

## Hubungan C-Reaktif Protein dan Kondisi Udara Tercemar PM<sub>10</sub> Dengan Lama Menetap Lansia (Studi Kasus di Kelurahan Kampung Lalang Kota Medan Tahun 2013)

Sumihar Pasaribu<sup>1\*</sup>; Hidayati<sup>2</sup> dan Syafruddin Ilyas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dosen Fakultas Kedokteran, Universitas Methodist Indonesia, Medan

<sup>2</sup>Kepala Badan Lingkungan Hidup, Propinsi Sumatera Utara

<sup>3</sup>Dosen Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Sumatera Utara

\*Korespondensi: [rsumihar@yahoo.com](mailto:rsumihar@yahoo.com)

**Abstract.** The decrease in air quality has long been a public health problem, particularly in the industrialized countries that has many factories and motor vehicles. The high level of air pollution in the city will affect human health in the city, and will ultimately reduce the quality of human life. The Medan city air quality periods 2011-2012 recorded data show that at Terminal Pinang Baris passed the quality standard of 150 µg/m<sup>3</sup> for PM<sub>10</sub> according to national standar in PP.No.41 1999. There is still plenty of evidence of the extent to which exposure to particulate matter is associated with changes in the level of systemic inflammation in the general population in the city of Medan. Exposure to air pollution is associated with increased levels of C-Reactive Protein (CRP) is believed to trigger systemic inflammation. Particle Matter (PM<sub>10</sub>) is the pollutant in the air resulting from the activity of motor vehicles, has a relationship with an increase in C-Reactive Protein. Ultimately will lead to various diseases in humans at all age levels. In cross-sectional study was conducted on 50 elderly volunteers who have been residing more than 3 years and close to the center of the air pollution in the this location. After obtaining approval from the ethics committee, then covers anamneses examination, physical examination and venous blood samples for CRP concentrations examined in the laboratory. Research result show that there are relationship between long-time resident with increasing concentrations of CRP for the elderly with statistical chi-square test and Fischer exact test. It is implies that this case enhancement factors for coronary heart disease risk in elderly residing in the study area.

**Keywords:** CRP, long-time resident, PM<sub>10</sub>, elderly

### PENDAHULUAN

Masalah penurunan kualitas udara sudah lama menjadi masalah kesehatan masyarakat, terutama di negara industri yang banyak memiliki pabrik dan kendaraan bermotor. Tingginya Tingkat pencemaran udara di kota akan mempengaruhi kesehatan manusia yang ada di kota tersebut, dan akhirnya akan menurunkan kualitas hidup manusia. Penelitian oleh Hickman membuktikan, peningkatan jumlah kendaraan di negara Eropa, sebanding dengan peningkatan jumlah emisi yang dihasilkan, yang merupakan ancaman bagi kesehatan manusia. Jumlah pertambahan transportasi darat, laut udara berakibat kepada menurunnya kualitas udara di permukaan bumi. Udara yang dahulunya bersih berubah menjadi udara yang mengandung berbagai partikel –partikel yang mempengaruhi kesehatan tubuh manusia.

Adanya bukti bahwa paparan dari partikel manner (PM<sub>10</sub>), dihubungkan dengan meningkatnya faktor pro inflamasi yang menandakan respon sistemik setelah terhirup

PM<sub>10</sub>. Beberapa penelitian melaporkan hubungan positif antara paparan PM<sub>10</sub> dan peningkatan penanda inflamasi, serta meningkatnya CRP pada kelompok lansia dengan koroner aterosklerosis.(Brook RD *et al*,2010). Dari data kualitas udara yang dikeluarkan oleh Badan lingkungan hidup Kota medan untuk tahun 2011- 2012, melaporkan dari alat pemantau yang di tempatkan pada empat lokasi di kota medan, mencatat rerata indeks standar pencemaran udara (ISPU) pada kualitas sedang(51-100 ) dan tidak sehat(101-199 ). Dan catatan udara harian Pada tahun 2011 di Pinang Baris untuk PM<sub>10</sub> Melewati Baku mutu 150µ/m<sup>3</sup>.

