

## HUBUNGAN ANTARA KADAR PLUMBUM (Pb) DAN HIPERTENSI PADA POLISI LALU LINTAS DI KOTA MANADO

Mery Bidangang Pasorong<sup>1</sup>, Haripurnomo Kushadiwijaya<sup>2</sup>, Nawi Ng<sup>2</sup>, Vitalis Pribadi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dinas Kesehatan, Provinsi Sulawesi Utara

<sup>2</sup>Minat Epidemiologi Lapangan, UGM, Yogyakarta

<sup>3</sup>Rumah Sakit Bhayangkara, Yogyakarta

### ABSTRACT

**Background:** Hypertension can be divided into two types, i.e. primary and secondary hypertension. Risk factors related to incidence of essential hypertension, among others are age, sex, smoking, alcohol, obesity, inactivity and air pollution. Air pollution can derive from motor vehicles and air which contains plumbum (Pb). Pb may enter the body through inhalation, foods, drinks and absorption through skin. The effects of Pb for health are blood pressure elevation (hypertension), brain damage, neural damage, decrease of intelligence quotient in children, miscarriage and damage of male reproductive system. Population with high risk Pb exposure are traffic police working on the road.

**Objective:** The objective of the study was to identify relationship between Pb level in the blood and prevalence of hypertension among traffic police in Manado Municipality.

**Method:** The study used cross sectional design. Sample consisted of 192 subjects or study participants: 96 traffic police officers working on roads and 96 working at the office of Manado Capital City Police. Study participants were chosen using simple random sampling technique. Data were analyzed descriptively, using univariable and multivariable analyses.

**Result:** The result of univariate analysis showed that Pb in blood had significant relationship ( $p < 0.05$ ) with incidence of hypertension (OR=6.50). The result of multivariate analysis showed that Pb in blood had significant relationship with incidence of hypertension ( $p < 0.05$ ). The value of OR=7.42 (95% CI 2.58-21.31) indicated that policemen having Pb level in blood =  $6.27 \mu\text{g/dl}$  had 7.42 times higher risk in suffering from hypertension than those with Pb level in blood  $< 6.27 \mu\text{g/dl}$  after being controlled with length of on duty, length of work, mother's/father's history of hypertension, sports activities and smoking. Although after being controlled with length of on duty and length of work the relationship between Pb level in blood and incidence of hypertension was statistically insignificant ( $p > 0.05$ ), by looking at the value of Odds Ratio (OR) it could be identified that traffic policemen working more than 8 hours/day had 2 – 2.4 times higher risk of suffering from hypertension than those working in the office. Mothers'/father's history of hypertension, sports inactivities and smoking also increased risk of hypertension incidence among traffic policemen.

**Conclusion:** There was relationship between Pb level in blood and incidence of hypertension after being controlled with length of on duty, length of work, mother's/father's history of hypertension, sports activities and smoking.

**Keywords:** Plumbum (Pb) level, hypertension, traffic policeman

### PENDAHULUAN

Hipertensi merupakan masalah kesehatan masyarakat yang penting, sering kali dijumpai tanpa gejala dan jika tidak diobati dapat menimbulkan komplikasi seperti stroke, penyakit jantung koroner dan gangguan ginjal. Prevalensi hipertensi pada populasi umum di Philadelphia diperkirakan 10%-20%, terutama pada kelompok umur lebih dari 35 tahun, 2/3 di antaranya tergolong dalam hipertensi ringan yaitu tekanan diastolik antara 90-104 mmHg.<sup>1</sup>

Prevalensi hipertensi di Amerika Serikat lebih tinggi pada kelompok kulit hitam non-*Hispanic* yaitu 41% (wanita) dan 38% (pria) dibanding dengan kelompok kulit putih non-*Hispanic* yaitu 28,9% (pria) dan 24,7% wanita.<sup>2</sup> Prevalensi hipertensi di Bombay-

India yaitu 36,4% pada kelompok umur =20 tahun.<sup>3</sup> Hasil SKRT 1995 menunjukkan bahwa hipertensi sebagai salah satu penyakit sirkulasi telah menempati urutan pertama penyebab kematian di Indonesia yaitu sebesar 24,2%. Sedangkan Prevalensi hipertensi di Indonesia yaitu 83 per 1000 penduduk.<sup>4</sup> Prevalensi *bordeline hypertention* yaitu tekanan darah dengan rentang 140/90 - 159/94 mmHg di Indonesia diperkirakan 4,8% - 18,8%. Pada tahun 2004 di Kota Manado jumlah kasus hipertensi rawat jalan di rumah sakit sebesar 5406 kasus atau 3,44%, tahun 2005 prevalensi hipertensi rawat jalan naik menjadi 4,05% pada umur di atas 20 tahun. Hipertensi menempati urutan kedua setelah diabetes mellitus dari tujuh penyakit degeneratif rawat jalan di rumah sakit.<sup>5</sup>

