penutupan arteri renalis (sebelah kiri sendiri dan kemudian sebelah kiri dan kanan). Keadaan tekanan darah dan aliran darah ginjal dapat dicatat dan diamati sesuai dengan keadaan elektrolit dan korpuskula darahnya.

Data yang diperoleh diuji secara statistik menggunakan analisis variansi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, karena adanya sifat biologis hasil percobaan digolongkan menurut jenis kelamin dan sesuai dengan kelompok berat badannya. Pembagiannya menjadi:

- Kelompok I, 6 ekor anjing jantan dengan berat badan antara 5-7 kg.
- Kelompok II, 4 ekor anjing jantan, berat badan antara 8-10 kg.
- Kelompok III, 7 ekor anjing betina, berat badan antara 5-7 kg.
- Kelompok IV, 3 ekor anjing betina, berat badan antara 8-10 kg.

Dari 20 ekor binatang percobaan, didapatkan hasil:

Pada penutupan arteri renalis baik kiri maupun kiri dan kanan kenaikan tekanan darah tidak begitu tinggi, sehingga belum dapat disamakan dengan keadaan hipertensi. Kelompok I pada penutupan arteri renalis kiri naik 8,33 mmHg (12,5%), sedangkan pada penutupan arteri renalis kiri dan kanan naik 11,67 mmHg (18,28%). Kelompok II pada penutupan arteri renalis kiri naik 10 mmHg (11,25%), sedangkan pada penutupan arteri renalis kiri dan kanan naik 8,75 mmHg (8,49%). Kelompok III pada penutupan arteri renalis kiri naik 5,71 mmHg (6,27%), sedangkan pada penutupan arteri renalis kiri dan kanan naik 9,28 mmHg (11%). Kelompok IV pada penutupan arteri renalis kiri naik 11,67 mmHg (12,15%), sedangkan pada penutupan arteri renalis kiri dan kanan naik 6,67 mmHg (6,48%).

TABEL 1. - Nilai parameter yang diperoleh setelah perlakuan pada kelompok I

Jenis data	Normal	Klem a. renalis kiri	Klem a. renalis kiri+kanan
Tekanan darah (mmHg)	84,17 ± (10,17)	71,67 ± (11,43)	63,33 ± (14,04)
Eritrosit (AE) (per mm ³)	2,661.333,3 ± (796.209,91)	3.746.000,0 ± (1.302.610,2)	5.082.666,7 ± (1.052.554,1)
Trombosit (AT) (per mm ³)	74.583,33 ± (29.770,53)	95.416,67 ± (31.570,58)	118.333,3 ± (23.392,78)
Hematokrit/Hmt (%)	34,58 ± (6,25)	35,42 ± (6,06)	34,33 ± (6,52)
Serum Na (mEq/L)	136,33 ± (2,56)	138,17 ± (4,52)	140,83 ± (1,86)
Serum K (mEq/L)	3,02 ± (0,19)	2,78 ± (0,22)	2,87 ± (0,25)
Serum Ca (mg %)	8,52 ± (0,94)	8,78 ± (0,68)	9,58 ± (0,66)
Urin Na (ka) (mEq/L)	23,5 ± (11,16)	27,17 ± (13,94)	19,33 ± (8,34)
Urin Na (ki) (mEq/L)	39,67 ± (18,85)	40,83 ± (16,60)	36,17 ± (15,32)
Urin K (ka) (mEq/L)	6,9 ± (2,07)	6,33 ± (2,08)	6,07 ± (1,3)
Urin K (ki) (mEq/L)	6,95 ± (1,87)	6,57 ± (1,82)	6,75 ± (1,46)
Urin Ca (ka) (mg %)	14,9 ± (10,64)	12,47 ± (10,30)	7,8 ± (4,96)
Urin Ca (ki) (mg %)	13,82 ± (9,76)	12,52 ± (9,4)	10,07 ± (5,85)
Kenaikan T.D. (mmHg)	-	8,33 ± (4,71)	11,67 ± (6,24)
Kenaikan T.D. (%)	-	12,50 ± (8,55)	18,28 ± (8,77)

Kelompok I, jantan (5-7 kg), N = 6; hasil rata-rata ± (SD)

