

HEALTH MANPOWER
AIR POLLUTION

TESIS

KADAR Pb UDARA, KADAR Pb DARAH DAN EFEKNYA TERHADAP KESEHATAN PEDAGANG KAKI LIMA JALAN DHARMAWANGSA DI KOTA SURABAYA

TKA 04/05

Adr

K



FILE
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

RETNO ADRIYANI
NIM. 090210440L

PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2004

HOSPITAL MAMUNDI
AIR LANGGA SURABAYA

**KADAR Pb UDARA, KADAR Pb DARAH DAN EFEKNYA
TERHADAP KESEHATAN PEDAGANG KAKI LIMA
JALAN DHARMAWANGSA DI KOTA SURABAYA**

TFA 04/05
Adr
K

TESIS

**Untuk Memperoleh Gelar Magister
Dalam Program Studi Administrasi dan Kebijakan Kesehatan
Pada Program Pascasarjana Universitas Airlangga**



**RETNO ADRIYANI
NIM. 090210440L**

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

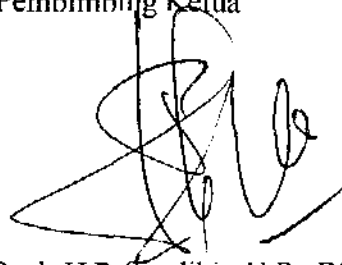
Tanggal 30 Agustus 2004

Lembar Persetujuan

TESIS INI TELAH DISETUJUI
TANGGAL 21 OKTOBER 2004

Oleh

Pembimbing Ketua

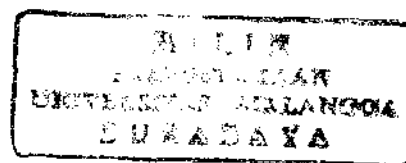


Prof. Dr. dr. H.R. Soedibjo H.P., DTM.
NIP. 130359279

Pembimbing



Dr. Windhu Purnomo, dr., MS.
NIP. 131290052



Telah diuji pada

Tanggal 30 Agustus 2004

PANITIA PENGUJI TESIS

Ketua : Soedjajadi Keman, dr, MS, PhD.

Anggota :

1. Prof. Dr. H.R. Soedibjo H.P, dr., DTM.
2. Prof. Dr. H.J. Mukono, dr, MS., MPH.
3. Dr. Windhu Purnomo, dr., MS.
4. Dr. Tri Martiana, dr., MS.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan tesis ini.

Terima kasih dan penghargaan saya sampaikan kepada Prof. Dr. HR Soccibjo HP, dr., DTM selaku Pembimbing Ketua serta Dr. Windhu Purnomo, dr., MS selaku Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran dan dorongan sehingga tesis ini dapat terselesaikan.

Selain itu kami sampaikan terima kasih juga kepada :

1. Rektor Universitas Airlangga Prof. H. Dr. Med Puruhito, dr yang telah memberikan kesempatan untuk melanjutkan pendidikan program Magister.
2. Direktur Program Pascasarjana Universitas Airlangga Prof Dr H Muhammad Amin, dr atas kesempatan untuk dapat menjadi mahasiswa program Magister di Program Pascasarjana Universitas Airlangga.
3. Pimpinan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga yang telah memberikan kesempatan untuk melanjutkan pendidikan program Magister.
4. Dr. Widodo JP, dr, MPH atas kesempatan untuk dapat menjadi mahasiswa program Magister di Program Studi Administrasi dan Kebijakan Kesehatan Pascasarjana Universitas Airlangga.
5. Ketua Program Studi Administrasi dan Kebijakan Kesehatan Dr. Nyoman Anita Damayanti, drg, MKes atas segala fasilitas yang diberikan selama menjadi mahasiswa program Magister di Program Studi Administrasi dan Kebijakan Kesehatan Pascasarjana Universitas Airlangga.
6. Bapak Soedjadi Keman, dr., MS., PhD dan Dr.Tri Martiana, dr., MS, yang telah banyak memberikan masukannya.
7. Bapak dan Ibu Dosen pada Minat Kesehatan Lingkungan Program Studi Administrasi dan Kebijakan Kesehatan Pascasarjana Universitas Airlangga atas ilmu yang telah diberikan saat kami menempuh pendidikan program Magister.
8. Teman-teman Fakultas Kesehatan Masyarakat yang telah membantu pada saat pengumpulan data.
9. Teman-teman di Laboratorium Teknik Lingkungan ITS, BTKL dan Labkesda Surabaya yang telah membantu kelancaran analisa laboratorium.
10. Ira, Bu Sri, Bu Is, Pak Eko, Pak Edy, Pak Alex, Mas Fathi, Mas Yudhit, Mas Isa, teman senasib sepcnderitaan saat mencmpuh pendidikan program Magister.
11. Ina, Zufra, Yois, mas Yudhi dan mas Hufron yang telah membantu kelancaran saat menempuh pendidikan program Magister.
12. Suamiku Adhi Yuniarto dan Ananda Alif Bagas Adiutomo tersayang atas dukungan dan kasih sayangnya.
13. Kedua orang tuaku Bapak Triyogo Suwondo dan Ibu Rika Subarniati tersayang atas dukungan, kasih sayang, dan beasiswanya.
14. Keluarga besar Ibu S. Broto, mertuaku dan adik-adik tersayang atas dukungan dan kasih sayangnya.
15. Mbak Neni dan asisten pribadi Supiyah yang telah membantu menjaga buah hatiku selama kami menempuh pendidikan program Magister.
16. Dan pihak lain yang telah membantu penulisan tesis ini.

RINGKASAN

Kadar Pb udara, kadar Pb darah dan efeknya terhadap kesehatan pedagang kaki lima jalan Dharmawangsa di Kota Surabaya

Retno Adriyani

Pencemaran Pb di lingkungan, khususnya udara, dapat menimbulkan efek bagi kesehatan masyarakat, karena Pb di udara dapat diabsorpsi melalui jalan nafas terutama dalam pembuluh darah paru. Pedagang kaki lima (PKL), terutama yang berjualan di tepi jalan raya, merupakan anggota masyarakat yang berpotensi terpapar Pb dan memiliki risiko mengalami abnormalitas kadar Pb darah serta gangguan kesehatan.

Timbal di udara perkotaan terutama berasal dari penggunaan bahan bakar bertimbal yang dalam pembakarannya melepaskan Pb oksida berbentuk debu yang dapat terhirup oleh manusia. Debu Pb disebarkan angin, dimana penyebarannya sangat dipengaruhi oleh arah dan kecepatan angin, hujan, tumbuhan, gedung-gedung tinggi, jalan yang sempit dan kemacetan lalu lintas. Baku Mutu Lingkungan (BML) untuk parameter Pb di udara, menurut WHO batas syarat maksimal kadar Pb udara yang diperbolehkan adalah sebesar 0,5 – 1,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 41/1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara, adalah sebesar 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ untuk 24 jam pengukuran dan 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ untuk 1 tahun pengukuran, dan menurut Surat Keputusan Gubernur Kepala Daerah Tingkat I Jawa Timur nomor 129/1996 tentang Baku Mutu Udara Ambien dan Emisi Sumber Tidak Bergerak adalah sebesar 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Timbal masuk ke dalam tubuh manusia melalui saluran pernafasan, saluran pencernaan dan permukaan kulit, dimana saluran pernafasan merupakan rute utama. Setiap individu memiliki variasi kemampuan untuk mengabsorb Pb dari lingkungan sekitarnya. Pada orang dewasa yang terpapar Pb dari lingkungan, konsentrasi Pb dalam darah (PbB) tidak boleh melebihi 25-30 $\mu\text{g}/100\text{mL}$ dan normalnya 15-25 $\mu\text{g}/100\text{mL}$. Tingginya kadar Pb dalam darah dapat menimbulkan efek bagi kesehatan manusia antara lain gangguan terhadap darah, sistem syaraf, ginjal, jantung, sistem pencernaan dan sistem reproduksi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kadar Pb udara, Pb darah dan efeknya terhadap kesehatan pedagang kaki lima jalan Dharmawangsa di kota Surabaya.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2003 hingga Agustus 2004, merupakan penelitian analitik observasional yang dilaksanakan secara *cross sectional* pada PKL yang berjualan di tepi jalan. Responden dibagi 2 kelompok yaitu PKL yang berjualan di lokasi padat kendaraan yaitu di jalan Dharmawangsa dan PKL yang berjualan di lokasi tidak padat kendaraan yaitu di jalan Dharmahusada Indah Timur. Pada penelitian ini dilakukan analisis kadar Pb udara ambien, kadar Pb darah PKL dan gangguan kesehatan PKL yaitu kadar Hb darah, tekanan darah, sakit kepala, melemahnya daya ingat, sukar berkonsentrasi, sakit pada otot dan tulang, tremor, nafsu makan berkurang, nyeri lambung, dan tidak lancar buang air besar.