Adapun faktor yang berperan dalam terjadinya hipertensi yaitu faktor genetik, umur, jenis kelamin, ras, asupan tinggi natrium/garam, obesitas, inaktivitas, merokok, alkohol dan logam berat. Logam berat yang berbahaya dan sering mencemari lingkungan adalah merkuri (Hg), plumbum (Pb), arsenik (As), kadmium (Cd), khromium (Cr) dan nikel (Ni). Pb merupakan salah satu logam berat yang dapat berdampak buruk bagi kesehatan jika terhirup ke dalam sistem pernapasan. Polutan Pb dipancarkan oleh kendaraan bermotor. Sekitar 25%-50% Pb tinggal di udara setelah dipancarkan. Karena itu peningkatan jumlah kendaraan bermotor akan meningkatkan pencemaran Pb di udara.<sup>6</sup>

*The Global Dimensions of Lead Poisoning* memperkirakan dampak polusi udara sudah tinggi di hampir seluruh belahan dunia, di Bangkok tingginya kadar timbal di udara menyebabkan terjadinya 200.000 - 500.000 kasus hipertensi dan menyebabkan 400 kematian setiap tahun atau 0,08% - 0,2%.<sup>7</sup> Polisi lalu lintas, penjaga pintu tol, penjaja asongan maupun sopir angkutan kota atau sopir taksi merupakan orang yang berpotensi terkena hipertensi akibat terpapar Pb.

Penelitian tentang tinggi rendahnya kadar Pb dalam darah sebagai salah satu indikator biologis adanya paparan Pb, yang dapat menyebabkan kenaikan tekanan darah tinggi (hipertensi) belum banyak dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kadar Pb dalam darah dengan kejadian hipertensi pada polisi lalu lintas di Kota Manado.

## BAHAN DAN CARA PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan rancangan studi potong lintang (*cross sectional study*). Penelitian ini dilakukan di

Poltabes Kota Manado. Subjek penelitian adalah polisi lalu lintas (kelompok I) dan polisi yang bekerja di kantor (kelompok II) yang memenuhi kriteria inklusi yaitu lama kerja di jalan raya dan di kantor >3 jam/hari, bersedia ikut dalam penelitian dan kriteria eksklusi yaitu sedang minum obat darah tinggi. Pengambilan sampel secara *random* dengan jumlah sampel sebanyak 192 sampel, terdiri dari 96 sampel pada masing-masing kelompok.

Variabel dependen adalah tekanan darah dan variabel independen yaitu kadar Pb dalam darah. Variabel antara adalah lama paparan, alat pelindung diri dan lokasi jalan raya tempat bekerja. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner terstruktur, *mercurial sphygmomanometer* dan *Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS)*, timbangan dan *microtise*. Analisis data yaitu deskripsi variabel penelitian, analisis univariat dan multivariat dengan menggunakan uji regresi logistik berganda (*binary logistic*). Analisis multivariat bertujuan menganalisis hubungan antara variabel bebas dengan *outcome* (hipertensi) secara biner dan dengan serentak mengontrol adanya pengaruh faktor risiko lain yang potensial.<sup>8</sup>

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 1. Distribusi dan Karakteristik Subjek Penelitian

Dari Tabel 1 terlihat bahwa sebagian besar responden adalah laki-laki (90,6%) pada kelompok I dan (69,8%) pada kelompok II. Umur responden terbanyak pada golongan umur 30-39 tahun (37,5%) pada kelompok I dan golongan umur 40-49 tahun (41,7%) pada kelompok II. Berdasarkan nilai p yang diperoleh dari uji *chi-square* yaitu  $p < 0,05$  menunjukkan bahwa terdapat perbedaan karakteristik dasar subjek penelitian antara kelompok

Tabel 1. Karakteristik Dasar Subjek Penelitian

Karakteristik dasar	Kelompok I (n=96)		Kelompok II (n=96)		X <sup>2</sup>	t	p
	Jumlah	%	Jumlah	%			
<b>Jenis kelamin</b>							
Laki-laki	87	90,6	67	69,8	13,12		0,00
Perempuan	9	9,4	29	30,2			
<b>Golongan umur</b>							
20-29	28	29,2	27	28,1	23,19		0,00
30-39	36	37,5	11	11,5			
40-49	27	28,1	40	41,7			
50-59	5	5,2	18	18,8			
Lama dinas ( <i>mean &amp; SD</i> )	6,97 (5,41)		16,74 (9,27)			-8.915	0,00
Lama kerja ( <i>mean &amp; SD</i> )	7,9 (3,23)		8 (0)			-0.284	0,78

I dan kelompok II. Rata-rata lama dinas pada kelompok I yaitu 6,97 bulan dan 16,74 bulan pada kelompok II, dengan nilai  $p < 0,05$  menerangkan bahwa ada perbedaan antara lama dinas pada kelompok I dengan kelompok II, sedangkan rata-rata lama kerja per hari kedua kelompok tidak berbeda yaitu rata-rata 7,9 atau 8 jam/hari, hal ini dapat dibuktikan dengan uji  $t$  dengan nilai  $p > 0,05$ .