TABEL 2. - Nilai parameter yang diperoleh setelah perlakuan pada kelompok II

Jenis data	Normal	Klem a. renalis kiri	Klem a. renalis kiri+kanan
Tekanan darah (mmHg)	118,75 ± (11,39)	97,5 ± (14,79)	70. ± (32,60)
Eritrosit (AE) (per mm ³)	4.302.000. ± (1.884.888,3)	5.318.000. ± (2.026.197,4)	5.573.000. ± (1.369.380,5)
Trombosit (AT) (per mm ³)	126.875. ± (21.314,24)	128.750 ± (14.630,87)	125.000. ± (9.842,51)
Hematokrit/Hmt (%)	48,37 ± (6,41)	51,62 ± (5,62)	52,37 ± (5,96)
Serum Na (mEq/L)	148,25 ± (2,86)	145. ± (8,28)	153,5 ± (2,96)
Serum K (mEq/L)	3,22 ± (0,11)	2,82 ± (0,37)	3,17 ± (0,29)
Serum Ca (mg %)	9,22 ± (0,43)	9,55 ± (0,57)	9,55 ± (0,5)
Urin Na (ka) (mEq/L)	36,75 ± (11,30)	21,25 ± (11,45)	17,75 ± (4,97)
Urin Na (ki) (mEq/L)	36,50 ± (10,71)	31,75 ± (9,52)	25,5 ± (10,99)
Urin K (ka) (mEq/L)	58,57 ± (39,63)	37,87 ± (19,46)	33,22 ± (14,32)
Urin K (ki) (mEq/L)	56,87 ± (39,20)	40,1 ± (20,44)	33,07 ± (15,73)
Urin Ca (ka) (mg %)	6,45 ± (2,18)	3,77 ± (0,74)	3,07 ± (0,65)
Urin Ca (ki) (mg %)	6,27 ± (1,90)	4,72 ± (0,80)	3,57 ± (0,87)
Kenaikan T.D. (mmHg)	-	10. ± (10.)	8,75 ± (6,49)
Kenaikan T.D. (%)	-	11,25 ± (11,39)	8,49 ± (8,22)

Kelompok II, jantan (8-10 kg), N = 4; hasil rata-rata ± (SD)

TABEL 3. - Nilai parameter yang diperoleh setelah perlakuan pada kelompok III

Jenis data	Normal	Klem a. renalis kiri	Klem a. renalis kiri+kanan
Tekanan darah (mmHg)	100,57 ± (13,29)	97,86 ± (13,32)	87,14 ± (15,08)
Eritrosit (AE) (per mm ³)	6.026.000. ± (1.762.141,9)	6.682.285,7 ± (1.804.422,3)	7.694.285,7 ± (1.563.630,7)
Trombosit (AT) (per mm ³)	123.928,57 ± (34.970,83)	126.071,43 ± (33.563,83)	143.571,43 ± (30.144,21)
Hematokrit/Hmt (%)	48,5 ± (10,22)	49,71 ± (12,54)	50,64 ± (13,74)
Serum Na (mEq/L)	147,43 ± (15,35)	152,71 ± (11,94)	144,86 ± (6,58)
Serum K (mEq/L)	3,2 ± (0,41)	2,98 ± (0,43)	2,6 ± (0,51)
Serum Ca (mg %)	9,4 ± (0,63)	9,6 ± (0,75)	9,66 ± (0,78)
Urin Na (ka) (mEq/L)	106,57 ± (38,81)	82,71 ± (31,33)	59,28 ± (29,53)
Urin Na (ki) (mEq/L)	107,57 ± (39,44)	88,71 ± (26,52)	62,28 ± (13,27)
Urin K (ka) (mEq/L)	10,63 ± (7,91)	8,21 ± (5,5)	9,13 ± (7,32)
Urin K (ki) (mEq/L)	10,04 ± (7,98)	8,28 ± (5,9)	8,4 ± (6,98)
Urin Ca (ka) (mg %)	8,91 ± (4,22)	6,63 ± (1,89)	4,58 ± (1,05)
Urin Ca (ki) (mg %)	8,76 ± (3,7)	6,3 ± (1,76)	5,38 ± (1,69)
Kenaikan T.D. (mmHg)	-	5,71 ± (5,62)	9,28 ± (7,28)
Kenaikan T.D. (%)	-	6,27 ± (6,54)	11. ± (8,24)

Kelompok III, betina (5-7 kg), N = 7; hasil rata-rata ± (SD)