Hasil penelitian menunjukkan kadar Pb udara ambien rata-rata di jalan Dharmahusada Indah Timur sebesar 0,15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sedangkan kadar Pb udara

ambient rata-rata di jalan Dharmawangsa lebih tinggi yaitu sebesar $2,71 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kadar Pb udara rata-rata di jalan Dharmahusada Indah Timur masih di bawah BML, sedangkan kadar Pb udara rata-rata di jalan Dharmawangsa sedikit melampaui BML menurut WHO dan PP RI nomor 41/1999. Kadar Pb darah rata-rata PKL di jalan Dharmahusada Indah Timur sebesar $0,68476 \mu\text{g}/100\text{ml}$ dan kadar Pb darah rata-rata PKL di jalan Dharmawangsa sebesar $2,49125 \mu\text{g}/100\text{ml}$, keduanya masih berada di bawah kadar Pb darah normal. Terdapat perbedaan antara rata-rata Pb darah PKL di jalan Dharmahusada Indah Timur dengan rata-rata Pb darah PKL di jalan Dharmawangsa ($p = 0,002$). Pb udara ambien di lokasi penelitian berpengaruh terhadap kadar Pb darah PKL ($p = 0,002$). Kadar Hb darah rata-rata PKL di jalan Dharmahusada Indah Timur sebesar $16,1 \text{ g}/100\text{ml}$ untuk laki-laki dan $14,5 \text{ g}/100\text{ml}$ untuk perempuan, kadar Hb rata-rata PKL di jalan Dharmawangsa sebesar $14,9 \text{ g}/100\text{ml}$ untuk laki-laki dan $13,4 \text{ g}/100\text{ml}$ untuk perempuan, keduanya masih berada pada kisaran normal. Tekanan darah sistolik rata-rata PKL di jalan Dharmahusada Indah Timur sebesar $124,76 \text{ mmHg}$ dan $127,5 \text{ mmHg}$ untuk PKL di jalan Dharmawangsa, masih berada dikategori normal. Tekanan darah diastolik rata-rata PKL di jalan Dharmahusada Indah Timur sebesar $79,29 \text{ mmHg}$ dan $85,75 \text{ mmHg}$ untuk PKL di jalan Dharmawangsa, dan masih berada dikategori normal. Kadar Pb darah tidak memiliki pengaruh terhadap gangguan kesehatan (konstanta, $p = 0,000$).

Saran dari penelitian ini adalah pengambilan sampel parameter Pb udara sebaiknya dilakukan sebanyak 3 kali dalam waktu 24 jam dengan selang waktu 8 jam, sesuai dengan ketentuan. Tetapi karena keterbatasan peneliti, pengukuran hanya dilakukan 2 kali dalam 24 jam, yang kebetulan merupakan jam sibuk lalu lintas yaitu sekitar jam 7-9 pagi dan 15-17 sore, sehingga didapatkan hasil yang relatif tinggi pada lokasi padat kendaraan. Untuk dapat mengevaluasi gangguan kesehatan seseorang terhadap paparan Pb memerlukan pemeriksaan medis lengkap dan pengukuran minimal Pb darah, Hb, *free erythrocyteporphyrin* (FEP) dan *zincprotoporphyrin* (ZPP). Untuk dapat memperoleh trend kenaikan Pb darah pada PKL akibat pemaparan Pb udara akibat kegiatan transportasi yang lebih rinci, dapat dilakukan penelitian kohor.

SUMMARY

Air Pb Level, Blood Pb Level and Its Effects on the Health Condition of Street Vendors in Dharmawangsa Street, Surabaya

Retno Adriyani

Plumbum (Pb) air pollution can cause community health effects, Pb in the air may be absorbed through the main respiratory tract, particularly in pulmonary blood vessels. Street vendors, especially those who vend on pavement rims, are part of the community potentially have a high risk of abnormal blood Pb level and street vendors health disorders due to Pb pollution in the air.

Plumbum (Pb) in the urban air predominantly originates from using of automobile fuel with Pb contents where, during its burning process, Pb oxide is released in the form of particles absorbable by humans. Pb particles are spread by the wind, highly depended on the wind direction and velocity, precipitation, vegetation, sky-scrapers, road width, and traffic. The Environmental Quality Standard (EQS) for Pb emission, according to the WHO maximum allowable Pb contents in the air is $0.5 - 1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, while according to the 1999 Republic of Indonesia Government Regulation Number 41 on Air Pollution Control, is $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for a 24 hours measurement and $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for a 1 year measurement, and according to the 1996 East Java Governor Letter of Decree Number 129 on the Ambient Air and Non-mobile Source Emission Quality, it is $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Plumbum (Pb) enters the human body through the respiratory tract, the digestive pathway, and the skin surface, where the respiratory tract constitutes the predominant route. Each individual has their own variations on the capacity for Pb absorption from the environment. For adults who exposed Pb from the environment, Pb in blood concentration (PbB) should not exceed $25 - 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ and should normally be $15 - 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. High concentrations of Pb in blood can cause health effects on the human being, for example disorders of blood, neural system, liver, heart, digestive system, and reproductive system.

The objective of this research was to analyze air Pb level, blood Pb level, and its effects on the street vendors health disorders.

This was an analytic observational research, conducted between December 2003 till August 2004, applying cross sectional observation on street vendors who vend on pavement rims. Respondents were divided into two groups, street vendors who vend at high traffic location that is Dharmawangsa street and those who vend at low traffic site that is Dharmahusada Indah Timur street. Analysis was done on the ambient air Pb level, blood Pb level in street vendors, and street vendors health disorders, i.e blood Hb levels, blood pressures, headaches, memory deterioration, concentration difficulties, bone and muscle pains, tremors, appetite, gastric pains, and constipation.

Results of the study revealed that the average ambient air Pb level at Dharmahusada Indah Timur street was $0.15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ and the average ambient air Pb level at Dharmawangsa street was $2.71 \mu\text{g}/\text{m}^3$. The average air Pb level at Dharmahusada Indah Timur street was below EQS, whereas the average air Pb level at Dharmawangsa street was slightly above EQS according to the WHO and the 1999 Republic of Indonesia Government Regulation Number 41. The average blood Pb level at Dharmahusada Indah Timur street was $0.68476 \mu\text{g}/100\text{ml}$ and

the average blood Pb level at Dharmawangsa street was 2.49125 $\mu\text{g}/100\text{ml}$, still below the normal blood Pb level. A distinction exists between the average blood Pb level of street vendors at Dharmahusada Indah Timur street and that of those at Dharmawangsa street ($p = 0.002$). The ambient air Pb level on research location has an influence on blood Pb level of street vendors ($p = 0.002$). The average blood Hb level of street vendors at Dharmahusada Indah Timur was 16.1 $\text{g}/100\text{ml}$ for men and 14.5 $\text{g}/100\text{ml}$ for women, and the average blood Hb level of street vendors at Dharmawangsa street was 14.9 $\text{g}/100\text{ml}$ for men and 13.4 $\text{g}/100\text{ml}$ for women, still within normal levels. The average systolic blood pressure of street vendors at Dharmahusada Indah Timur street was 124.76 mmHg and 127.5 mmHg for street vendors at Dharmawangsa street, and the average diastolic blood pressure of street vendors at Dharmahusada Indah Timur street was 79.29 mmHg and 85.75 mmHg for street vendors at Dharmawangsa street was, still within normal levels. The blood Pb level had no influence on the street vendors' health disorders (constant, $p = 0,000$)

The researcher recommends that evaluating health disorders caused by Pb exposure would require in-depth medical check-ups and blood Pb, Hb, free erythrocyteporphyrin, and zincprotoporphyrin minimum level measurement. Cohort study can be conducted to obtain the tendency of influence of air Pb level to blood Pb level of street vendors.



ABSTRACT

Air Pb Level, Blood Pb Level and Its Effects on the Health Disorders of Street Vendors in Dharmawangsa Street, Surabaya

Retno Adriyani

Plumbum (Pb) air pollution can cause community health effects, Pb in the air may be absorbed through the main respiratory tract particularly the pulmonary blood vessels. Street vendors, especially those who vend on pavement rims, are part of the community potentially have a high risk of abnormal blood Pb level and street vendors health disorders due to Pb pollution in the air.

The objective of this research was to analyze air Pb level, blood Pb level, and its effects on the street vendors health disorders.

This was an analytic observational research, conducted between December 2003 till August 2004, applying cross sectional observation on street vendors who vend on pavement rims. Respondents were divided into two groups, street vendors who vend at high traffic location that is Dharmawangsa street and those who vend at low traffic site that is Dharmahusada Indah Timur street. Analysis was done on the ambient air Pb level, blood Pb level in street vendors, and street vendors health disorders, i.e blood Hb levels, blood pressures, headaches, memory deterioration, concentration difficulties, bone and muscle pains, tremors, appetite, gastric pains, and constipation.

Results of the study revealed that the average ambient air Pb level at Dharmahusada Indah Timur street was below Environmental Quality Standard (EQS), whereas the average ambient air Pb level at Dharmawangsa street was slightly above EQS. Either blood Pb level at Dharmawangsa street or at Dharmahusada Indah Timur street were still within normal level. The ambient air Pb level on research location has an influence on street vendors' blood Pb level ($p = 0.002$). The average blood Hb level of street vendors at Dharmahusada Indah Timur street and at Dharmawangsa street were still within normal level. The average systolic and diastolic blood pressure of street vendors at Dharmahusada Indah Timur street as well as Dharmawangsa street were still within normal level. The blood Pb level had no influence on the street vendors' health disorders (constant, $p = 0.000$).

Key words: air pollution, Pb, street vendors, health disorders.