Dari Tabel 2 terlihat rata-rata kadar Pb dalam darah responden sebelum distratifikasi terhadap lama dinas dan lama kerja/hari sebesar 7,24  $\mu\text{g/dL}$  pada kelompok I dan 5,48  $\mu\text{g/dL}$  pada kelompok II. Setelah stratifikasi lama dinas dan lama kerja/hari, rata-rata kadar Pb dalam darah dengan lama dinas  $> 9$  bulan lebih tinggi (10,28  $\mu\text{g/dL}$ ) dibandingkan yang lama dinas = 9 bulan (6,18  $\mu\text{g/dL}$ ) pada kelompok I, sedangkan median kadar Pb dalam darah pada kedua kelompok sebesar 6,27  $\mu\text{g/dL}$ .

Setelah lama dinas responden pada kelompok I distratifikasi terhadap lama kerja, diperoleh bahwa terdapat perbedaan ( $p < 0,05$ ) rata-rata kadar Pb dalam darah responden yang lama dinas = 9 bulan

dan jam kerja = 8 jam/hari dengan yang lama dinas = 9 bulan dan lama kerja  $> 8$  jam/hari. Sedangkan rata-rata kadar Pb dalam darah antara responden yang lama dinas  $> 9$  bulan dan jam kerja = 8 jam/hari (10,15  $\mu\text{g/dL}$ ) tidak terdapat perbedaan ( $p > 0,05$ ) dengan responden yang lama dinas  $> 9$  bulan dan lama kerja  $> 8$  jam/hari (10,56  $\mu\text{g/dL}$ ). Keadaan tersebut menunjukkan rata-rata kadar Pb dalam darah pada kelompok polisi lalu lintas semakin meningkat, artinya bahwa terdapat dosis respon antara kadar Pb dalam darah dengan lama seseorang terpapar dengan Pb. Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang pernah dilakukan terhadap penduduk yang tinggal dekat jalan raya di California, menunjukkan bahwa rata-rata kadar Pb dalam darah sekitar 22,7  $\mu\text{g/dL}$  pada laki-laki dan 16,7  $\mu\text{g/dL}$  pada wanita, lebih tinggi jika dibandingkan penduduk yang tinggal jauh dari jalan raya, sekitar 16  $\mu\text{g/dL}$  pada laki-laki dan 9,4  $\mu\text{g/dL}$  pada wanita.<sup>6</sup>

Distribusi indikator biologis responden menurut kelompok stratifikasi lama dinas terhadap lama kerja, disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Distribusi Kadar Pb dalam darah Responden Menurut Lama Dinas dan Lama Kerja

Variabel	Kadar Pb dalam darah ( $\mu\text{g/dL}$ )			
	Kelompok I (n=96)		Kelompok II (n=96)	
	Mean	SD	Mean	SD
<b>Pb darah:</b>	7,24	3,86	5,48	1,52
<b>Lama dinas (median=9 bulan)</b>				
= 9 bulan	6,18	1,80	4,94	1,34
$> 9$ bulan	10,28	6,07	5,66	1,55
	$t = - 4,94 ; p=0,00$		$t = - 1,96 ; p=0,05$	
	Median = 6,27			
<b>Stratifikasi lama dinas terhadap lama kerja:</b>				
= 9 bulan				
= 8 jam	5,89	1,53	-	-
$> 8$ jam	6,96	2,25	-	-
	$t = - 2,21 ; p=0,030$			
$> 9$ bulan				
= 8 jam	10,15	6,21	-	-
$> 8$ jam	10,56	6,21	-	-
	$t = - 0,14 ; p=0,89$			

Tabel 3. Distribusi Indikator Biologis Responden Menurut Kelompok Stratifikasi Lama Dinas Terhadap Lama Kerja

Indikator (biologis)	Kelompok (mean & SD)				F	p
	I	II	III	IV		
	Kantor	= 9 bulan dan = 8 jam	= 9 bulan dan $> 8$ jam	$> 9$ bulan		
<b>Kadar Pb terdeteksi positif (n=%)</b>	86 (89,6%)		89 (92,7%)			
<b>Kadar Pb</b>	5,48 (1,52)	5,89 (1,53)	6,96 (2,25)	10,28 (6,07)	20,69	0,00
<b>TDS (mmHg)</b>	122,55 (13,72)	117,45 (12,39)	120,25 (17,81)	133,04 (18,69)	6,31	0,00
<b>TDD (mmHg)</b>	81,09 (6,89)	77,17 (5,33)	81,5 (9,88)	86,74 (9,72)	9,64	0,00
<b>IMT</b>	25,09 (3,03)	23,97 (1,99)	24,05 (1,42)	25,66 (3,09)	3,45	0,02

Keterangan: TDS : tekanan darah sistolik, TDD : tekanan darah diastolik, IMT : indeks massa tubuh

Berdasarkan Tabel 3, dengan uji anova terlihat bahwa terdapat perbedaan ( $p < 0,05$ ) antara kadar Pb dalam darah responden pada kelompok polisi yang di kantor dengan kelompok polisi di jalan raya yang terbagi dalam tiga kategori kelompok (II, III dan IV). Demikian halnya dengan rata-rata tekanan darah sistolik dan diastolik terdapat perbedaan antara keempat kelompok ( $p < 0,05$ ) yaitu rata-rata tekanan darah sistolik (133,04 mmHg) dan diastolik (86,74 mmHg) pada kelompok polisi lalu lintas yang lama dinas >9 bulan lebih tinggi dibandingkan dengan yang lama dinas =9 bulan serta polisi yang di kantor (122,55 mmHg untuk sistolik dan 81,09 mmHg untuk diastolik).