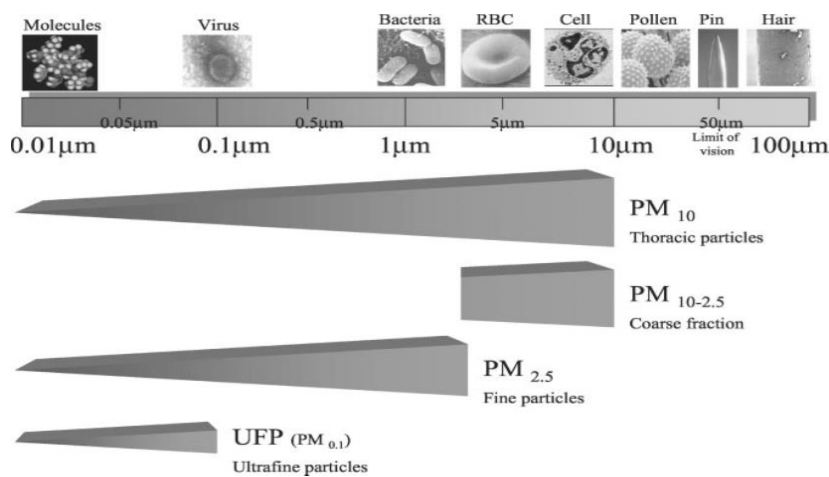
Diduga Terjadi Peningkatan konsentrasi CRP di dalam kondisi udara tercemar (PM<sub>10</sub>) pada Kelompok umur lansia dengan lama menetap yang berbeda dan Meningkatnya resiko penyakit jantung pada kelompok lansia di daerah kelurahan kampung lalang terminal pinang baris. Berdasarkan penelitian *Japan International Cooperation Agency (JICA)* dan Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (BAPEDAL) tahun 1995 dan *studi Asian*

*Development bank (ADB)* bekerjasama dengan Kementerian Lingkungan Hidup (KLH) pada tahun 2001, kendaraan bermotor memberikan kontribusi > 70 % terhadap pencemaran udara di kota-kota besar di Indonesia khususnya Jakarta dan sekitarnya (BLH.Prop.Sumut, 2010).

Menurut data Badan Lingkungan Hidup, bahwa secara umum ada 2 macam penyebab pencemaran udara, yaitu alamiah dan buatan. Penyebab alamiah seperti debu yang berterbangan dan abu yang di keluarkan gunung berapi, sedangkan penyebab buatan adalah oleh karena ulah manusia seperti hasil

pembakaran bahan bakar fosil, debu dari kegiatan industri, pemakaian zat kimia yang disemprotkan ke udara dan lain-lain.

Partikulat Matter yang melayang di udara berisikan campuran yang heterogen yaitu padat dan cair yang bercampur di dalam udara, dan terus berpariasi di dalam ukuran dan komposisi kimia. Partikel utama di emisikan langsung ke dalam atmosfer, seperti asap mesin diesel. Partikel sekunder dihasilkan melalui transformasi psikokimia gas, seperti nitrat dan sulfat dari formasi dari asam nitrat dan Sulfur dioxide (SO<sub>2</sub>) (Brook *et al.*, 2004 ).



**Gambar 1.** Distribusi ukuran partikulat matter (PM)

### METODE

Penelitian dilakukan dengan studi potong lintang (*cross sectional study*) yang bersifat deskriptif analitik. Populasi adalah Semua Penduduk lansia yang bergabung pada kelompok Posyandu Lansia Lestari (dari lingkungan I, II dan III) di kelurahan Kampung lalang Pinang Baris yang berjumlah 144 orang. Populasi Sampel Penelitian ini adalah Warga kelompok Posyandu LansiaLestari dari lingkungan I,II dan III yang turut serta di dalam penelitian yang memenuhi kriteria inklusi.

Kriteria inklusi adalah: (1) Penduduk Lansia yang minimal telah menetap 3 tahun di daerah tersebut; (2) Lansia Umur ≥ 60 Tahun; (3) Jenis kelamin laki-laki atau perempuan; (4) Bersedia di ikut sertakan di dalam penelitian; (5) Tidak sedang dalam keadaan sakit pada saat dilakukan penelitian di buktikan dengan pemeriksaan klinis; dan (6)

Tidak Merokok aktif. Sedangkan kriteria eksklusi adalah menolak pengambilan darah pada saat dilakukan penelitian.