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL DEPAN	i
SAMPUL DALAM	ii
PRASYARAT GELAR	iii
PERSETUJUAN	iv
PENETAPAN PANITIA PENGUJI	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1. Tujuan Umum.....	5
1.3.2. Tujuan Khusus.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Timbal.....	7
2.1.1. Tinjauan Umum Timbal (Pb).....	7
2.1.2. Pencemaran Pb di Udara.....	8
2.1.3. Absorpsi Pb dalam Tubuh Manusia.....	12
2.1.4. Distribusi dan Penyimpanan Pb dalam Tubuh Manusia.....	13
2.1.5. Ekskresi Pb dari Tubuh Manusia.....	14
2.1.6. Faktor yang Mempengaruhi Absorpsi Pb oleh Tubuh Manusia.....	15
2.2. Efek Pb terhadap Kesehatan.....	17
2.2.1. Efek Pb terhadap Darah.....	20
2.2.2. Efek Pb terhadap Sistem Syaraf.....	22
2.2.3. Efek Pb terhadap Ginjal.....	24
2.2.4. Efek Pb terhadap Sistem Pencernaan, Jantung dan Sistem Reproduksi.....	24
2.3. Pedagang Kaki Lima (PKL) di Kota Surabaya.....	25
BAB III. KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN	27
3.1. Kerangka Konseptual.....	27
3.2. Hipotesis.....	30

BAB IV. METODE PENELITIAN	31
4.1. Jenis dan Rancangan Penelitian.....	31
4.2. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	31
4.3. Populasi, Sampel dan Besar Sampel Penelitian.....	31
4.3.1. Populasi penelitian.....	31
4.3.2. Sampel dan Besar Sampel Penelitian.....	31
4.4. Kerangka Operasional, Variabel dan Definisi Operasional...	34
4.4.1. Kerangka Operasional.....	34
4.4.2. Variabel Penelitian.....	35
4.4.3. Definisi Operasional.....	36
4.5. Instrumen Penelitian.....	39
4.6. Cara Pengumpulan Data dan Prosedur Pemeriksaan.....	40
4.6.1. Penetapan Lokasi Padat Kendaraan dan Tidak Padat Kendaraan.....	40
4.6.2. Pengambilan dan Prosedur Pemeriksaan Sampel Udara.....	41
4.6.3. Pengukuran Tekanan Darah.....	43
4.6.4. Pengambilan dan Prosedur Pemeriksaan Sampel Darah.....	43
4.7. Pengolahan dan Analisis Data.....	45
BAB V. ANALISIS HASIL PENELITIAN	46
5.1. Data Penelitian.....	46
5.1.1. Volume Lalu Lintas di Lokasi Penelitian.....	46
5.1.2. Kadar Pb Udara Ambien di Lokasi Penelitian.....	47
5.1.3. Pelaksanaan Pengumpulan Data Responden.....	48
5.1.4. Karakteristik Responden.....	49
5.1.5. Igiene Perorangan.....	52
5.1.6. Kebiasaan Konsumsi.....	54
5.1.7. Kebiasaan Merokok Responden.....	57
5.1.8. Kadar Pb Darah Responden.....	58
5.1.9. Gangguan Kesehatan Responden.....	58
5.2. Analisis dan Hasil Penelitian.....	66
5.2.1. Kadar Pb Udara Ambien di Lokasi Penelitian dibandingkan dengan Baku Mutu Lingkungan.....	66
5.2.2. Analisis Homogenitas.....	67
5.2.3. Uji Beda.....	69
5.2.4. Uji Regresi.....	71
BAB VI. PEMBAHASAN	73
6.1. Kadar Pb Udara Ambien di Lokasi Penelitian.....	73
6.2. Kadar Pb Darah PKL.....	75
6.3. Gangguan Kesehatan PKL.....	77
6.3.1. Hb darah.....	78
6.3.2. Tekanan darah.....	79
6.3.3. Gangguan terhadap Sistem Syaraf.....	80
6.3.4. Gangguan terhadap Sistem Pencernaan.....	81

	Halaman
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN	82
7.1. Kesimpulan.....	82
7.2. Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	

DAFTAR SINGKATAN

AAS – *Atomic Absorption Spectrophotometri*
ALA = *δ-aminolevulinic acid*
ALAD = *δ-aminolevulinic acid dehidratase*
ATSDR = *Agency for Toxic Substance & Disease Registry*
BLKS = *Balai Laboratorium Kesehatan Surabaya*
BTKL – *Balai Teknik Kesehatan Lingkungan*
BML = *Baku Mutu Lingkungan*
CP = *coproporphyrine*
FEP – *free erythrocyteporphyrin*
HOMC – *High Octane Mogas Component*
IIVS = *High Volume Sampler*
I.L.O = *International Labour Organization*
LED = *Laju Endap Darah*
PbB = *Pb in Blood* – kadar Pb dalam darah
PBG = *porphobilinogen*
PbU = *Pb in Urine* = kadar Pb dalam urine
PKL – *Pedagang Kaki Lima*
PP = *protoporphyrin*
smp = *satuan mobil penumpang*
TEL – *Tetra Ftil Lead*
TML – *Tetra Methyl Lead*
US EPA = *United States Environmental Protection Agency*
WHO = *World Health Organization*
ZPP – *zincprotoporphyrin*

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Jalur Pemaparan Pb pada Manusia.....	12
Gambar 2.2. Pengaruh Pb pada biosintesis haem.....	20
Gambar 3.1. Kerangka Konseptual Penelitian.....	27
Gambar 4.1. Kerangka Operasional Penelitian.....	34

Tabel 5.21. Distribusi responden menurut kadar Hb darah dan lokasi penelitian tahun 2004.....	59
Tabel 5.22. Distribusi responden menurut gangguan kadar Hb darah dan lokasi penelitian tahun 2004	59
Tabel 5.23. Distribusi responden menurut tekanan darah sistolik dan lokasi penelitian tahun 2004	60
Tabel 5.24. Distribusi responden menurut tekanan darah diastolik dan lokasi penelitian tahun 2004	61
Tabel 5.25. Distribusi responden menurut gangguan tekanan darah dan lokasi penelitian tahun 2004.....	61
Tabel 5.26. Distribusi responden menurut gangguan sakit kepala dan lokasi penelitian tahun 2004.....	62
Tabel 5.27. Distribusi responden menurut gangguan daya ingat dan lokasi penelitian tahun 2004	62
Tabel 5.28. Distribusi responden menurut gangguan konsentrasi dan lokasi penelitian tahun 2004	63
Tabel 5.29. Distribusi responden menurut gangguan sakit pada otot dan tulang dan lokasi penelitian tahun 2004	63
Tabel 5.30. Distribusi responden menurut gangguan tremor dan lokasi penelitian tahun 2004.....	64
Tabel 5.31. Distribusi responden menurut gangguan nafsu makan dan lokasi penelitian tahun 2004.....	64
Tabel 5.32. Distribusi responden menurut gangguan nyeri lambung dan lokasi penelitian tahun 2004.....	65
Tabel 5.33. Distribusi responden menurut gangguan buang air besar dan lokasi penelitian tahun 2004	65
Tabel 5.34. Distribusi responden menurut gangguan kesehatan dan lokasi penelitian tahun 2004	66
Tabel 5.35. Kadar Pb udara dibandingkan dengan Baku Mutu Lingkungan menurut lokasi penelitian pada tahun 2004...	66
Tabel 5.36. Rangkuman hasil analisis homogenitas variabel karakteristik responden.....	68
Tabel 5.37. Rangkuman hasil analisis uji beda variabel gangguan kesehatan.....	69
Tabel 5.38. Hasil analisis regresi ganda tentang pengaruh Pb udara terhadap Pb darah PKL.....	71
Tabel 5.39. Hasil analisis regresi logistik ganda tentang pengaruh Pb darah terhadap gangguan kesehatan PKL.....	72

DAFTAR TABEL.

	Halaman
Tabel 2.1. Kategori pencemaran Pb dalam darah orang dewasa.....	18
Tabel 4.1. Definisi Operasional Penelitian.....	36
Tabel 5.1. Volume lalu lintas menurut jam di kedua lokasi penelitian tanggal 15-16 Juni 2004.....	46
Tabel 5.2. Parameter udara dan data meteorologi udara ambien di jalan Dharmahusada Indah Timur tanggal 30 Juni dan 6-7 Juli 2004.....	47
Tabel 5.3. Parameter udara dan data meteorologi udara ambien di jalan Dharmawangsa tanggal 30 Juni dan 6-7 Juli 2004.....	48
Tabel 5.4. Distribusi responden menurut kelompok umur dan lokasi penelitian tahun 2004.....	49
Tabel 5.5. Distribusi responden menurut jam kerja per hari dan lokasi penelitian tahun 2004.....	50
Tabel 5.6. Distribusi responden menurut jumlah hari kerja per minggu dan lokasi penelitian tahun 2004.....	51
Tabel 5.7. Distribusi responden menurut lama berjualan di lokasi penelitian tahun 2004.....	51
Tabel 5.8. Distribusi responden menurut kebiasaan makan dan minum saat berjualan dan lokasi penelitian tahun 2004.....	52
Tabel 5.9. Distribusi responden menurut kebiasaan mencuci tangan sebelum makan dan lokasi penelitian tahun 2004.....	52
Tabel 5.10. Distribusi responden menurut kebiasaan mandi setelah berjualan dan lokasi penelitian tahun 2004.....	53
Tabel 5.11. Distribusi responden menurut kebiasaan mengganti baju setelah berjualan di lokasi penelitian tahun 2004.....	53
Tabel 5.12. Distribusi responden menurut kebiasaan menggigit jari dan kuku dan lokasi penelitian tahun 2004.....	54
Tabel 5.13. Distribusi responden menurut kondisi higiene perorangan dan lokasi penelitian tahun 2004.....	54
Tabel 5.14. Distribusi responden menurut kebiasaan mengkonsumsi protein dan lokasi penelitian tahun 2004.....	55
Tabel 5.15. Distribusi responden menurut kebiasaan mengkonsumsi vitamin C dan lokasi penelitian tahun 2004.....	55
Tabel 5.16. Distribusi responden menurut kebiasaan mengkonsumsi zat besi dan lokasi penelitian tahun 2004.....	56
Tabel 5.17. Distribusi responden menurut kebiasaan mengkonsumsi kalsium dan lokasi penelitian tahun 2004.....	56
Tabel 5.18. Distribusi responden menurut kebiasaan konsumsi dan lokasi penelitian tahun 2004.....	57
Tabel 5.19. Distribusi responden menurut kebiasaan merokok dan lokasi penelitian tahun 2004.....	57
Tabel 5.20. Distribusi responden menurut kadar Pb darah dan lokasi penelitian tahun 2004.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat keterangan untuk melakukan survey/penelitian
- Lampiran 2. Lembar persetujuan
- Lampiran 3. Lembar skrining
- Lampiran 4. Lembar kuesioner
- Lampiran 5. Hasil *traffic counting*
- Lampiran 6. Hasil pemeriksaan Pb dan Hb darah (BLK Surabaya)
- Lampiran 7. Hasil pemeriksaan Pb udara (Lab. TL ITS Surabaya)
- Lampiran 8. Hasil pemeriksaan Pb udara (BTKI. Surabaya)
- Lampiran 9. *Output* analisis statistik
- Lampiran 10. Foto