Dari Tabel 3 terlihat bahwa kadar Pb yang terdeteksi positif lebih banyak ditemukan pada kelompok polisi lalu lintas (92,7%) dibanding pada kelompok polisi yang di kantor (89,6%). Hal ini dapat disebabkan karena tingkat paparan polutan Pb pada kelompok polisi lalu lintas yang bekerja setiap hari di jalan raya tanpa menggunakan alat pelindung diri, lebih banyak terpapar dengan polutan Pb yang bersumber dari kendaraan bermotor, jika dibandingkan dengan kelompok polisi yang setiap hari bekerja di kantor. Faktor lain yang dapat mendukung hasil tersebut adalah adanya peningkatan tingkat kepadatan kendaraan bermotor di Kota Manado yang semakin meningkat. Pada tahun 2003 kepadatan kendaraan mencapai 1060 kendaraan/jam dan meningkat menjadi 1415 kendaraan/jam pada tahun 2005.

Rata-rata tekanan darah pada kelompok polisi di kantor yaitu 122,55 mmHg untuk sistolik dan

81,09 mmHg untuk diastolik, sedangkan pada kelompok polisi lalu lintas (yang terbagi dalam tiga kategori kelompok) menunjukkan adanya peningkatan rata-rata tekanan darah sistolik maupun diastolik. Responden dengan lama dinas =9 bulan dan jam kerja =8 jam/hari memiliki tekanan darah sistolik dan diastolik lebih rendah dibandingkan dengan responden dengan lama dinas >9 bulan dan jam kerja = atau >8 jam/hari. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh faktor umur responden yaitu peningkatan tekanan darah baik sistolik maupun diastolik mempunyai hubungan yang positif dengan bertambahnya umur.<sup>9</sup>

Distribusi subjek penelitian berdasarkan keadaan indikator biologis menurut kelompok stratifikasi lama dinas terhadap lama kerja, disajikan pada Tabel 4. Dari uji *Chi-square* pada Tabel 4 diperoleh nilai  $p < 0,05$  menunjukkan bahwa ada perbedaan antara hipertensi sistolik, hipertensi diastolik dan hipertensi yang dialami oleh kelompok polisi yang di kantor dengan kelompok polisi lalu lintas di jalan raya. Demikian halnya dengan obesitas yang dialami oleh responden pada kelompok polisi di kantor dengan polisi lalu lintas terdapat perbedaan ( $p < 0,05$ ) hal tersebut dapat dihubungkan dengan aktivitas fisik bahwa responden pada kelompok polisi di kantor lebih banyak melakukan pekerjaan dengan cara duduk (kurang gerakan). Kejadian hipertensi sistolik, hipertensi diastolik dan hipertensi yang dialami oleh responden pada kelompok polisi lalu lintas setelah mengendalikan lama dinas dan lama kerja, lebih tinggi pada kelompok dengan lama dinas >9 bulan.

Tabel 4. Distribusi Keadaan Indikator Biologis Responden Menurut Kelompok Stratifikasi Lama Dinas Terhadap Lama Kerja

Indikator (biologis)	Kelompok (n=%)				X <sup>2</sup>	p
	I Kantor	II ≤ 9 bln & ≤ 8 jam	III ≤ 9 bln & > 8 jam	IV > 9 bln		
Hipertensi Sistolik	17 (17,71)	6 (11,32)	3 (15,00)	10 (43,48)	11,41	0,01
Hipertensi Diastolik	15 (15,63)	2 (3,77)	6 (30,00)	12 (52,17)	27,50	0,00
Hipertensi	20 (20,83)	8 (15,09)	7 (35,00)	15 (65,22)	23,81	0,00
Obesitas	47 (48,96)	13 (24,53)	4 (20,00)	11 (47,83)	12,45	0,01

Pada penelitian ini dilakukan juga penelitian terhadap beberapa variabel lain yang merupakan faktor risiko terhadap terjadinya hipertensi pada responden, seperti disajikan pada Tabel 5.

Nilai p yang diperoleh dari uji *Chi-square* untuk variabel merokok dan alkohol yaitu  $p > 0,05$ , menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara kebiasaan merokok dan mengkonsumsi alkohol oleh responden pada kelompok polisi di kantor dengan responden pada kelompok polisi lalu lintas. Proporsi responden yang melakukan olahraga pada kelompok polisi lalu lintas dengan lama dinas = 9 bulan dan jam kerja = 8 jam/hari yaitu 86,8% lebih besar dibandingkan yang lama dinas  $> 9$  bulan yaitu 43,5%. Responden yang melakukan olahraga pada

kelompok polisi di kantor hanya 30,2%, hal ini dapat dikaitkan dengan kejadian obesitas.