**Besar sampel.** Sampel yang berpartisipasi di dalam penelitian ini menggunakan rumus:

$$n = \frac{Z^2 \cdot P(1-P)}{(N-1) \cdot d^2 + Z^2 \cdot P(1-P)}$$

Keterangan:

- n : besar sampel minimum
- Z<sub>1 - α / 2</sub> : nilai distribusi normal baku (tabel Z) pada α tertentu
- P : harga proporsi di populasi
- d : kesalahan (absolut) yang dapat ditolerir/ketepatan
- N : jumlah populasi sampel

Pada penelitian ini ditetapkan  $\alpha = 0,1$ ;  $Z_{1-\alpha/2} = 1,645$ , Jumlah Populasi lansia pada Posyandu kelurahan lalang = 144 orang. Proporsi di Populasi belum diketahui = 0,5 (ketetapan), Ketepatan  $d = 0,1$ . Maka besar sampel yang di ikutkan dalam penelitian ini yaitu:

$$n = \frac{(1,645)^2 \times 0,5(1-0,5) \times 144}{(144 - 1) \times (0,1)^2 + (1,645)^2 \times 0,5(1-0,5)}$$

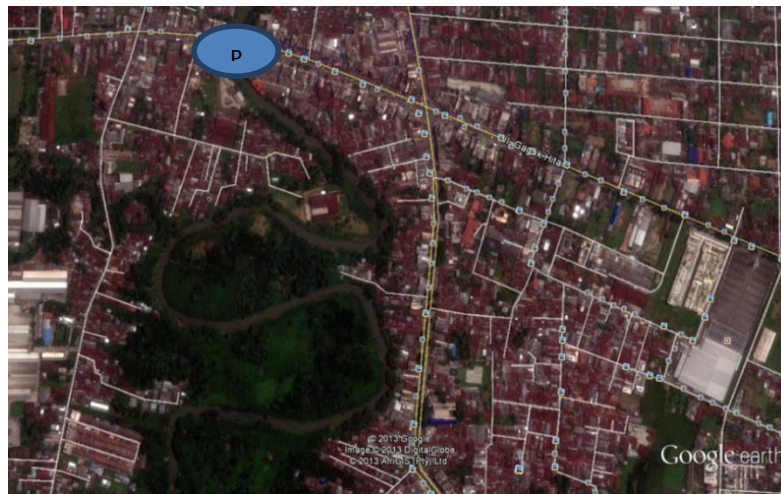
$$n = \frac{97,417}{2,10651} = 46,24569$$

Maka,  $n = 46$  orang di bulatkan menjadi 47 orang, dilakukan pengambilan sampel dengan teknik random sampling. Dari 47

minimal sampel setelah melakukan pemngumpulan dan memilih sesuai criteria inklusi terkumpul sebanyak 50 sampel.

### Lokasi penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Posyandu Lestari Kelurahan Lalang Kecamatan Medan Sungal. Daerah tersebut berbatasan dengan Kecamatan Medan Hevetia dan Medan Selayang, yang memiliki daerah Transportasi darat (Terminal Pinang Baris) yang sangat padat. Lingkungan yang berada berdampingan dengan jalan utama dan memiliki kelompok Posyandu Lestari adalah Lingkungan I,II dan III



**Gambar 2.** Lokasi penelitian di kelurahan lalang pinang baris

Keterangan:



= Lokasi daerah penelitian posyandu lestari

Kepadatan kendaraan di daerah terminal Pinang Baris, dapat menyebabkan kemacetan yang tinggi sampai sehari-hari terutama di daerah simpang empat lampu merah dikawasan Kampung lalang. Asap kendaraan dari bensin, solar dan debu setiap hari, bulan dan tahun terus membuat daerah tersebut tercemar. Untuk itu di pasang alat pemantau ambient udara di daerah Pinang Baris, yang setiap hari dicatat dan di ukur kualitas udara didaerah tersebut. Penelitian di rencanakan 8 minggu, dimulai pada bulan Nopember sampai dengan Desember 2013.