BAB I
PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pencemaran udara adalah terdapatnya bahan polutan di atmosfer yang dalam konsentrasi tertentu akan mengganggu keseimbangan dinamik atmosfer dan mempunyai efek pada manusia dan lingkungannya. (Kumar, 1987 dalam Mukono, 1997). Proses pencemaran udara dapat diterangkan dengan 3 (tiga) proses yaitu atrisi, penguapan, dan pembakaran. Dari ketiga proses tersebut, pembakaran merupakan proses yang sangat dominan dalam kemampuannya menimbulkan bahan polutan (Corman, 1971; Masters, 1991 dalam Mukono, 1997). Sumber pencemaran udara biasanya berasal dari sumber kendaraan bermotor dan atau industri.

Pencemaran udara dari gas buang kendaraan bermotor terdiri dari oksida karbon (CO , CO_2), oksida sulfur (SO_2 , SO_3), oksida nitrogen (NO , NO_2 , NO_3), hidrokarbon yang belum terbakar, metan, logam berat, partikulat, dan kebisingan (Sungkono, 1994; Achmadi, 1990). Pencemaran udara yang disebabkan oleh kendaraan bermotor dipengaruhi oleh (1) bensin yang dipakai masih mengandung Pb yang tinggi dan tidak memenuhi syarat (2) emisi gas buang kendaraan bermotor jauh dari persyaratan yang ditetapkan (3) teknologi yang dipakai pada mesin kendaraan sudah lama (4) kemacetan lalu lintas (5) pemakaian kendaraan secara boros. Sebagai bahan pencemar udara, keberadaan Pb di udara dapat dipengaruhi oleh (a) suhu udara (b) kelembaban (c) angin (d) curah hujan (e) sinar matahari (Depkes RI, 1991).

Timbal (Pb) merupakan salah satu bahan pencemar udara yang berbentuk partikulat. Sumber pencemar Pb terbesar di atmosfer sejak tahun 1920 adalah dari pembakaran bensin (*gasoline*). Keberadaan Pb dalam udara karena penambahan *Tetra Etil Lead* (TEL) atau *Tetra Methyl Lead* (TML), yang berfungsi sebagai *antiknock* untuk menjaga keawetan mesin. Meskipun TEL dan TML merupakan bentuk organik, namun setelah mengalami pembakaran oleh mesin, emisi Pb di udara sebagian besar berupa Pb anorganik ($PbBrCl$, $PbBrCl \cdot 2PbO$) dan sedikit TEL atau TML (Fardiaz, 1992; WHO, 1989).

Akibat kegiatan transportasi, udara ambien berpotensi untuk tercemar Pb. Baku Mutu Lingkungan (BML) nasional untuk Pb udara berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara adalah sebesar $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ untuk 24 jam pengukuran dan $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ untuk 1 tahun pengukuran, sedangkan WHO sebesar $0,5 - 1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Purdom, 1980).

Pencemaran Pb di lingkungan, khususnya udara, dapat menimbulkan efek bagi kesehatan masyarakat, karena Pb di udara dapat diabsorpsi melalui jalan nafas terutama dalam pembuluh darah paru. Masyarakat yang berisiko terpapar Pb antara lain adalah masyarakat pengguna jalan raya, masyarakat yang tinggal di tepi jalan raya, maupun masyarakat yang bekerja di ataupun dekat jalan raya, misalnya polisi, penyapu jalan, pedagang kaki lima, pedagang asongan ataupun anak jalanan yang biasa mengamen dan meminta-minta di persimpangan jalan. Masyarakat yang terpapar Pb di udara mengalami risiko kenaikan kadar Pb dalam darahnya. Kadar Pb darah normal sekitar $25 \mu\text{g}/100\text{mL}$ dan untuk paparan kerja sebesar $40 \mu\text{g}/100\text{mL}$ (ILO, 1983; WHO, 1995). Tingginya kadar Pb dalam darah

dapat menimbulkan efek bagi kesehatan manusia antara lain gangguan terhadap darah, sistem syaraf, ginjal, jantung, sistem pencernaan dan sistem reproduksi.

Pengukuran kadar Pb di udara pernah dilakukan di jalan Pucang Anom Timur, salah satu jalan di Surabaya yang padat kendaraan, menunjukkan kadar Pb udara rata-rata sebesar $17,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Nanik, 1996). Penelitian dilakukan terhadap darah pasukan kuning yang bekerja di jalan padat kendaraan di Surabaya seperti jalan Bubutan, Raya Darmo, Pemuda, Panglima Sudirman, Basuki Rahmat, dan Ambengan menunjukkan rata-rata kadar Pb darah sebesar $19,66 \mu\text{g}/100\text{mL}$. Kadar Pb udara rata-rata di jalan tersebut adalah berkisar antara $0,096 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sampai dengan $0,595 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Hendrarini, 1997). Penelitian juga dilakukan terhadap sopir angkutan jalan raya di Surabaya dengan rute padat lalu lintas, yaitu sopir angkutan lin P dengan rute Joyoboyo - tol Mayangkara - Dharmawangsa, menunjukkan rata-rata kadar Pb darah sebesar $56,22 \mu\text{g}/100\text{mL}$, dan mengalami gangguan kesehatan berupa sakit kepala, gangguan nafsu makan, nyeri otot, dan peningkatan tekanan darah sistolik. Rata-rata Pb udara rute padat lalu lintas tersebut sebesar $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sedangkan untuk rute yang tidak padat lalu-lintas, yaitu jalur yang ditempuh lin KIP dengan rute Petojo - Nginden Jangkungan - Rungkut - Kutisari - Delta Permai - Nginden Intan Permai (banyak melewati daerah perumahan) rata-rata kadar Pb darah pengemudi angkutan kota sebesar $30,96 \mu\text{g}/100\text{mL}$, dengan Pb udara rata-rata $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Lestari, 1999). Kadar Pb di jalan raya diteliti juga dengan cara mengambil sampel tanah yang diperiksa kadar Pbnya. Kadar Pb tertinggi terdeteksi pada sampel tanah yang diambil dari lokasi jalan raya, dengan kisaran antara 105 – 897 ppm. Pada kisaran tersebut, kadar Pb tertinggi terdeteksi di jalan raya kota Surabaya dengan nilai 877 ppm

(Prajanti dkk., 2000). Kajian juga dilakukan oleh Bappedal Jatim pada tahun 2001 terhadap 85 orang polisi lalu lintas dan anak jalanan di Surabaya. Berdasarkan hasil pemeriksaan Balai Laboratorium Kesehatan Surabaya (BLKS), kadar Pb dalam darah polisi lalu lintas dan anak jalanan tersebut bervariasi antara 21,65 sampai 68,75 $\mu\text{g}/100\text{mL}$ (Arisandi, 2004).

Berdasarkan penelitian di atas, kadar Pb udara di daerah yang lalu lintasnya padat ada yang telah melewati BML, salah satunya yaitu jalan Dharmawangsa, Surabaya dan masyarakat yang beraktifitas di jalan padat kendaraan, ada yang telah mengalami abnormalitas kadar Pb darah dan gangguan kesehatan.

Pedagang kaki lima (PKL) yang berjualan di jalan Dharmawangsa, Surabaya, terutama PKL yang berjualan di tepi jalan, merupakan anggota masyarakat yang berpotensi terpapar Pb dan memiliki risiko mengalami abnormalitas kadar Pb darah dan gangguan kesehatan karena pencemaran Pb di udara.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan tersebut di atas, maka dapat dirumuskan masalahnya adalah sebagai berikut :

Apakah kadar Pb udara berpengaruh terhadap kadar Pb darah dan menimbulkan efek gangguan kesehatan berupa turunnya kadar Hb darah, meningkatnya tekanan darah, sakit kepala, melemahnya daya ingat, sukar berkonsentrasi, sakit pada otot dan tulang, tremor, nafsu makan berkurang, nyeri lambung, dan tidak lancar buang air besar pada pedagang kaki lima jalan Dharmawangsa di Kota Surabaya ?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah menganalisis kadar Pb udara, Pb darah dan efeknya terhadap kesehatan pedagang kaki lima jalan Dharmawangsa di Kota Surabaya.