Responden pada kelompok polisi lalu lintas yang menggunakan alat pelindung diri berupa masker hanya 6,3%. Alasan responden tidak menggunakan masker saat melaksanakan tugas di jalan raya adalah karena desain masker yang disediakan tidak nyaman digunakan khususnya saat petugas akan meniuap pluit.

## 2. Analisis Univariat dan Multivariat

Hasil analisis univariat dan multivariat terhadap hubungan antara kadar Pb dalam darah dengan hipertensi, seperti Tabel 6.

Tabel 5. Distribusi Variabel Lain pada Responden Menurut Kelompok Stratifikasi Lama Dinas terhadap Lama Kerja

Indikator/ variabel lain	Kelompok (n=%)				X <sup>2</sup>	p
	I Kantor	II ≤ 9 bulan dan ≤ 8 jam	III ≤ 9 bulan dan > 8 jam	IV > 9 bulan		
<b>Merokok</b>						
Tidak	37 (38,5)	20 (37,7)	9 (45,0)	3 (13,0)	6,31	0,098
Ya	59 (61,5)	33 (62,3)	11 (55,0)	20 (86,9)		
<b>Alkohol</b>					2,29	0,515
Tidak	36 (37,5)	18 (33,9)	8 (40,0)	5 (21,7)		
Ya	60 (62,5)	35 (66,0)	12 (60,0)	18 (78,3)		
<b>Olahraga</b>					47,19	0,000
Ya	29 (30,2)	46 (86,8)	14 (70,0)	10 (43,5)		
Tidak	67 (69,8)	7 (13,2)	6 (30,0)	13 (56,5)		
<b>Riwayat bapak/ibu hipertensi</b>					13,92	0,003
Tidak	70 (72,9)	38 (71,7)	11 (55,0)	8 (34,8)		
Ya	26 (27,1)	15 (28,3)	9 (45,0)	15 (65,2)		
<b>APD</b>					8,65	0,034
Tidak	96 (100)	51 (96,2)	18 (90,0)	21 (91,3)		
Ya	0 (0,0)	2 (3,8)	2 (10,0)	2 (8,7)		

Tabel 6. Hubungan antara Kadar Pb Dalam Darah dan Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Terjadinya Hipertensi

Faktor yang berhubungan	Analisis univariat			Analisis multivariat		
	p	OR	95%CI	p	OR	95%CI
<b>Kadar Pb darah</b>						
? 6,27 µg/dL	0,000	6,50	2,89-14,60*	0,000	7,42	2,58-21,31*
<b>Lama dinas dan lama kerja</b>						
? 9 bulan dan ? 8 jam/hari	0,392	0,68	0,27-1,66	0,335	0,48	0,11-2,11
? 9 bulan dan > 8 jam/ hari	0,178	2,05	0,72-5,80	0,372	2,06	0,42-10,06
> 9 bulan dan ? atau > 8 jam/ hari	0,000	7,13	2,65-19,16*	0,227	2,41	0,58-10,02
<b>Umur</b>						
30-39 tahun	0,377	1,62	0,55-4,76	-	-	-
40-49 tahun	0,012	3,35	1,31-8,61*	-	-	-
50-59 tahun	0,001	7,48	2,39-23,36*	-	-	-
<b>Jenis Kelamin</b>						
Laki-laki	0,435	0,71	0,30-1,67	-	-	-
Perempuan						
<b>Obesitas</b>	0,013	2,30	1,19-4,43	-	-	-
<b>Riwayat bapak/ibu hipertensi</b>	0,000	13,49	6,22-29,21	0,000	7,53	2,89-19,64*
<b>Merokok</b>	0,001	4,27	1,78-10,27	0,044	3,13	1,03-9,52*
<b>Konsumsi alkohol</b>	0,005	3,15	1,42-6,97	-	-	-
<b>Tidak berolahraga</b>	0,000	4,37	2,14-8,94	0,011	4,02	1,38-11,71*

Catatan: analisis multivariat yang dipakai adalah model 3 (model terbaik)

### a. Analisis Univariat

Hasil analisis univariat menunjukkan bahwa kadar Pb dalam darah secara bermakna mempunyai hubungan dengan terjadinya hipertensi, dengan nilai  $OR=6,50$  artinya polisi yang mempunyai kadar Pb dalam darah  $=6,27 \mu\text{g/dL}$  mempunyai risiko untuk menderita hipertensi 6,5 kali lebih besar dibandingkan dengan polisi yang kadar Pb dalam darah  $<6,27 \mu\text{g/dL}$ . Hal ini disebabkan karena adanya Pb dalam darah dapat menurunkan kemampuan darah mengikat oksigen, mengakibatkan besarnya curah jantung sehingga terjadi peningkatan tekanan darah sistolik, serta besarnya resistensi (tahanan) perifer yang menyebabkan peningkatan tekanan darah diastolik, akhirnya berakibat timbulnya hipertensi.<sup>10</sup>

