

Vol. 2 No. 1 Januari 2015

ISSN 2355-164X

# Jurnal Kesmas Prima Indonesia

- Hubungan Karakteristik Ibu Hamil Dengan Kejadian Plasenta Previa Di Klinik Sunggal Medan
- Hubungan Pola Makan Dengan Kejadian Anemia Pada Ibu Hamil Di Wilayah Kerja Puskesmas Tegal Sari Medan Tahun 2014
- Hubungan Teknik Pencucian Metode Air Mengalir Dengan Kandungan Telur Cacing Pada Selada Di Warung Makansekitar Jalan Setiabudi Medan Tahun 2014
- Pengaruh Kandungan Timbal Pada Air Minum Dari Sumur Bor Dan Faktor Risiko Terhadap Kejadian Hipertensi Di Desa Kapias Batu VIII Kecamatan Tanjung Balai Kabupaten Asahan
- Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kepatuhan Pasien Terhadap Pengobatan Tuberkulosis Paru Di Puskesmas Teladan Kota Medan Tahun 2014
- Hubungan Kepatuhan Diet Dengan Kekambuhan Penyakit Hipertensi Pada Lansia Di Upt Pelayanan Sosial Lanjut Usia Dan Anak Balita Wilayah Binjai Medan Tahun 2014



FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS PRIMA INDONESIA  
(UNPRI)

# Jurnal Kesmas Prima Indonesia

Vol. 2 No. 1 Januari 2015

ISSN 2355-164X

## **Pembina**

Santy Deasy Siregar, SKM., M.Kes  
(Dekan FKM UNPRI)

## **Ketua Penyunting**

Herbert Wau, SKM., MPH

## **Penyunting Pelaksana**

Frans Yosep Sitepu, SKM., MPH – DinKes Prop. Sumut  
Masryna Siagian, SP., M.Si – UNPRI  
Rafael Ginting, SKM – UNPRI

## **Mitra Bestari**

Prof. Dr. Ir. Albiner Siagian, M. Si – USU  
Prof. drg. Monang Panjaitan, MS – UNPRI  
Prof. Dr. Dra. Irnawati Marsaulina, MS – USU  
Prof. Dr. Aldwin Surya, M.S – UNPRI  
Prof. dr. Djakobus Tarigan, AAI, DAAK – UNPRI  
Prof. dr. R.S. Parhusip, Sp.P – UNPRI  
Prof. dr. Oloan S.M Siahaan – UNPRI

## **Sekretariat**

Lenta Friska Purba, S. Kom

## **Alamat Redaksi :**

Fakultas Kesehatan Masyarakat - Universitas Prima Indonesia  
Jl. Sekip Simpang Sikambing, Medan, 20113  
Telp. 061 – 457 8870, 457 8890; Email : [fk@unprimdn.ac.id](mailto:fk@unprimdn.ac.id)

**PENGARUH KANDUNGAN TIMBAL PADA AIR MINUM DARI SUMUR BOR DAN FAKTOR RISIKO TERHADAP KEJADIAN HIPERTENSI DI DESA KAPIAS BATU VIII KECAMATAN TANJUNG BALAI KABUPATEN ASAHAN**

**Hartono, SKM, M.Kes**

**Dosen Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Prima Indonesia**

**ABSTRACT**

*Lead is a chemical element included in the group of heavy metal and is not needed by the body at all. If it enters the body of living organism even though in small amount, it will accumulate in the body and can result in health disorder like hypertension. The purpose of observational study with cross-sectional design was to analyze the influence of lead content in the drinking water from the artesian well and the risk factor on the incident of hypertension in Desa Kapias Batu VIII, Tanjung Balai Subdistrict, Asahan District. The samples for this study were 102 persons consuming the water drawn from the artesian wells. The data obtained were analyzed through  $X^2$  test and multiple logistic regression tests at  $\alpha = 5\%$ . The result of this study showed that there were four variables having significant relationship with the incident of hypertension such as the concentration of lead in the water drawn from the artesian well, consuming the water from the artesian well, age, and nutritional status. The result of multivariate analysis using multiple logistic regression tests showed that nutritional status was the most dominant factor influencing the potential incident of hypertension.*

**Key Words: Artesian Well, Risk Factor, Hypertension.**

**Pendahuluan**

Sampai saat ini, air tanah masih banyak digunakan oleh masyarakat sebagai air baku untuk memenuhi kebutuhan air minum maupun memasak. Badan Proteksi Lingkungan Amerika (US EPA) menyatakan bahwa 45% dari fasilitas air minum asal air tanah telah terkontaminasi bahan kimia termasuk timbal yang cukup bahaya terhadap kesehatan (Darmono, 2001). Dampak utama dari timbal dapat mengganggu berbagai kesehatan manusia diantaranya seperti anemia, dan meningkatkan tekanan darah (Sunu,2001).