TABEL 4. - Nilai parameter yang diperoleh setelah perlakuan pada kelompok IV

Jenis data	Normal	Klem a. renalis kiri	Klem a. renalis kiri+kanan
Tekanan darah (mmHg)	121,67 ± (16,50)	110,0 ± (14,14)	103,33 ± (11,78)
Eritrosit (AE) (per mm ³)	4.165.333,3 ± (1.008.261.)	6.125.333,3 ± (1.575.361,4)	5.258.666,7 ± (1.182.360,7)
Trombosit (AT) (per mm ³)	147.500. ± (10.606,6)	172.500. ± (8.897,56)	153.333,33 ± (13.123,35)
Hematokrit/Hmt (%)	40,5 ± (2,48)	45. ± (3,56)	48,33 ± (6,13)
Serum Na (mEq/L)	152,33 ± (2,05)	147,33 ± (5,73)	151,66 ± (2,36)
Serum K (mEq/L)	3,1 ± (0,14)	2,9 ± (0,28)	2,9 ± (0,35)
Serum Ca (mg %)	10,07 ± (0,62)	10,33 ± (0,73)	9,2 ± (0,14)
Urin Na (ka) (mEq/L)	44,67 ± (6,18)	37. ± (13,44)	53,67 ± (22,84)
Urin Na (ki) (mEq/L)	56. ± (19,59)	44,67 ± (10,4)	56,33 ± (20,39)
Urin K (ka) (mEq/L)	9,1 ± (0,08)	6,93 ± (0,98)	9,13 ± (1,16)
Urin K (ki) (mEq/L)	7,83 ± (1,26)	7,7 ± (1,31)	9,07 ± (0,83)
Urin Ca (ka) (mg %)	10. ± (4,93)	3,53 ± (0,54)	6,17 ± (0,09)
Urin Ca (ki) (mg %)	10,3 ± (5,26)	4,37 ± (0,66)	7,93 ± (1,33)
Kenaikan T.D. (mmHg)	-	11,67 ± (2,36)	6,67 ± (2,36)
Kenaikan T.D. (%)	-	12,15 ± (4,13)	6,48 ± (1,31)

Kelompok IV, betina (8-10 kg), N = 3; hasil rata-rata ± (SD)

Dengan memperhatikan hasil-hasil pada TABEL 5 terlihat bahwa penutupan arteri renalis kiri maupun kanan dan kiri, disertai oleh kenaikan kospurkula darah, yaitu jumlah eritrosit, trombosit dan hematokrit, kecuali pada penutupan

arteri renalis kanan dan kiri, pada kelompok I hematokrit turun, dan pada kelompok II jumlah trombosit turun.

Secara teoretis perubahan naiknya tekanan darah akan diikuti dengan kenaikan jumlah

TABEL 5. - Peningkatan dan penurunan AE, AT, Hmt, Na, K, dan Ca

Kelompok	N	AE	AT	Hmt	SERUM					URIN				
					Na	K	Ca	Ka	Ki	Ka	Ki	Ka	Ki	
I Jantan (5-7) A. Renalis Ki A. Ren. Ka & Ki	6		+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-
			+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
II Jantan (8-10) A. Renalis Ki A. Ren. Ka & Ki	4		+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
			+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
II Betina (5-7) A. Renalis A. Ren. Ka & Ki	7		+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
			+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
IV Betina (8-10) A. Renalis Ki A. Ren. Ka & Ki	3		+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
			+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-

Keterangan :

(+) = ada kenaikan dari normal

(-) = ada penurunan dari normal

Ki = Kiri

Ka = Kanan

eritrosit, trombosit dan juga hematokrit. Hasil sementara ini kelihatannya sesuai dengan yang diharapkan, walaupun sayangnya tekanan darah tidak setinggi seperti keadaan hipertensi.

Hasil pengukuran elektrolit serum sebagai berikut: pada penutupan arteri renalis (kiri dan kiri kanan), kadar Na ada yang naik, dan ada pula yang turun; ion K semuanya turun; sedang kadar Ca hampir semua naik, kecuali pada kelompok IV malah turun. Turunnya ion K masih perlu diselidiki, apakah karena sebagai pertukaran ion-ion Na atau Ca atau faktor lain. Sedang kenaikan Na dan Ca bukan karena keadaan hipertensi. Gangguan hambatan Na yang dapat digunakan sebagai vasodilatasi pembuluh darah sebagai anti hipertensi pada penelitian Haddy *et al.*¹, pada hasil ini perlu pengamatan mengapa sebagian naik, dan sebagian lagi turun.

Penelitian sebelumnya menemukan bahwa pada penjepitan arteri renalis dengan kenaikan tekanan darah, kadar Na dalam serum naik, sedangkan kadar Ca dalam serum turun. Namun demikian masalah ini perlu dikaji lagi berdasarkan tinggi-rendahnya tekanan darah, karena tekanan darah masih dalam batas normal².

Jika Alberto *et al.*³, menemukan bahwa pada hipertensi esensial kadar Na di dalam intrasel naik, berarti kadar Na ekstrasel turun, maka pada penelitian ini ditemukan adanya kenaikan maupun penurunan kadar Na.