Kadar Pb dalam darah responden setelah mengendalikan lama dinas dan lama kerja, diperoleh hasil bahwa secara bermakna ada hubungan antara kadar Pb dalam darah dengan terjadinya hipertensi pada responden dengan lama dinas  $>9$  bulan dan tidak bermakna terhadap responden yang lama dinas  $=9$  bulan dengan jam kerja  $=8$  jam/hari dan  $>8$  jam/hari. Dari nilai  $OR=7,13$  menerangkan bahwa polisi yang mempunyai kadar Pb dalam darah  $=6,27 \mu\text{g/dL}$  dan telah terpapar Pb minimal 9 bulan, memiliki risiko terkena hipertensi 7,13 kali lebih besar dibandingkan dengan polisi yang kadar Pb dalam darah  $<6,27 \mu\text{g/dL}$ . Tidak bermaknanya hubungan antara kadar Pb dalam darah dengan terjadinya hipertensi pada responden dengan lama dinas  $=9$  bulan, serta jam kerja  $=8$  jam/hari. Hal ini karena paparan logam Pb dapat memberi dampak bagi kesehatan setelah beberapa tahun lamanya. Pb yang masuk ke dalam tubuh akan tinggal dan terakumulasi dalam jaringan tubuh seperti darah, tulang, rambut, gigi, otak, paru-paru, hati, jantung, ginjal dan limpa.<sup>11</sup>

Hubungan antara kadar Pb dalam darah dengan terjadinya hipertensi, apabila berdiri sendiri tanpa dikontrol terhadap faktor lain mempunyai kekuatan/keeratn hubungan (R) sebesar 0,351. Koefisien tersebut menunjukkan bahwa pola hubungan antara kadar Pb dalam darah dengan terjadinya hipertensi adalah linier (searah) dan bersifat positif tetapi lemah karena nilai R berada antara 0-0,5. Oleh karena itu, kadar Pb dalam darah merupakan prediktor/determinan yang bermakna terhadap terjadinya hipertensi, sehingga kadar Pb harus tetap

dipertimbangkan sebagai salah faktor risiko terjadinya hipertensi.<sup>12</sup>

Beberapa variabel independen lain yang secara statistik bermakna ( $p<0,05$ ), sebagai faktor yang berperan terhadap terjadinya hipertensi dengan nilai  $OR>1$  antara lain umur, riwayat bapak/ibu yang hipertensi, obesitas, merokok, mengkonsumsi alkohol dan tidak berolahraga. Hasil penelitian ini sesuai dengan Komisi Pakar WHO<sup>9</sup> bahwa umur, merokok, kolesterol serum meninggi dan diabetes, obesitas, inaktivitas dan alkohol mempunyai hubungan yang positif dengan terjadinya hipertensi. Penelitian ini sesuai juga dengan Lawrence, et al.<sup>13</sup> yang mengatakan bahwa mulai pada usia pertengahan, kasus hipertensi lebih sering ditemukan dan semakin bertambah usia seseorang semakin meningkat risiko untuk terkena hipertensi.

Faktor umur secara bermakna mempunyai hubungan dengan terjadinya hipertensi ( $p<0,05$ ) dengan  $OR >1$ , menerangkan bahwa umur 50-59 tahun, 40-49 tahun dan 30-39 tahun memiliki risiko terkena hipertensi masing-masing 7,5 kali; 3,4 kali dan 1,3 kali lebih besar dibandingkan dengan umur 20-29 tahun. Kelompok umur yang mengalami hipertensi pada penelitian ini sesuai dengan Darmojo<sup>14</sup> dalam naskah ilmiahnya bahwa 1,8%-17,8% penduduk Indonesia yang berusia diatas 20 tahun adalah penderita hipertensi. Penelitian Tjekyan<sup>15</sup> juga sejalan dengan penelitian ini bahwa frekuensi hipertensi terbanyak pada kelompok umur 45-69 tahun. Hal yang sama menurut WHO bahwa 20% dari masyarakat di negara maju dengan usia dewasa menderita hipertensi.<sup>2</sup> Penelitian lain yang pernah dilakukan di Bombay-India menunjukkan bahwa prevalensi hipertensi sebesar 36,4% pada kelompok umur = 20 tahun.<sup>3</sup>