Timbal ditemukan secara alami di dalam kerak bumi yang tersebar ke

berbagai lokasi karena proses alami. Pb dapat terakumulasi di lingkungan, tidak dapat terurai secara biologis dan toksisitasnya tidak berubah sepanjang waktu (WHO, 2008). Penyebab ditemukannya Pb di dalam badan perairan sebagai dampak dari aktivitas manusia. Secara alami Pb dapat masuk kedalam badan perairan melalui pengkristalan Pb di udara dengan air hujan sehingga mencemari air permukaan (Palar, 2008).

Air sumur bor di Desa Kapias Batu VIII Kecamatan Tanjung Balai Kabupaten Asahan mengandung kadar timbal dalam konsentrasi diatas peraturan yang berlaku dengan konsentrasi minimal 0.02 mg/l dan

maksimal 0,05 mg/l. Konsentrasi tersebut sudah melewati nilai ambang batas yang dipersyaratkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum yaitu 0,01 mg/l (Depkes, 2010). Masyarakat Desa Kapias Batu VIII Kecamatan Tanjung Balai Kabupaten Asahan mengkonsumsi air sumur tersebut sebagai air minum dan masak, sehingga potensi untuk terjadinya kejadian hipertensi sangat besar.

Hipertensi merupakan penyakit yang timbul karena interaksi berbagai faktor risiko. Risiko relatif hipertensi tergantung pada jumlah dan tingkat keparahan dari faktor risiko yang dapat dikontrol seperti status gizi, kebiasaan merokok. Faktor risiko yang tidak dapat dikontrol seperti riwayat penyakit dalam keluarga, usia dan jenis kelamin (Armilawati, 2007).

Hasil penelitian ini melaporkan pengaruh kadar timbal yang ada di dalam air sumur bor yang di konsumsi masyarakat dan faktor risiko terhadap terjadinya penyakit hipertensi di Desa Kapias Batu VIII Kecamatan Tanjung Balai Kabupaten Asahan.

## Metode

Penelitian ini bersifat observasional dengan desain *cross sectional*. Sampel subyek dalam penelitian ini adalah masyarakat yang

berusia > 18 tahun dan mengkonsumsi air yang berasal dari sumur bor dan bertempat tinggal di Desa Kapias Batu VIII Kecamatan Tanjung Balai Kabupaten Asahan yang berjumlah 102 orang, sedangkan sampel obyek adalah seluruh sumur bor yang ada di Desa Kapias Batu VIII Kecamatan Tanjung Balai Kabupaten Asahan yang airnya digunakan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat sehari-hari berjumlah 6 titik sumur bor.

Data primer diperoleh langsung dari responden berdasarkan wawancara yang berpedoman pada kuesioner tentang karakteristik responden meliputi umur, jenis kelamin, riwayat keluarga, status gizi, kebiasaan merokok dan gangguan tekanan darah tinggi. Sedangkan konsentrasi kadar timbal dalam air sumur bor diperoleh melalui pengukuran di laboratorium.

## Hasil dan Pembahasan

### 1. Analisis Hubungan Konsentrasi Timbal pada Air Sumur Bor dengan Kejadian Hipertensi

Dari hasil pemeriksaan enam titik sumur bor yang dikonsumsi masyarakat diperoleh seluruh sumur memiliki kandungan timbal melebihi nilai baku mutu berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan No.492/Menkes/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum yakni 0,01 mg/l selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

**Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kandungan Timbal Pada Air Sumur Bor**

No	Nama Sumur	Konsentrasi Pb (mg/l)
1	Sumur Bor Dsn I	0,03
2	Sumur Bor Dsn II	0,04
3	Sumur Bor Dsn V	0,04
4	Sumur Bor Dsn VII	0,05

5	Sumur Bor Dsn VII	0,03
6	Sumur Bor Dsn VIII	0,02

Hasil penelitian melaporkan terdapat perbedaan proporsi besar risiko untuk mengalami kejadian hipertensi antara responden yang mengkonsumsi air dari sumur bor yang mengandung konsentrasi timbal > 0,035 Mg/L dengan responden yang mengkonsumsi air sumur dengan konsentrasi timbal < 0.035 Mg/L.