Kadar elektrolit (Na, K, Ca) di dalam urin hampir semuanya turun, kecuali pada kelompok I

kadar Na naik, pada kelompok IV kadar Na dan K naik.

Dari semua hasil tersebut di atas memang masih sulit ditarik kesimpulan yang diharapkan, karena belum dapat dicapai keadaan seperti hipertensi sesungguhnya. Misalnya bila dibandingkan pada hasil penelitian Koepke *et al.*⁴ dengan menggunakan reseptor adrenergik atau oleh Mackenzie *et al.*⁵ mengenai ketergantungan tekanan darah dengan kadar Na dan juga keadaan fungsi ginjal (satu ginjal dibuat tidak berfungsi), hasil-hasil ini masih dapat dipakai sebagai pegangan pada kondisi yang normal; sehingga naik atau turunnya elektrolit ini apakah karena faktor tekanan darah atau karena faktor fungsi ginjalnya. Jadi seandainya dari beberapa hasil ini terbalik dari yang diharapkan berarti betul, apakah karena keadaan tekanan darahnya masih dalam batas-batas normal, tetapi secara faali masih perlu diteliti kebenarannya pada fungsi ginjalnya.

Mengenai korpuskula darah yang kelihatannya sesuai yang diharapkan, juga perlu dikaji ulang, karena kesesuaian tadi, apakah karena pengaruh hemodinamika tekanan darah, ataukah karena pengaruh lain (jelas bukan pengaruh hipertensi).

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian 20 ekor binatang percobaan, dibagi menjadi 4 kelompok menurut jenis kelamin dan berat badan, secara keseluruhan didapat hasil:

1. Pada penutupan arteri renalis kiri, tekanan darah akan naik dari sebelumnya, walaupun naiknya tidak dapat setinggi seperti keadaan hipertensi; dan diikuti naiknya: eritrosit, trombosit dan hematokrit.
2. Pada penutupan arteri renalis kanan dan kiri, hasilnya seperti no. 1 di atas, kecuali kelompok I hematokrit turun, dan pada kelompok II jumlah trombosit turun.
3. Kadar elektrolit serum pada penutupan arteri renalis: kadar Na ada yang naik, dan ada yang turun. Kadar K pada semua kelompok turun. Kadar Ca hampir semua naik, kecuali pada kelompok IV dengan penutupan arteri renalis kanan dan kiri.
4. Untuk kadar-kadar Na, K, Ca di dalam urin baik untuk ginjal kiri dan kanan, didapatkan hasil hampir semua turun pada penutupan arteri renalis, kecuali pada kelompok I kadar Na kanan dan kiri naik; dan pada kelompok IV kadar Na dan K kanan-kiri semua naik.
5. Kenaikan tekanan darah akibat penutupan arteri renalis masih dalam batas-batas normal, sehingga hasil yang didapat belum dapat dibandingkan dengan keadaan hipertensi seperti yang diharapkan.

Dalam penelitian ini masalah yang belum berhasil dipecahkan ialah menaikkan tekanan

darah seperti hipertensi, karena itu datanya kelihatannya berkisar normal; tetapi sudah ada pergeseran-pergeseran data, mungkin akibat perubahan hemodinamika tekanan darah. Kebenarannya perlu dikaji dan diteliti lebih lanjut.

KEPUSTAKAAN

1. Haddy, Francis J, Mortilal B, Pamnani, Booker T, Johnston SJ, Cragoe EJ. Sodium channel blockers are vasodilator as well as natriuretic and diuretic agents. *Hypertension*, 1985; 7 (Suppl I): I-121-I-126.
2. Soejatno B. Transport Na, Ca dan volume urin dalam ginjal oleh pengaruh penutupan arteri karotis dan arteri renalis pada anjing. Laporan Penelitian. Dana Penunjang Pendidikan 1988/1989. No.: UGM/3159/ C/03/02; 13-4-1989.
3. Alberto M, Sani E, Canali M, Simoni I, Schianchi P, Borghetti A, et al. Low sodium cotransport in red cells with physiological internal sodium concentration in essential hypertension. *Hypertension* 1984; 6: 826-31.
4. Koepke JP, DiBona GF. Central adrenergic receptor control of renal function in conscious hypertensive rats. *Hypertension* 1986; 8: 133-41.
5. Mackenzie HS, Morrill AL, Ploth DW. Pressure dependence of exaggerated natriuresis in two-kidney, one clip Goldblatt hypertensive rats. *Kidney International*, 1985; 27: 731-738.