### b. Analisis Multivariat

Variabel bebas dengan nilai  $p<0,25$  dalam analisis univariat, dilanjutkan ke analisis multivariat dengan uji regresi logistik ganda (Tabel 6). Setelah mengendalikan faktor lama kerja, lama dinas, riwayat keluarga yang hipertensi, aktivitas olahraga dan merokok, hubungan antara kadar Pb dalam darah dengan terjadinya hipertensi secara statistik bermakna ( $p<0,05$ ). Nilai  $OR=7,42$  (95% CI 2,58-21,31), menerangkan bahwa polisi yang memiliki kadar Pb dalam darah  $= 6,27 \mu\text{g/dL}$  memiliki resiko 7,42 kali lebih tinggi untuk menderita hipertensi

dibandingkan dengan polisi yang kadar Pb dalam darahnya  $<6,27 \mu\text{g/dL}$ . Hasil penelitian ini sejalan dengan Fardiaz<sup>11</sup> bahwa dampak utama pajanan Pb dengan dosis tinggi dapat menyebabkan terjadinya hipertensi. Penelitian ini mirip penelitian Riyadina<sup>16</sup>, dengan hasil analisis multivariat yang diperoleh menunjukkan bahwa risiko untuk menderita hipertensi pada orang dengan kadar Pb dalam darahnya tinggi ( $>5 \mu\text{g/dL}$ ) 3 kali lebih besar dibandingkan dengan orang yang kadar Pb dalam darahnya rendah ( $5 \mu\text{g/dL}$ ).

Pernyataan yang sama dari hasil penelitian Fenga, *et al.*<sup>17</sup> bahwa ada hubungan yang signifikan antara peningkatan tekanan darah sistolik dan diastolik pada pekerja pembuatan baterai dengan paparan Pb pada konsentrasi yang tinggi yang berakibat pada terjadinya hipertensi. Pernyataan lain yang mendukung hasil penelitian ini bahwa dampak keracunan Pb adalah dapat menimbulkan gangguan pada ginjal, yang akhirnya mengakibatkan terjadinya hipertensi dan komplikasi.<sup>18</sup>

Pada analisis multivariat hubungan kadar Pb dalam darah dengan terjadinya hipertensi, setelah mengendalikan lama dinas dan lama kerja tidak menunjukkan kemaknaan statistik ( $p>0,05$ ). Walaupun setelah mengendalikan lama dinas dan lama kerja, hubungan antara kadar Pb dalam darah dengan kejadian hipertensi tidak menunjukkan kemaknaan statistik ( $p>0,05$ ), akan tetapi dengan melihat nilai OR maka polisi lalu lintas yang bekerja lebih dari 8 jam per hari memiliki risiko 2–2,4 kali lebih tinggi untuk menderita hipertensi dibandingkan dengan polisi yang bekerja di kantor.

Pada penelitian epidemiologi analisis hubungan antara paparan dan penyakit dapat dilihat dari nilai OR.<sup>8</sup> Berdasarkan nilai OR menunjukkan bahwa risiko untuk mengalami hipertensi pada kelompok polisi lalu lintas yang terpapar dengan kadar Pb dalam waktu lama pada konsentrasi tinggi lebih besar dibandingkan dengan polisi yang bekerja di kantor yang terpapar dengan kadar Pb pada konsentrasi rendah (Tabel 6). Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh tingkat kepadatan kendaraan bermotor di Kota Manado yang semakin meningkat. Pada tahun 2003 kepadatan kendaraan mencapai 1060 kendaraan/jam dan meningkat menjadi 1415 kendaraan/jam tahun 2005. Keadaan tersebut dapat dipengaruhi juga oleh penggunaan alat pelindung diri (masker) pada responden yang masih sangat kurang (6,3%). Hal

ini sesuai dengan Palar<sup>6</sup> bahwa penggunaan alat pelindung diri (masker) pada populasi berisiko tinggi terpapar Pb, dapat mempengaruhi kadar Pb dalam darah seseorang.

Faktor umur secara bermakna mempunyai hubungan dengan hipertensi pada analisis multivariat (model 2), tetapi tetap dikendalikan pada model 3 (model terbaik) karena umur merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi konsentrasi/kadar Pb dalam tubuh.<sup>6</sup> Berdasarkan nilai koefisien korelasi (R) yang diperoleh dari analisis multivariat model 3 yaitu 0,649, dimana nilai R tersebut  $>0$ . Hal ini menunjukkan bahwa ada hubungan yang bersifat pengaruh antara kadar Pb dalam darah, riwayat bapak/ibu yang hipertensi, tidak berolahraga dan merokok dengan terjadinya hipertensi, pola hubungan tersebut bersifat linier dan positif. Dari analisis multivariat diperoleh harga koefisien R<sup>2</sup> hitung (koefisien determinasi) sebesar 0,422. Hal ini menunjukkan bahwa faktor kadar Pb dalam darah, riwayat bapak/ibu yang hipertensi, tidak berolahraga dan merokok mampu memperkirakan terjadinya hipertensi sebesar 42,2% dan selebihnya dijelaskan oleh faktor lain yang tidak dijelaskan dalam model regresi yang diperoleh. Dengan demikian riwayat bapak/ibu yang hipertensi, tidak berolahraga dan merokok juga meningkatkan risiko seorang polisi lalu lintas untuk mengalami hipertensi. Keadaan ini dapat ditunjukkan dari nilai OR=7,53 merupakan nilai OR yang paling tinggi, setelah mengontrol faktor umur dan jenis kelamin (Tabel 6). Hasil penelitian ini sejalan dengan Komisi Pakar WHO<sup>9</sup> bahwa tekanan darah kerabat dewasa tingkat pertama (ayah/ibu, saudara kandung) yang dikoreksi terhadap umur dan jenis kelamin tampaknya ada pada semua tingkat tekanan darah yang tinggi (hipertensi).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa ada hubungan antara kadar Pb dalam darah dengan terjadinya hipertensi, setelah mengendalikan lama kerja, lama dinas, riwayat keluarga yang hipertensi, aktivitas olahraga dan merokok. Hal ini erat kaitannya dengan adanya polutan Pb di udara akibat meningkatnya kepadatan kendaraan bermotor dan penggunaan APD oleh populasi yang berisiko tinggi terpapar dengan polutan Pb masih rendah. Setelah mengendalikan lama dinas dan lama kerja, hubungan antara kadar Pb dalam