Hal tersebut disebabkan semakin besarnya konsentrasi timbal yang di konsumsi menyebabkan akumulasi dari konsentrasi timbal yang tersimpan

dalam tubuh dan mempengaruhi metabolisme tubuh juga akan semakin meningkat, sehingga risiko untuk mengalami efek dari kandungan timbal tersebut berupa kejadian penyakit hipertensi akan lebih besar pula dengan nilai OR 6,355, maka dapat disimpulkan responden yang mengkonsumsi air sumur bor  $\geq 0.035$  mg/l berpeluang terjadinya penyakit hipertensi 6,355 kali dibanding dengan responden yang mengkonsumsi air dengan kadar timbal < 0.035 mg/l.

**Tabel 2. Hasil Uji *Chi-Square* Konsen-trasi Kandungan Timbal pada Air Sumur Bor dengan Kejadian Hipertensi**

Variabel Konsentrasi Pb pada Air Sumur Bor	Hipertensi			N	P Value	OR	95% CI
	+	-					
$\geq 0,035$ mg/l	31	20	51	0,000	6,335	2,607	
$< 0,035$ mg/l	10	41	51			15,497	
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>61</b>	<b>102</b>				

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Brautbar (2005) dari beberapa sumber paparan timbal termasuk konsumsi air dari pipa utama yang mengandung timbal sangat berkontribusi dengan peningkatan kadar timbal dalam darah dan pada akhirnya menyebabkan terjadinya peningkatan tekanan darah.

**2. Hubungan Konsumsi Air dari Sumur Bor dengan Kejadian Penyakit Hipertensi**

Penelitian memberikan hasil rata-

rata (median) laju asupan konsumsi air sumur bor di Desa Kapias Batu VIII sebesar 2,8 liter per hari. Tingginya jumlah asupan ini bila dibandingkan dengan anjuran kesehatan sebanyak 2 liter per hari dikarenakan jumlah 2,8 liter per hari sudah termasuk untuk kebutuhan air minum dan makanan. dengan nilai OR 5,349 dimana mengkonsumsi air  $\geq 2,8$  liter/hari berpeluang terjadinya penyakit hipertensi 5,349 kali dibanding dengan responden yang mengkonsumsi air < 2,8 liter/hari.

**Tabel 3. Hasil Uji Chi-Square Kon-sumsi Air Per-hari dengan Kejadian Hipertensi**

Variabel Konsumsi Air Per-hari	Hipertensi		n	P Value	OR	95% CI
	+	-				
> 2,8 L/Hari	36	35	71	0,001	5,349	1,845
≤ 2,8 L/Hari	5	26	31			15,503
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>61</b>	<b>102</b>			

Hal ini disebabkan karena laju asupan yang tinggi akan menyebabkan konsentrasi timbal yang terserap oleh tubuh juga akan semakin tinggi, sehingga efek yang ditimbulkan dari kandungan timbal tersebut berupa kejadian penyakit hipertensi akan lebih cepat terjadi.

Mooney (2010) *Food developmen asosiation* (FDA) kadar timbal yang dapat ditolerir oleh tubuh sebesar 0.075 mg/hari. Dengan demikian laporan ini sejalan dengan hasil penelitian ini, dimana kalau dihitung secara matematik dengan kandungan timbal rata-rata (median) kandungan timbal dalam air sumur bor 0,035 mg/l. bagi masyarakat yang mengkonsumsi air dari sumur bor lebih dari 2,8 liter/hari berarti kadar timbal yang masuk

kedalam tubuh sudah mencapai > 0.09 mg/L/ Hari. Dengan berlebihnya kadar timbal yang masuk kedalam tubuh hingga menyebabkan berbagai damfak masalah kesehatan yang termasuk kejadian penyakit hipertensi.

### 3. Faktor Risiko Hipertensi dengan Kejadian Hipertensi

#### a. Hubungan Usia dengan Kejadian Hipertensi

Hasil penelitian pada Tabel 4. Melaporkan ada hubungan yang bermakna antara usia responden dengan kejadian penyakit hipertensi, nilai OR 3,523 dimana usia > 40 tahun berpeluang terjadinya penyakit hipertensi 3,523 kali dibanding dengan responden yang berusia ≤ 40 tahun.