### Variabel penelitian

Pada penelitian ini ditetapkan Variabel Penelitian yang terdiri dari: Variabel tergantung (dependent) yaitu C-Reaktif Protein(CRP) dan Variabel bebas (independent) yaitu lama menetap lansia pada kualitas udara tercemar  $PM_{10}$

Definisi operasional terdiri dari: (1) Polusi udara adalah kehadiran substansi fisik, kimia, atau biologi di atmosfer dalam jumlah yang dapat membahayakan kesehatan manusia, hewan dan tumbuhan, mengganggu estetika dan kenyamanan, atau merusak property; (2) Baku mutu udara ambien adalah ukuran batas atau kadar zat, energi, dan/atau komponen yang ada atau yang seharusnya ada

dan/atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam udara ambien; (3) Lansia adalah kelompok umur diatas 60 tahun; dan (4) C-Reaktif Protein adalah protein pase akut yang di produksi oleh organ hati yang berperan pada inflamasi dan infeksi.

### Alat dan bahan

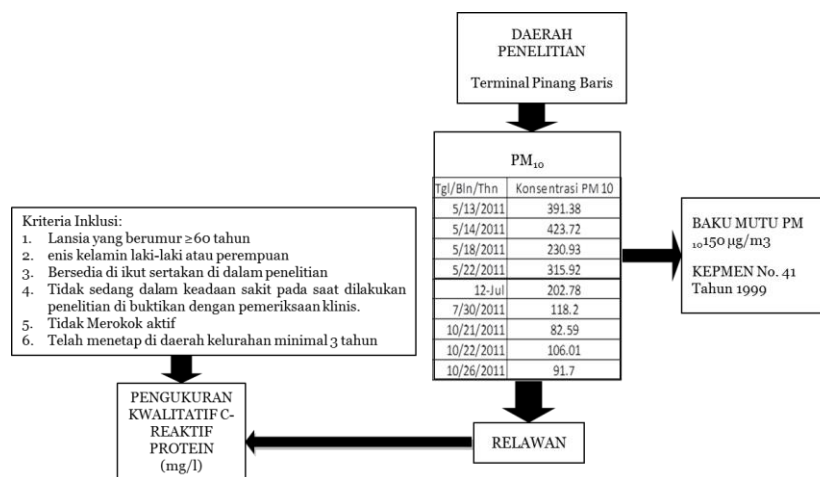
Bahan penelitian adalah serum darah vena yang di ambil dari relawan penelitian dan akan dilakukan pemeriksaan CRP dengan alat Cobas Integra 400 Plus di laboratorium Tamrin. Penelitian ini memerlukan beberapa bahan dan alat, antara lain tabung edta untuk tempat darah vena sebanyak 50 tabung, Tempat tabung (container mini) yang mampu menyimpan 50 tabung; S spuit 3- 5 cc, alkohol, plester, dan tourniqe.

### Prosedur kerja

Prosedur Pelaksanan Penelitian Pada Relawan lansia adalah sebagai berikut: (1) di berikan penyuluhan tentang maksud dan tujuan penelitian; (2) pendataan meliputi;

nama, alamat, lama berdomisili, riwayat merokok; (3) pemeriksaan klinis pada relawan lansia yang bersedia ikut; dan (4) relawan lansia yang sehat setelah pemeriksaan klinis, menandatangani inform concern, untuk diambil darah venanya sebanyak 3 cc, dengan urutan: (a) relawan di persilahkan untuk berbaring atau duduk; (b) dilakukan penjelasan prosedur; (c) dilakukan tornique pada salah satu lengan; (d) dilakukan proses aseptis dengan alcohol; (e) dilakukan pengambilan darah dengan spuit 3 cc; (f) dilakukan pelepasan tornique; (g) dilakukan plester luka bekas tusukan jarum; (h) darah di masukka ke tabung edta; (i) dilakukan pengadukan lembut; (j) darah vena di tabung edta di simpan di dalam kontainer penyimpanan; (k) dibawa ke laboratorium untuk di lakukan pemeriksaan selanjutnya dengan menggunakan alat pemriksaan Cobas Tipe Integra 400 Plus di laboratorium Tamrin; dan (l) pencatatan hasil analisa laboratorium.