darah dengan kejadian hipertensi tidak menunjukkan adanya hubungan, akan tetapi dengan melihat nilai OR maka orang yang terpapar polutan Pb dengan konsentrasi tinggi dalam waktu yang lama memiliki risiko lebih tinggi untuk menderita hipertensi dibandingkan dengan orang yang terpapar polutan Pb dengan konsentrasi rendah.

Dalam upaya mencegah bahaya Pb terhadap terjadinya hipertensi, maka perlu sosialisasi tentang cara perlindungan terhadap bahaya Pb bagi kesehatan kepada masyarakat pada umumnya dan kelompok risiko tinggi khususnya, seperti penggunaan masker bagi orang yang bekerja pada lingkungan yang tercemar polutan Pb, melakukan pemeriksaan kesehatan bagi kelompok yang berisiko tinggi terpapar Pb secara rutin. Selain itu, perlu sosialisasi tentang faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya hipertensi. Peneliti berikutnya yang tertarik dengan penelitian serupa dapat melakukan penelitian terhadap efektivitas penggunaan masker untuk mengurangi paparan Pb guna menurunkan kadar Pb dalam darah sehingga tidak menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan.

#### KEPUSTAKAAN

1. Kotchen, T.A., and Kotchen, J.M. Nutrition, Diet and Hypertension. Dalam Buku Modern Nutrition in Health and Disease, Editor, Shils, M.E., Olson, J.A, Shike, M, Eight Edition, Lea Febriger, Philadelphia.1994.
2. Mackay, J., Mensah, G., Mendis, S., Greenlund, K. The Atlas of Heart Disease and Stroke, WHO, Geneva.2004.
3. Bharucha, N. E., and Kuruvilla, T. Hypertension in the Parsi Community of Bombay; a Study on Prevalence, Awareness and Compliance to Treatment: BioMed Central Public Health, 2003;3(1): 1-6.
4. Depkes RI. Survei Kesehatan Rumah Tangga 1995, Badan Litbang, Depkes RI, Jakarta. 1997.
5. Dinkes Kota Manado. Profil Kesehatan Kota Manado, Dinkes Kota Manado, Manado. 2005.
6. Palar, H. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat, Edisi ke-2, Rineka Cipta, Jakarta. 2004.
7. Centers for Disease Control and Prevention-CDC. Adult Blood Lead Epidemiology and Surveillance (ABLES)-United States, Morbidity and Mortality Weekly Report-MMWR. 2004; 53(26): 578-82.
8. Murti, B. Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi, Gajah Mada University Press, Yogyakarta. 1997.
9. Komisi Pakar WHO. Pengendalian Hipertensi, ITB dan WHO, Bandung-Geneva. 2001.
10. Sullivan, J.B. and Kreigar, G.R. Hazardous Material Toxicologi Clinical Principles of Environmental Health, William and Wilkins Baltimore, Maryland USA. 1992.
11. Fardiaz, S. Polusi Air dan Udara, Kanisius, Yogyakarta. 2003.
12. Sunu, P. Melindungi Lingkungan dengan Menerapkan ISO 14001, Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta. 2001.
13. Lawrence, M., Tierney, Jr., Mcphee, S. J., and Papadahis, M.H. Diagnosis dan Terapi Kedokteran (Ilmu Penyakit Dalam), Salemba Medika, Jakarta. 2002.
14. Darmojo, B. Mengamati Perjalanan Epidemiologi Hipertensi di Indonesia, Medika. 2001;7: 442-8.
15. Tjekyan, S.M.R. Prevalensi Hipertensi di Kotamadya Palembang Tahun 2001, Jurnal Kedokteran Kesehatan. 2003;35(2):516-20.
16. Riyadina, W. Faktor-Faktor Risiko Hipertensi pada Operator Pompa Bensin (SPBU) di Jakarta, Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2002;12(2):29-35.
17. Fenga, C., Cacciola, A., Martino, L.B., Calderaro, S.R., Di Nola, C., Verzera, A., Trimarchi, G, Germano, D. Relationship of Blood Lead Levels to Blood Pressure in Exhaust Battery Storage Workers. Industrial Health. 2006;44: 304-309.
18. Harlan, W.R. The Relationship of Blood Lead Levels to Blood Pressure in the US Population. Environmental Health Perspect. 1998;78:9-14.