1.3.2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

1. Mengukur kadar Pb udara ambien di jalan Dharmawangsa yang padat kendaraan dan kadar Pb udara ambien di jalan Dharmahusada Indah Timur yang tidak padat kendaraan sebagai daerah kontrol, untuk dibandingkan dengan BML.
2. Mengukur kadar Pb darah pedagang kaki lima di jalan Dharmawangsa dan kadar Pb darah pedagang kaki lima di jalan Dharmahusada Indah Timur.
3. Menganalisis pengaruh Pb udara terhadap Pb darah pedagang kaki lima.
4. Mengukur kadar Hb darah dan tekanan darah pedagang kaki lima di jalan Dharmawangsa dan kadar Hb darah dan tekanan darah pedagang kaki lima di jalan Dharmahusada Indah Timur.
5. Menganalisis pengaruh Pb darah terhadap gangguan kesehatan yaitu kadar Hb darah, tekanan darah, sakit kepala, melemahnya daya ingat, sukar berkonsentrasi, sakit pada otot dan tulang, tremor, nafsu makan berkurang, nyeri lambung, dan tidak lancar buang air besar pada pedagang kaki lima.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk :

1. Sebagai masukan untuk kebijakan baku mutu lingkungan udara ambien terutama untuk parameter Pb.
2. Sebagai masukan untuk kebijakan pengaturan tempat dan lama berjualan bagi PKL dengan memperhatikan efek terhadap kesehatan akibat kegiatan transportasi.
3. Sebagai masukan bagi masyarakat bahwa paparan Pb dapat menyebabkan gangguan terhadap kesehatan.
4. Sebagai masukan untuk kebijakan penggunaan bahan bakar bebas timbal, sehingga pencemaran Pb akibat kegiatan transportasi dapat dikurangi.
5. Memperkaya data tentang pencemaran Pb udara akibat kegiatan transportasi serta efeknya terhadap Pb darah dan gangguan kesehatan.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Timbal (Pb)

2.1.1. Tinjauan Umum Timbal (Pb)

Timbal kerap disebut pula timah hitam ataupun plumbum (Pb) banyak dikenal oleh orang awam, karena banyak digunakan pada kegiatan industri dan paling banyak menimbulkan keracunan pada makhluk hidup (Darmono, 1995). Timbal adalah logam yang berwarna kebiruan atau abu-abu keperakan, tidak berbau, memiliki titik didih sekitar 1740 °C, meleleh pada suhu sekitar 328 °C, memiliki berat jenis 11,34, mudah dibentuk atau lunak (*malleable*) dan tidak larut pada air (Siswanto, 1994; Canada Metal Ltd, 2003).

Penggunaan Pb dalam jumlah yang paling besar adalah untuk bahan produksi baterai atau aki pada kendaraan bermotor. Elektroda dari aki biasanya mengandung 93% Pb dan 7 % Sb (antimoni). Industri lain yang menggunakan Pb antara lain seperti pabrik amunisi, kabel, solder, sekering dan alat listrik. Selain itu Pb juga digunakan dalam industri percetakan (tinta). Timbal murni digunakan untuk melapisi logam lain agar tidak mudah berkarat, misalnya pada pipa yang dialiri bahan yang bersifat korosif, kabel listrik dan pipa air yang ditanam di bawah tanah. Timbal juga digunakan sebagai campuran bahan bakar minyak untuk melindungi mesin agar mesin tetap awet (dalam bentuk *Tetra Ethil Lead* (TEL) atau *Tetra Methyl Lead* (TML)). Timbal juga digunakan sebagai campuran pembuatan cat sebagai bahan pewarna, karena daya larutnya yang rendah dalam air dan sifatnya yang dapat melindungi bahan yang dicat terhadap bahan korosif (Darmono, 1995).

2.1.2. Pencemaran Pb di Udara

Secara alami Pb terdapat di dalam kerak bumi dan tersebar ke alam dalam jumlah kecil melalui proses alami. Sumber pencemaran Pb yang berasal dari alam misalnya akibat dari letusan gunung berapi dan juga berasal dari kegiatan manusia, yaitu sebagai hasil samping dari kegiatan industri dan sistem transportasi. Timbal tidak dapat terurai secara biologis dan toksisitasnya tidak berubah sepanjang waktu (Arisandi, 2004).

Timbal di udara perkotaan terutama berasal dari penggunaan bahan bakar bertimbal yang dalam pembakarannya melepaskan timbal oksida berbentuk debu atau partikulat yang dapat terhirup oleh manusia. Ukuran debu Pb sekitar 0,08 – 1 mikron meter, dengan masa tinggal di udara selama 4-40 hari (ILO, 1983; Fergusson dalam Saeni, 1998; Subekti, 2002). Masa tinggal yang cukup lama ini menyebabkan partikel Pb dapat disebarkan angin hingga mencapai jarak 100 – 1000 km dari sumbernya. Penyebaran bahan pencemar di udara sangat dipengaruhi oleh cuaca, antara lain adalah arah dan kecepatan angin, hujan, tumbuhan, gedung-gedung tinggi, jalan yang sempit dan kemacetan lalu lintas (Fergusson dalam Saeni, 1998). Debu Pb juga dapat mengkontaminasi tanah pertanian dan mencemari hasil pertanian yang dikonsumsi manusia. Penggunaan bahan bakar bertimbal melepaskan 95% Pb yang mencemari udara di negara berkembang (Arisandi, 2004).

Pada bahan bakar bensin (*gasoline*) sebagian besar masih mempergunakan TEL [Pb(C₂H₅)₄] atau TML [Pb(CH₃)₄] untuk meningkatkan angka oktan bensin, dan berfungsi pula sebagai *anti knock* sehingga suara mesin tidak terlalu keras. Dibandingkan senyawa lain, harga Pb lebih murah sehingga dapat menekan biaya

proses produksi. Kandungan rata-rata Pb dalam bensin pada setiap negara bervariasi, ILO menetapkan kandungan Pb dalam bensin maksimal 1,12 gr/L (ILO, 1983) sedangkan *U.S EPA* maksimal 0,1 gr/gallon (U.S EPA, 1986). Pada tahun 1990 Pertamina telah melakukan usaha mengurangi kandungan TEL atau *Lead* dalam bensin dari 2,5 cc/USG menjadi 1,5 cc/USG atau 0,45 gr/L (Pertamina, 1997). Pengurangan kandungan Pb dalam bensin memang dilakukan secara bertahap bahkan hingga pada akhirnya seluruh bensin tidak menggunakan Pb sebagai bahan campurannya (*lead free*) dan menggunakan *High Octane Mogas Component* (HOMC) sebagai penggantinya. Hal ini disesuaikan dengan tuntutan kemampuan penyedia bahan bakar dan kebutuhan pasar. Dewasa ini banyak mesin mobil yang digunakan telah dimodifikasi sedemikian rupa sehingga dapat menggunakan bahan bakar tanpa timbal (Kaltim Post, 2003).

Komponen Pb dalam bensin, meskipun berbentuk komponen organik, relatif bukan merupakan bahaya bagi pencemaran dalam bentuk organik karena selama pembakaran akan diubah bentuk menjadi anorganik, yaitu dalam bentuk garam halogen terutama $PbBrCl$ dan $PbBrCl \cdot 2PbO$ (Fardiaz, 1992). Sedangkan menurut WHO (1989), pada saat mesin berbahan bakar bensin dihidupkan pada gas buangnya masih terkandung sedikit TEL atau TML.

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. Baku mutu udara nasional untuk Pb, berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara, adalah sebesar $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ untuk 24 jam pengukuran dan $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ untuk 1 tahun pengukuran. Sedangkan menurut Surat

Keputusan Gubernur Kepala Daerah Tingkat I Jawa Timur no. 129 /1996 tentang Baku Mutu Udara Ambien dan Emisi Sumber Tidak Bergerak, adalah sebesar $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dan menurut WHO batas syarat maksimal kadar Pb udara yang diperbolehkan adalah sebesar $0,5 - 1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Purdom, 1980).

Sebagaimana halnya bahan pencemar udara lain akibat pembakaran bahan bakar minyak, emisi pencemaran Pb di udara dari sektor transportasi sangat dipengaruhi oleh jenis bahan bakar yang dipergunakan, jumlah pemakaian bahan bakar, yang dipengaruhi antara lain oleh jumlah kendaraan dan tingkat pemakaian bahan bakar kendaraan; serta efisiensi pemanfaatan energi yang dilakukan misalnya performa kendaraan, jenis dan tipe kendaraan (Pirngadie, 2001).