### Kerangka konsep



### HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa data diproses dengan program SPSS dan diuji dengan uji "chi square", dimana hasil uji statistik akan bermakna jika  $p < 0,05$ . Pengumpulan data hasil penelitian yang telah dilakukan dapat di lihat dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Distribusi menurut jenis kelamin

No	Jenis Kelamin	Jumlah
1	Laki-laki	3
2	Perempuan	47
	total	50

**Tabel 2.** Lama menetap (tahun) dan level konsentrasi hs-CRP

Konsentrasi hs-CRP(mg/dl)	Lama Menetap (Tahun)							Keterangan Jumlah
	3--13	14-24	25-35	36-46	47-57	58-68	69-79	
LOW (<0,1)	2	0	0	0	0	0	0	2
MODERATE(0,1-0,3)	11	0	1	0	2	0	0	14
HIGH(>0,3)	0	2	3	7	13	7	2	34
Jumlah	13	2	4	7	15	7	2	50

Dengan nilai Fischer exact 0.000, lebih kecil dari nilai 0.05 (p < 0.05)

**Tabel 3.** Konsentrasi hs-CRP pada lansia dan resiko penyakit jantung

Resiko Penyakit Jantung	Konsentrasi hs-CRP(mg/dl)			Keterangan Jumlah
	(<0.1)	(0.1-0.3)	(>0.3)	
Low	2	0	0	2
Moderate	0	14	0	14
High	0	0	34	34
Jumlah	2	14	34	50

Sebelum dilakukan Pengambilan sampel darah dari subjek penelitian, terlebih dahulu dilakukan penyuluhan dan penjelasan tentang maksud dan tujuan penelitian kepada subjek. Dan kesediaan untuk diambil darah dilakukan setelah mengisi surat pernyataan bersedia diambil darah untuk sampel penelitian (*inform consent*). Pada penelitian ini dilakukan pemeriksaan klinis pada subjek untuk menilai kondisi kesehatan subjek, apakah subjek dalam keadaan sedang sakit atau tidak. Setelah dilakukan seleksi memakai kriteria inklusi dan eksklusi didapat sebanyak 50 subjek. Jenis kelamin laki-laki pada pemeriksaan didapati mayoritas perokok aktif, sehingga tidak di ikut sertakan ke dalam penelitian ini. Subjek jenis kelamin laki-laki yang turut serta kedalam penelitian sebanyak 3 orang dan 47 subjek dengan jenis kelamin perempuan. Distribusi menurut jenis kelamin dapat dilihat pada Tabel 1.

Umur Subjek yang turut serta dalam penelitian ini dari umur lansia 60 tahun sampai dengan usia paling tua yakni 86 tahun sebanyak 50 subjek. Dapat kita lihat dari Tabel 2 bahwa, hanya 3 subjek yang lama menetap sama dengan umur subjek yaitu 60 – 63 tahun dan 47 subjek lama menetap lebih kecil dari umur subjek.

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa sebanyak 2 subjek dengan lama menetap antara 3-13 tahun, konsentrasi hs-CRP < 0.1

mg/dl. 14 subjek berada pada konsentrasi 0.1-0.3 mg/dl, yang terdiri dari 11 subjek dengan lama menetap 3-13 tahun, 1 subjek dengan lama menetap 25-35 tahun dan 2 subjek dengan lama menetap 47-57 tahun. 34 subjek pada penelitian ini berada pada konsentrasi >0.3mg/dl, dengan sebaran antara lain; 2 subjek dengan lama menetap 14-24 tahun, 3 subjek dengan lama menetap 25-35 tahun, 7 subjek dengan lama menetap 36-46 tahun, 13 subjek dengan lama menetap 47-57 tahun, 7 subjek dengan lama menetap 36-46 tahun, 13 subjek dengan lama menetap 47-57 tahun, 7 subjek dengan lama menetap 5-68 tahun dan 2 subjek dengan lama menetap 69-79 tahun.

Dari tabel ini dapat dilihat bahwa, lama menetap 3-13 tahun sebanyak 2 subjek memiliki konsentrasi <0,1mg/dl dan 11 subjek pada konsentrasi hs-CRP 0,1 - 0,3 mg/dl. Dan Pada lama menetap >14 tahun, 3 subjek pada konsentrasi hs-CRP 0,1 - 0,3 mg/dl, dan 34 subjek pada Konsentrasi hs-CRP > 0,3 mg/dl. Dilakukan uji statistik terhadap data Tabel 2 dengan menggunakan uji Fischer exact dengan hasil 0,000 ( p<0,005 ). Hasil uji ini menunjukkan adanya hubungan antara peningkatan level konsentrasi hs-CRP dengan Lama menetap di daerah tercemar PM<sub>10</sub> di Terminal Pinang Baris Medan Tahun 2013.