**Tabel 4. Hasil Uji Chi-Square Usia dengan Kejadian Hipertensi**

Variabel Usia	Hipertensi		n	P Valu e	OR	95% CI
	+	-				
> 40 Tahun	29	26	55	0,005	3,253	1,401 -
≤ 40 Tahun	12	35	47			7,556
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>61</b>	<b>102</b>			

Kejadian hipertensi lebih banyak dialami oleh subyek pada kelompok usia > 40 tahun hal ini berarti bahwa risiko hipertensi semakin meningkat seiring bertambahnya usia (Sugiarto, 2007). Tingginya kejadian hipertensi sejalan dengan bertambahnya umur, disebabkan oleh perubahan struktur

pada pembuluh darah besar, sehingga lumen menjadi lebih sempit dan dinding pembuluh darah menjadi kaku, sebagai akibatnya adalah meningkatnya tekanan darah sistolik arteri kehilangan elastisitasnya atau kelenturannya dan tekanan darah seiring bertambahnya usia, kebanyakan orang hipertensinya

meningkat ketika berumur lima puluhan dan enam puluhan (Price, 1995).

**b. Hubungan Jenis Kelamin dengan Kejadian Hipertensi**

Hasil penelitian, ternyata ditemukan bahwa tidak ada hubungan bermakna antara jenis kelamin laki-laki dan perempuan dengan terjadinya penyakit hipertensi.

**Tabel 5. Hasil Uji Chi-Square Jenis Kelamin dengan Kejadian Hipertensi**

Variabel Jenis Kelamin	Hipertensi		n	P Value	OR	95% CI
	+	-				
Laki-laki	24	33	57	0,658	1,198	0,538 -
Perempuan	17	28	45			2,665
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>61</b>	<b>102</b>			

Beberapa ahli masih mempunyai kesimpulan berbeda tentang hal ini. Bila ditinjau perbandingan antara wanita dan pria, ternyata terdapat angka yang cukup bervariasi. Susalit (2003) didapatkan angka prevalensi 6,0% untuk pria dan 11,6% untuk wanita.

Prevalensi di Sumatera Barat 18,6% pria dan 17,4% perempuan, sedangkan daerah perkotaan di Jakarta (Petukangan) didapatkan 14,6% pria dan 13,7% wanita.

Pada dasarnya prevalensi terjadinya hipertensi pada pria sama dengan wanita. Namun sebelum mengalami menopause, wanita terlindungi dari penyakit kardiovaskular karena aktivitas hormon estrogen yang berperan dalam meningkatkan kadar *High Density*

*Lipoprotein* (HDL). Kadar kolesterol HDL yang tinggi merupakan faktor pelindung dalam mencegah terjadinya proses aterosklerosis. Pada premenopause wanita mulai kehilangan sedikit demi sedikit hormone estrogen yang selama ini melindungi darah dari kerusakan. Proses ini terus berlanjut di mana jumlah hormon estrogen tersebut makin berkurang secara alami seiring dengan meningkatnya usia, yang umumnya mulai terjadi pada wanita umur 45-55 tahun (Kumar, 2005).

**c. Riwayat Penyakit Hipertensi dalam Keluarga dengan Kejadian Hipertensi**

Tidak ada hubungan yang bermakna antara riwayat penyakit hipertensi dalam keluarga dengan kejadian hipertensi.

**Tabel 6. Hasil Uji Chi-Square Riwayat Penyakit Hipertensi Keluarga dengan Kejadian Hipertensi**

Variabel Riwayat Penyakit Hipertensi	Hipertensi		n	P Value	OR	95% CI
	+	-				
Ada	23	25	24	0,182	1,720	0,774
Tidak Ada	18	35	78			3,823
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>61</b>	<b>102</b>			

Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian Sugiarto (2007) Riwayat penyakit dalam keluarga berpeluang menyebabkan terjadinya penyakit hipertensi 4.04 kali dibanding dengan yang tidak memiliki riwayat penyakit didalam keluarga.

Perbedaan penelitian ini kemungkinan dikarenakan mekanisme kandungan timbal tidak membedakan efek yang terjadi ada tidaknya anggota keluarga yang mengalami riwayat penyakit hipertensi didalam keluarga sehingga masing-masing kelompok memiliki risiko yang sama dengan kejadian penyakit hipertensi.