Sebagai bahan pencemar udara, keberadaan Pb di udara dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor berikut (Depkes RI, 1991) :

a. Suhu udara

Suhu udara dapat mempengaruhi konsentrasi bahan pencemar di udara. Suhu udara tinggi menyebabkan udara renggang, sehingga konsentrasi bahan pencemar menjadi rendah dan sebaliknya, pada suhu dingin keadaan udara makin padat sehingga konsentrasi bahan pencemar di udara makin tinggi.

b. Kelembaban

Kelembaban udara dapat mempengaruhi bahan pencemar di udara. Pada kelembaban tinggi, kadar uap air di udara dapat bereaksi dengan bahan pencemar di udara menjadi senyawa yang berbahaya atau menjadi bahan pencemar sekunder.

c. Angin

Angin merupakan udara yang bergerak, akibat pergerakan angin akan terjadi proses penyebaran bahan pencemar. Arah dan kecepatan angin sangat

mempengaruhi konsentrasi bahan pencemar di suatu tempat. Untuk partikel Pb dapat disebarkan angin hingga mencapai jarak 100 – 1000 km dari sumbernya.

d. Curah hujan

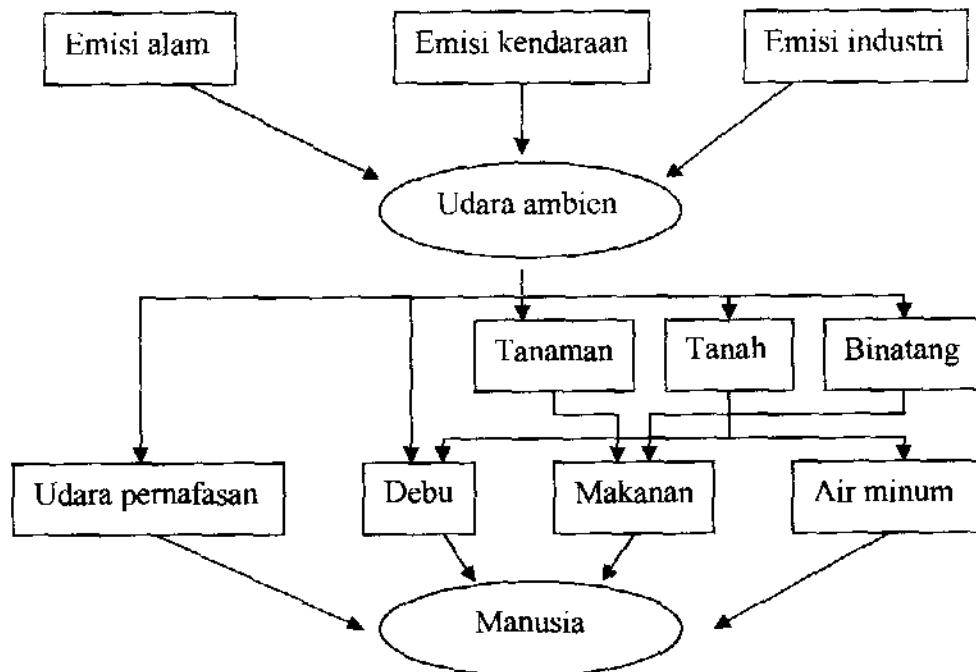
Hujan dapat melarutkan bahan pencemar di udara, sehingga bahan pencemar tersebut jatuh ke bumi. Dengan demikian bahan pencemar yang berbentuk partikel dapat berkurang konsentrasinya pada saat hujan.

e. Sinar matahari

Sinar matahari dapat membuat bahan pencemar di udara saling bereaksi satu sama lain melalui reaksi fotokimia menjadi bahan pencemar sekunder. Konsentrasi bahan pencemar udara terutama bahan pencemar sekunder dapat berbeda di satu tempat dengan tempat yang lain, tergantung pada banyaknya sinar matahari yang diterima tempat tersebut.

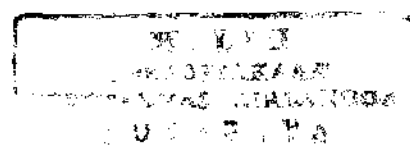
2.1.3. Absorpsi Pb dalam Tubuh Manusia

Sumber pencemaran Pb di lingkungan berasal dari alam dan kegiatan manusia yaitu emisi kendaraan dan industri. Emisi Pb di udara dapat mencemari udara, tanaman, tanah dan binatang, yang akhirnya berpengaruh terhadap kesehatan manusia, seperti digambarkan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Jalur Pemaparan Pb pada Manusia (WHO, 1995)

Timbal masuk ke dalam tubuh manusia melalui saluran pernafasan, saluran pencernaan dan permukaan kulit. Saluran pernafasan merupakan rute utama paparan Pb terhadap manusia. Kurang lebih 30% dari Pb dihirup akan diabsorpsi melalui jalan nafas terutama dalam pembuluh darah paru (Siswanto, 1994). Besarnya absorpsi tergantung pada faktor deposisi, *mucociliary clearance* dan *alveolar clearance*. Deposisi terjadi dalam nasofaring, trakeobronkial dan ruang alveolar (Zenz et al., 1994).



Pada perokok terjadi perlambatan dari *mucociliary clearance* bila dibandingkan dengan orang bukan perokok. Orang yang mengalami infeksi saluran nafas baik atas maupun bawah akan merusak aktivitas *ciliary* sehingga akan terjadi variasi kadar Pb dalam orang meskipun berada dalam suatu ruangan yang berkadar Pb sama.

Absorpsi Pb melalui saluran pencernaan, biasanya terjadi karena Pb tersebut tertelan bersama dengan merokok, makan dan minum dengan menggunakan tangan yang terkontaminasi Pb. Begitu pula apabila memakan makanan yang terkontaminasi dengan debu di jalanan. Kurang lebih 5-10% dari Pb yang tertelan diabsorpsi melalui mukosa saluran pencernaan (Siswanto, 1994). Pada orang dewasa Pb diserap melalui usus sekitar 5-10%, tetapi hal ini dipengaruhi oleh banyak faktor. Misalnya dalam keadaan puasa penyerapan Pb dari usus lebih besar, yaitu sekitar 15-12% (Darmono, 1995). Penelanan sekunder terjadi jika partikel Pb terperangkap dalam saluran nafas atas kemudian tertelan.

Absorpsi Pb melalui permukaan kulit sangat jarang terjadi, kecuali bila seseorang tersebut merupakan pekerja dari industri yang memproduksi atau mempergunakan Pb organik ataupun akibat kebiasaan membersihkan badan menggunakan bensin. Hal ini terjadi karena TEL dan TML larut dalam lemak dan minyak sehingga mudah diabsorpsi melalui kulit.

2.1.4. Distribusi dan Penyimpanan Pb dalam Tubuh Manusia

Timbal yang diabsorpsi melalui saluran pencernaan didistribusikan ke dalam jaringan lain melalui darah. Dalam tubuh manusia Pb terdeteksi dalam (ILO, 1983; Fardiaz, 1992; Siswanto, 1994; Zenz et al., 1994; Darmono, 1995) :

terhirup melalui pernafasan. Kadar Pb darah dan *erythrocyte protoporphyrine* yang lebih tinggi terdapat pada perokok berat (Williams et al., 1983; Landrigan dan Straub, 1985 dalam WHO, 1999).

Gangguan sistem syaraf dan anemia mungkin meningkatkan risiko keracunan Pb. Sikap mental dan intelegensi sangat menentukan higiene perorangan. Tidak membersihkan badan sewaktu istirahat, makan dan minum di tempat kerja, memakai pakaian kotor di luar jam kerja, bernafas melalui mulut, kebiasaan menggigit kuku akan meningkatkan *uptake* Pb. Faktor lainnya adalah pengeluaran energi, kadar Pb di udara, volume pernafasan permenit juga menentukan *uptake* Pb. Waktu kerja mempengaruhi paparan Pb, kerja lembur akan meningkatkan lama paparan dan mengurangi penyembuhan (ILO, 1983).

Tingkat absorpsi Pb oleh mukosa saluran pernafasan dipengaruhi oleh daya larut, bentuk dan ukuran partikel, kebiasaan merokok dan penyakit pernafasan yang menahun (WHO, 1977). Bila ukuran partikel Pb yang terhirup 1 μm , kurang lebih 60% akan ditimbun dalam paru-paru, bila ukuran partikel Pb 0,1 μm , hanya 40% yang ditimbun di paru-paru (Siswanto, 1994).

Interaksi dan kompetisi dari logam lain juga turut mempengaruhi, misalnya apabila terjadi defisiensi Ca, Fe, P dan atau Zn dalam diet nutrisinya maka akan dapat menaikkan absorpsi Pb (Zenz et al., 1994; Darmono, 1995). Timbal menggantikan kation bervalensi dua dari nutrisi esensial (Ca, Fe, Zn) dalam fungsi metaboliknya sehingga keracunan Pb dapat dihubungkan dengan terjadinya defisiensi zat besi, kalsium dan seng (Ellis, 2000).

Dalam darah Pb terikat dalam sel darah merah (eritrosit), ikatan ini sama halnya dengan ikatan zat besi dengan eritrosit, sehingga seseorang dengan

defisiensi zat besi (Fe) akan lebih mudah mengabsorb Pb. Interaksi antara Pb dan zat besi terjadi pada sistem transport zat besi dalam usus. Tulang mendeposit kalsium sama halnya dengan mendeposit Pb. Diet tinggi zat besi dan kalsium memainkan peranan penting dalam membatasi tingkat keracunan Pb. Dari makanan kalsium dapat diperoleh dari susu. Kadar kalsium dan fosfat yang tinggi dalam tubuh cenderung memobilisir Pb keluar dari tubuh. Diet rendah protein meningkatkan toksisitas Pb. Konsumsi vitamin C yang cukup dapat mengurangi absorpsi Pb (Ellis, 2000; Dewanti, 2000).