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa pada 50 Subjek yang telah di periksa kadar hs-CRP didapati antara lain: 33 orang memiliki resiko

penyakit jantung pada skala *high risk*, 15 orang resiko penyakit jantung pada skala *moderat risk* dan 2 orang memiliki resiko penyakit jantung pada level *low risk*.

Hal ini menunjukkan adanya keseusaian dengan penelitian oleh Bedada, 2010. Terdapat bukti yang kuat terhadap paparan dari PM<sub>10</sub> dan PM<sub>2,5</sub> polusi udara, jangka pendek dan paparan polusi udara jangka panjang dari lalu lintas dihubungkan dengan peningkatan CRP, dan kematian serta Rawat inap akibat penyakit Kardiovaskular, dan faktor resiko penyakit jantung.

Penelitian Ruckerl *et al.* (2005) menyatakan bahwa peningkatan kadar polusi udara dapat menyebabkan respons inflamasi dan koagulasi sistemik, dan akibatnya meningkatkan konsentrasi CRP dan akan merupakan faktor resiko terjadinya penyakit jantung pada lansia. Menurut Penelitian Seaton *et al.* (1999). Penelitian Di kota Eidenburgh, kota dengan level polusi relative rendah, menunjukkan bahwa pada peningkatan 10 µg/m<sup>3</sup> konsentrasi PM<sub>10</sub> terdapat hubungan peningkatan kedaruratan penyakit kardiovaskular pada lansia sebesar 4.8 % (95% CI 0.9-8.9).

Pada Penelitian Diez Roux *et al.* (2006) dilaporkan bahwa lama paparan polusi udara 1 hari, 2 hari, 1 minggu, 30 hari dan 60 hari terhadap Konsentrasi CRP. Membuktikan bahwa hanya pada paparan 30 hari dan 60 hari didapati hubungan dengan peningkatan konsentrasi CRP. Lama Paparan mempengaruhi peningkatan CRP.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian tentang hubungan c- Reaktif Protein (CRP) lansia di kelurahan kampung lalang lingkungan i, ii, iii kota medan dengan lama menetap ( kondisi udara tercemar pm10) tahun 2013, dapat disimpulkan: (1) adanya hubungan lama menetap dengan peningkatan konsentrasi hs-CRP pada Lansia; dan (2) adanya Peningkatan Resiko Penyakit Jantung pada lansia pada daerah tercemar PM<sub>10</sub> di daerah Terminal Pinang Baris.

### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Lingkungan Hidup Provinsi Sumatera Utara. 2010. Laporan Akhir Kegiatan: Pemantauan Kualitas Udara Ambien Kawasan Wisata di Sumatera Utara.
- Bedada, G.B. 2010. Cardiovascular & Inflammatory Consequences of Short-term Exposure to Air-Pollution
- Brook, R.D., Franklin, B., Cascio, W., Hong, Y., Howard, G. & Michael. 2004. Air Pollution and Cardiovascular Disease : A Statement for Healthcare Professionals. From the Expert Panel on Population and Prevention Science of the American Heart. *American Heart Association*, 2656-2671
- Brook, R.D., Rajagopalan, S., Pope, A., Brook, J.R. & Aruni, B. 2010. Particulate Matter Air Pollution and Cardiovascular Disease : An Update to the Scientific; Statement From the American Heart Association. *American Heart Association*, 2332-2378.
- Diez Roux, A.V., Auchincloss, A.H., Astor, B., Bar, R.G., Cushman, M., Dvornich, T. & Jacobs, D.R. 2006. Recent Exposure to Particulate Matter and C-reactive Protein.
- Hickman. 1999. *Methodology For Calculating Transport Emissions And Energy Consumption*. 27-102.
- Ruckerl, R., Ibalid-Mulli, A., Koenig, W., Schneider, A., Woelke, G., Cyrys, J. & Heinrich, J. 2005. Air Pollution and Markers of Inflammation and Coagulation in Pasien with Coronary Heart Disease. The U.S Environmental Protection agency STAR center grant R-827354 and the Focus-Network of Aerosol and Health, GSF.
- Seaton, A., Soutar, A., Crawford, V., Elton, R., McNerlan, S., Cherrie, J., Watt, M., Agius, R. & Stout, R. 1999. Particulate air pollution and the blood. Departement of Environmental and Occupational Medicine, University of Aberdeen Medical School, Foresterhill, Aberdeen, UK.