**d. Kebiasaan Merokok dengan Kejadian Hipertensi**

Penelitian yang dilaporkan Dochi (2009) menunjukkan bahwa kadar E-selectin, sCAM-1, dan sVCAM-1 (agen-agen inflamasi alami) zat tersebut pada penderita hipertensi jauh lebih tinggi dibandingkan pada orang normotensif dan demikian juga halnya pada penderita hipertensi yang merupakan perokok atau mantan perokok dibandingkan bukan perokok. Tingginya kadar ketiga zat tersebut akan mengakibatkan kerusakan endotelium vaskular yang merupakan risiko timbulnya penyakit hipertensi dan kardiovaskular.

Hasil penelitian ini menyatakan bahwa kebiasaan merokok tidak berhubungan dengan kejadian hipertensi.

**Tabel 7. Hasil Uji Chi-Square Kebiasaan Merokok dengan Kejadian Hipertensi**

Variabel Kebiasaan Merokok	Hipertensi		n	P Value	OR	95% CI
	+	-				
Perokok	25	27	52	0,098	1,968	0,879 -
Bukan Perokok	16	34	50			4,404
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>61</b>	<b>102</b>			

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Rahman (2011) bahwa kebiasaan merokok tidak terbukti sebagai faktor risiko kejadian penyakit hipertensi. Kemungkinan penelitian berbedan disebabkan penelitian ini bersifat observasional dan dengan desain *cross sectional* yang melihat kejadian hipertensi secara sesaat. Sedangkan kebiasaan merokok merupakan prilaku yang dilakukan secara terus-menerus yang perlu dilakukan pengkajian lebih mendalam seperti berapa lama keterpaparan responden merokok per-hari, jenis rokok yang digunakan, sejak usia

berapa tahun responden mulai merokok, sehingga dapat dilihat sejauh mana keterpaparan rokok terhadap kejadian hipertensi. Sugiarto (2007) memperoleh hasil penelitian bahwa hanya perokok berat yang terbukti mempunyai faktor risiko terjadinya hipertensi.

**e. Status Gizi dengan Kejadian Hipertensi**

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh ada hubungan yang bermakna antara status gizi dengan kejadian hipertensi dengan nilai OR 13,571 dimana status gizi > 25 kg/m<sup>2</sup> berpeluang terjadinya penyakit

hipertensi 13,571 kali dibandingkan dengan responden yang status gizi  $\leq 25$  kg/m<sup>2</sup>.

**Tabel 8. Hasil Uji *Chi-Square* Status Gizi dengan Kejadian Hipertensi**

Variabel Status Gizi	Hipertensi		n	P Value	OR	95% CI
	+	-				
> 25 Kg/M <sup>2</sup>	20	4	24	0,000	13,57	4,152 -
$\leq 25$ Kg/M <sup>2</sup>	21	57	78			44,360
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>61</b>	<b>102</b>			

Setelah dilakukan uji multivariat (regresi logistik) menunjukkan status gizi termasuk variabel yang paling dominan mempengaruhi terjadinya penyakit hipertensi di Desa Kapias Batu VIII.

**Tabel 9. Hasil Uji Regresi Logistik Metode *Backward Stepwise***

Variabel Independen	B	p- value	Exp ( $\beta$ )
Kandungan timbal pada air sumur bor			
Konsumsi air per-hari	2,246	0,000	9,453
Usia	1,995	0,004	7,354
Status gizi	1,354	0,028	3,874
Constant	2,971	0,000	19,512
	-12,565		

Hal ini sejalan dengan penelitian Tesfaye et.al, (2007) di peroleh adanya hubungan antara setatus gizi dengan tekanan darah secara signifikan dan berkorelasi positif dengan peningkatan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik di tiga lokasi penelitian (Ethiopia, Vietnam dan Indonesia).

**Kesimpulan**

Rerata kandungan timbal dalam air sumur bor di Desa Kapias Batu VIII adalah 0.035mg/l dengan nilai minimal 0,02 mg/l dan nilai maksimal 0,05 mg/l, melebihi nilai batas baku mutu untuk dikonsumsi sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan No.492/Menkes/-Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum yaitu 0.01 mg/l/.