2.2. Efek Pb terhadap Kesehatan

Setiap individu memiliki daya tahan yang berbeda terhadap toksisitas Pb. Biasanya orang yang keracunan Pb mengkonsumsi sekitar 0,2-2,0 mg Pb/hari, *intake* 2,5 mg Pb/hari akan memerlukan waktu hampir 4 tahun untuk menjadi toksik dan hal itu terjadi pada waktu Pb terakumulasi dalam jaringan lunak. Sedangkan *intake* 3,5 mg Pb/hari akan mengakibatkan kandungan Pb yang toksik dalam beberapa bulan saja (Darmono, 1995). Pada orang dewasa yang terpapar Pb dari lingkungan, konsentrasi Pb dalam darah (PbB) tidak boleh melebihi 25-30 $\mu\text{g}/100\text{mL}$ dan normalnya 15-25 $\mu\text{g}/100\text{mL}$, sedangkan untuk kandungan Pb dalam urine (PbU) tidak lebih dari 65 $\mu\text{g}/\text{L}$. Pada kadar Pb darah di atas 25 $\mu\text{g}/100\text{mL}$ mulai diperlukan adanya investigasi sumber pencemar dan pada kadar di atas 40 $\mu\text{g}/100\text{mL}$ harus segera dilakukan intervensi (ILO, 1983). Untuk paparan kerja, kadar Pb darah normal untuk orang dewasa adalah 40 $\mu\text{g}/100\text{mL}$ (WHO, 1995).

Tabel 2.1. Kategori pencemaran Pb dalam darah orang dewasa

Kategori	Kadar Pb dalam darah ($\mu\text{g}/100\text{ml}$)	Keterangan
A (normal)	< 40	Populasi normal, tanpa pencemaran Pb pada konsentrasi abnormal.
B (dapat diterima)	40 - 80	Terdapat polusi Pb pada tingkat abnormal, tetapi masih belum berbahaya.
C (berlebihan)	80 - 120	Terdapat polusi Pb yang berlebihan, sering disertai gejala ringan kadang gejala berat.
D (berbahaya)	> 120	Terdapat polusi Pb pada tingkat berbahaya dengan gejala ringan dan berat, serta efek sampingnya yang berlangsung lama.

Sumber : Mills, 1971 dalam Fardiaz, 1992.

Menentukan pengaruh toksik Pb pada orang merupakan hal yang paling sulit. Kadar Pb di dalam tubuh dapat dilakukan dengan menganalisis kadar Pb di dalam darah atau urine, yang merupakan indikator paparan secara langsung dan tak langsung terhadap efek Pb (ILO, 1983; Fardiaz, 1992). Kadar Pb dalam darah tidak dapat menjadi indikator status kesehatan seseorang, tetapi hanya dapat untuk memprediksi risiko kesehatan yang akan terjadi terutama apabila paparan Pb terus berlangsung. Pengaruh kadar Pb dalam darah hanya dapat terdeteksi pada saat terjadi *intake* Pb (secara terus-menerus minimal 3-6 bulan), sehingga hal itu tidak dapat menunjukkan berapa lama orang sudah mengkonsumsi Pb tetapi hanya merupakan indikator pemaparan sekarang. Dibandingkan dengan Pb urine (PbU), Pb darah (PbB) merupakan indikator yang baik bagi paparan dan risiko kesehatan, karena Pb urine dapat dipengaruhi keadaan tertentu seperti diuresis dan berat jenis disamping itu sampel urine juga mudah terkontaminasi (ILO, 1983). Untuk dapat menentukan berapa lama orang telah mengkonsumsi Pb ialah dengan menganalisis Pb dalam tulangnya, tetapi karena hal ini cukup sulit, sehingga dapat

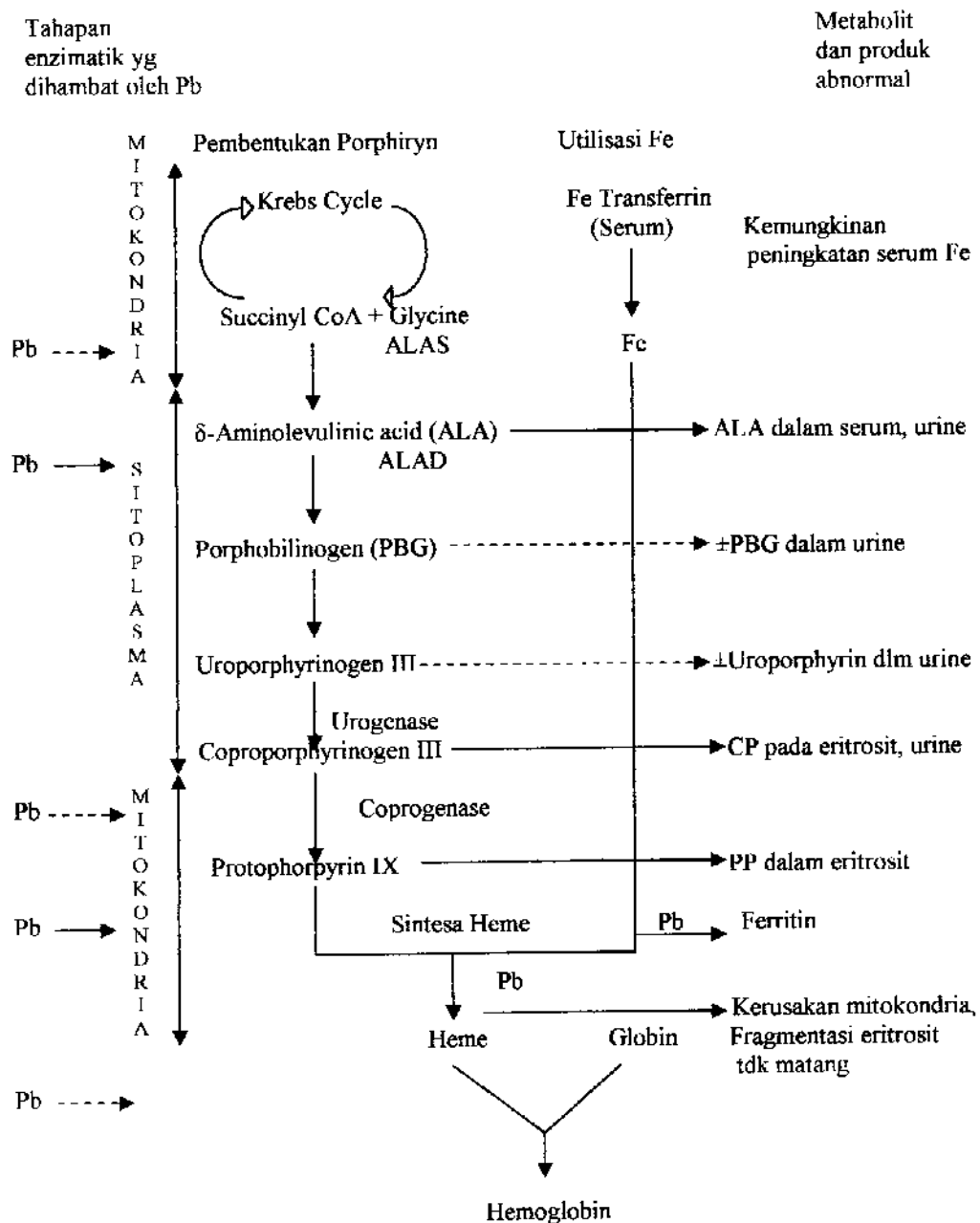
dilakukan pemeriksaan kadar Pb pada giginya (Darmono, 1995). Evaluasi status kesehatan terhadap paparan Pb memerlukan pemeriksaan medis lengkap dan pengukuran minimal Pb darah, Hb, *free erythrocyteporphyrin* (FEP) dan *zincprotoporphyrin* (ZPP). Paparan yang berlebihan akan meningkatkan *protoporphyrin* (PP) dalam bentuk FEP dan pada individu anemia akan terjadi peningkatan ZPP (ILO, 1983).

Timbal termasuk logam berat yang terlibat dalam proses enzimatik dan dapat menimbulkan gangguan terhadap metabolisme sel. Timbal mungkin berpengaruh negatif pada semua organ yaitu dengan mengganggu enzim oksidase sebagai akibatnya menghambat sistem metabolisme sel (Darmono, 1995).

Keracunan Pb dapat menimbulkan suatu gejala keracunan yang berbeda antara anak dan orang dewasa, begitu juga asal dan jenis kontaminasi Pb. Toksisitas Pb dosis rendah atau pengaruh kronis toksisitas Pb pada anak memiliki efek yang permanen. Penelitian pada anak usia sekolah dasar berdasarkan analisis kandungan Pb pada giginya yang tanggal menunjukkan kelompok dengan kandungan Pb tinggi mengalami penurunan intelegensi, penurunan kemampuan dalam berbicara, susah berkonsentrasi. Penelitian kohor dilakukan pada anak sekolah dasar diikuti hingga sekolah lanjutan. Hasilnya anak dengan kadar Pb gigi saat sekolah dasar, dan memiliki kadar Pb darah lebih rendah dari 10 µg/100mL sering tidak masuk sekolah, kemampuan membaca rendah, dan memiliki risiko lebih besar untuk tidak lulus dari sekolah lanjutan (Pope dan Rall, 1995).

2.2.1. Efek Pb terhadap Darah

Anemia ringan sampai berat (Hb berkisar antara 8-12 g/100 ml) merupakan tanda yang menonjol dalam kasus keracunan Pb pada orang dewasa dan pada anak-anak dapat terjadi anemia berat.