Terdapat hubungan yang bermakna antara kandungan timbal pada air sumur bor, konsumsi air per hari, usia, dan status gizi dengan kejadian penyakit hipertensi sedangkan variabel yang paling dominan berpengaruh terhadap kejadian hipertensi adalah variabel status gizi

**Saran**

Diharapkan kepada Pemerintahan setempat dalam pengembangan pembangunan kebutuhan air bersih dan minum selanjutnya benar-benar memperhatikan posisi dan lokasi pembuatan sumur bor secara cermat dan bijaksana sehingga menghasilkan kadar air yang layak untuk dikonsumsi sesuai dengan standar kualitas air minum yang berlaku.

Sedangkan Kepada Dinas Kesehatan Kabupaten Asahan untuk Menginformasikan kepada masyarakat tentang risiko kesehatan yang akan terjadi di kemudian hari jika terus mengkonsumsi air dengan kandungan timbal yang melebihi nilai ambang batas dan meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang bahaya penyakit hipertensi yang dapat menyebabkan penyakit komplikasi lainnya melalui penyuluhan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Armilawaty., 2007. *Hipertensi dan Faktor Risikonya Dalam Kajian Epidemiologi*. FKM UNHAS. ([http://www.CerminDuniaKedokteran.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=38&Itemid=12](http://www.CerminDuniaKedokteran.com/index.php?option=com_content&task=view&id=38&Itemid=12)). Diakses Tanggal 10 Januari 2012.
- Breutbar, N., 2005. *Lead Toxicity: Low-Level Environmental Exposure Lead Poisoning Effects Neurobehavioral Changes, Hypertension, Brain Dysfunction*. <http://www.environmentaldiseases.com/article-lead-toxicity.html> di akses tanggal 10 Oktober 2012
- Darmono., 2001. *Lingkungan hidup dan pencemaran*. Jakarta: UI-Press.
- Depkes., 2010. *Permenkes R.I. No. 492/Menkes/IV/2010. Persyaratan Kualitas Air Minum*. Jakarta.
- Dochi, M.; Sakata, K.; Oishi, M.; Tanaka, K.; Kobayashi, E.; and Suwazono, Y. 2009. Smoking as an Independent Risk Factor for Hypertension: A 14- Year Longitudinal Study in Male Japanese Workers. *Tohoku J. Exp. Med*, 217, p 37-43  
<http://www.jstage.jst.go.jp/article/tjem/217/1/37/pdf>.  
Diakses: 10 April 2012.
- Edisi-3. Jakarta: FKUI
- Kumar, V.; Abbas, A.K.; Fausto, N., 2005. *Hypertensive Vascular Disease*. Dalam: *Robn and Cotran Pathologic Basis of Disease*, 7th edition. Elsevier Saunders. Philadelphia.
- Mooney, M., 2010. *FDA's Report: "Lead Found In Vitamins" Is Misleading*. US FDA (Online) [www.michaelmooney.net](http://www.michaelmooney.net) diakses tanggal 03 Maret 2010
- Price., Anderson, S.; Wilson.; McCarty, L., 1995. *Hipertensi dalam Patofisiologi, Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Edisi 4. Jakarta: EGC.
- Rachman, F., 2011. *Berbagai Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Hipertensi pada Lansia (Studi Kasus di Rumah Sakit Dr.Kariadi Semarang)*. [skripsi]. Universitas Diponegoro.
- Sugiarto, A., 2007. *Faktor-faktor risiko Hipertensi Grade II pada Masyarakat (Studi Kasus Karanganyer)*. (Tesis) Universitas Diponegoro
- Sunu, P., 2001. *Melindungi Lingkungan Dengan Menerapkan ISO 14001*. Jakarta: Grasindo.
- Susalit, E.; Kapojos, E.J.; Lubis, H.R., 2003. *Hipertensi Primer (Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam)*.
- Tesfaye, F., Nawi, N.G., Minh H.V., Byass, P.,Berhane, Y., Ronita, R., Wall, S, 2007. *Association Between Body Mass Index and Blood Pressure Across Three Populations in Africa and Asia*. *Journal of Human Hypertension* (2007) 21, 28–37.

[http://www.who.int/chp/steps/Ethiopia\\_STEPSPaper.pdf](http://www.who.int/chp/steps/Ethiopia_STEPSPaper.pdf). diakses tanggal  
WHO, 2008. *Children's Health and the Environment*. [www.who.int/ceh](http://www.who.int/ceh).  
diakses tanggal 15 Maret 2012

20 November 2012.