Gambar 2.2. Pengaruh Pb pada biosintesis heme (WHO, 1977)

Pengaruh Pb terhadap sintesa heme terjadi dalam mitokondria pada pembentukan *δ-aminolevulinic acid* (ALA). Pb menyebabkan kekacauan dalam sintesa heme yang menyebabkan tingginya sekresi metabolit ALA dalam urine dan hal ini dapat dipakai sebagai indikator keracunan Pb. Dalam kasus keracunan berat ekskresi *porphobilinogen* (PBG), *uroporphyrine* dan *coproporphyrine* (CP) juga akan meningkat. Bersamaan dengan itu kadar *δ-aminolevulinic acid dehidratase* (ALAD), *coproporphyrine* (CP) dan *protoporphyrine IX* (PP) dalam darah juga meningkat. Hal ini berarti terjadi penghambatan enzim-enzim pembentukan heme pada berbagai tingkat, yang pada akhirnya akan menimbulkan penurunan kadar hemoglobin. Hal ini dapat terdeteksi pada konsentrasi Pb darah sebesar 50 µg/100mL pada orang dewasa dan 40 µg/100mL pada anak-anak (WHO, 1977). Penurunan kadar Hb darah biasanya terjadi pada kadar Pb darah 60 – 80 µg/100mL (ILO, 1983).

Pemendekan masa hidup eritrosit dalam peredaran darah merupakan mekanisme utama penyebab anemia pada keracunan Pb. Semakin akut keracunan Pb semakin dominan pemendekan masa hidup eritrosit ini dalam menyebabkan anemia. Pb mempengaruhi beberapa fungsi membran sel yaitu menghambat enzim adenosin trifosfatase yang berperan dalam *sodium-potassium pump* yang tugasnya menjaga integritas suatu sel (Zenz et al., 1994). Dalam kasus kronis mekanisme hambatan dalam mensintesa heme-lah yang paling dominan menyebabkan anemia. Timbal menghambat kemampuan pembentukan hemoglobin dengan mengikat gugus aktif dari beberapa enzim yang berperan dalam pembentukan heme. Sehingga dapat terjadi penurunan jumlah eritrosit dan pemendekan umur eritrosit (Palar, 1994).

Tingginya Pb menyebabkan hipertensi pada orang dewasa (Arisandi, 2004). Kadar Pb darah sebesar 30 $\mu\text{g}/100\text{mL}$ akan menyebabkan kenaikan tekanan darah sistolik pada laki-laki (Pope dan Rall, 1995). Hubungan antara paparan Pb, kebiasaan merokok dan tekanan darah telah diteliti terhadap pekerja pabrik baterai, hasilnya terdapat sedikit peningkatan terhadap tekanan darah sistolik (Maleswaren et al., 1993 dalam WHO, 1999). Operator pompa bensin dengan kadar Pb dalam darah lebih dari 5 $\mu\text{g}/100\text{mL}$ memiliki tekanan darah yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan kelompok kontrol. Kadar Pb darah dapat dipertimbangkan sebagai salah satu faktor risiko hipertensi (Riyadina dkk., 2002).

2.2.2. Efek Pb terhadap Sistem Syaraf

Efek keracunan Pb terhadap susunan syaraf pusat sudah sangat jarang, kecuali pada industri dengan higiene yang buruk. Efek keracunan Pb terhadap susunan syaraf pusat yang masih sering terjadi adalah encephalopati pada anak-anak yang keracunan Pb dari makanan atau minuman yang terkontaminasi Pb. Timbal yang terserap oleh anak, walaupun dalam jumlah kecil, dapat menyebabkan gangguan pada fase awal pertumbuhan fisik dan mental yang kemudian berakibat pada fungsi kecerdasan dan kemampuan akademik. Sistem syaraf dan pencernaan anak masih dalam tahap perkembangan, sehingga lebih rentan terhadap Pb yang terserap (Arisandi, 2004).

Encephalopati Pb dapat terjadi akut maupun kronis. Pada kasus akut terjadi pembengkakan otak kadang disertai pendarahan kecil di otak. Sedangkan pada kasus kronis terjadi kerusakan jaringan otak yang luas disertai adanya

kavitas, penebalan dinding vena yang tak teratur sehingga dapat berkembang menjadi *cerebral injury*.

Gejala klinis encephalopati akut tergantung pada umur, kondisi penderita secara umum, jumlah Pb yang diabsorpsi, lamanya paparan, alkoholik kronis dan lain sebagainya. Beberapa gejala dan tandanya adalah perubahan sikap mental, melemahnya daya ingat dan sukar berkonsentrasi, hiperiritabiliti, gelisah, depresi, sakit kepala, vertigo dan tremor. Jika terus berlanjut apalagi terjadi muntah-muntah yang hebat, apatis, stupor, dan koma harus dicurigai indikasi terjadinya edema cerebral. Kadar Pb dalam darah yang menyebabkan kelainan ini tidak bisa dipastikan, walaupun biasanya tidak terjadi pada kadar Pb darah di bawah 100 $\mu\text{g}/100\text{mL}$. Biasanya penderita akan meninggal dalam beberapa hari. Dengan adanya terapi *chelating* mortalitas dapat ditekan tetapi kerusakan otak yang terjadi adalah permanen sehingga upaya preventif tetap memegang peranan penting.

Kerusakan pada sistem syaraf perifer atau tepi akibat keracunan Pb terutama terjadi pada motoriknya terjadi pada orang dewasa. Kerusakan terjadi pada motor neuron sedangkan neuron sensorik sedikit mengalami gangguan. Kerusakan biasanya mengenai otot ekstensor dan unilateral sehingga bisa menimbulkan *wrist drop* pada otot lengan, otot mata dan tungkai. Biasanya yang terpengaruh adalah bagian otot yang sering digerakkan. Beberapa gejala dan tandanya adalah rasa sakit dan lemah pada otot dan persendian, otot mudah lelah dan tremor. Jika penyakit ini terus berkembang akan terjadi parese tanpa rasa sakit. Kerusakan syaraf ini dijumpai pada pekerja dengan Pb darah 80-120 $\mu\text{g}/100\text{mL}$.

Penelitian di Skandinavia menyebutkan bahwa kadar Pb darah pekerja sebesar 40-70 $\mu\text{g}/100\text{mL}$ sudah terjadi perubahan ringan pada sistem syarafnya (Zenz et al., 1994).

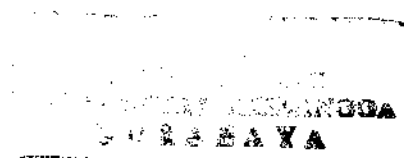
2.2.3. Efek Pb terhadap Ginjal

Paparan Pb yang berat (Pb darah diatas 70 $\mu\text{g}/100\text{mL}$) dan lama (lebih dari 10 tahun) akan menimbulkan kerusakan fungsi ginjal yang terkadang irreversibel, dan sering disertai dengan hipertensi. Timbal dapat mempengaruhi ekskresi urat yang dapat berakibat tingginya kadar asam urat dalam darah dan kristal asam urat dapat tertimbun dalam persendian (Zenz et al., 1994).

2.2.4. Efek Pb terhadap Sistem Pencernaan, Jantung dan Sistem Reproduksi

Efek pada sistem pencernaan mulai timbul pada kadar Pb darah sekitar 80 $\mu\text{g}/100\text{mL}$, berupa hilangnya nafsu makan, gangguan pencernaan, rasa tak enak setelah makan pada epigastrik dan konstipasi atau diare. Jika kadar Pb darah naik ($> 150 \mu\text{g}/100\text{mL}$) bisa timbul kolik dan konstipasi yang berat dan jika dibiarkan akan dapat menetap selama berhari-hari. Tanda lainnya adalah garis kebiruan pada gusi yang disebut garis Burtonian Pb, yang merupakan presipitasi Pb sulfida. Garis ini hanya merupakan indikasi bahwa orang tersebut telah terpapar Pb dan tidak memberikan informasi lain. Garis ini tampak nyata pada orang yang berkulit terang dengan higiene gigi yang jelek. Pada kasus keracunan Pb akut terutama penderita dengan kolik dan tekanan darah yang meningkat yang masuk rumah sakit, 70% diantaranya terdapat kelainan pada gambaran elektrokardiogramnya. Pada efek kronis belum ditemukan bukti nyata (Zenz et al., 1994).

Pb yang terserap oleh ibu hamil akan berakibat pada kematian janin dan kelahiran prematur, berat lahir rendah bahkan keguguran. Pb dapat menembus



plasenta terutama pada usia kehamilan 12-14 minggu, dan ini sangat membahayakan janin karena toksisitas Pb akan semakin nyata pada usia muda (Arisandi, 2004).

Efek lain dari keracunan Pb adalah menurunkan fertilitas baik pada wanita maupun pria. Kromosom yang tidak normal dapat ditemukan pada pekerja yang terpapar timah hitam. Kromosom yang tidak normal ditemukan pada pekerja dengan kadar Pb darah 30-40 $\mu\text{g}/100\text{mL}$ (ILO, 1983).

Keracunan Pb dapat mempengaruhi fungsi kelenjar tiroid dengan mencegah *uptake* yodium, atau mempengaruhi *pituitary-thyroid axis* sehingga kelenjar adrenal dan pituitari juga terganggu (Zenz et al., 1994).

2.3. Pedagang Kaki Lima (PKL) di Kota Surabaya

Sejak terjadinya krisis moneter di Indonesia tahun 1997, jumlah pedagang kaki lima di Kota Surabaya semakin meningkat. Pedagang kaki lima (PKL) adalah pedagang yang menjalankan kegiatan usahanya dalam jangka waktu tertentu dengan mempergunakan sarana atau perlengkapan yang mudah dipindahkan, dibongkar pasang dan mempergunakan lahan fasilitas umum sebagai tempat usahanya (Pemerintah Kota Surabaya, 2003).

Kegiatan PKL yang merupakan usaha perdagangan sektor informal, dibutuhkan oleh masyarakat dengan harga yang relatif terjangkau. Kegiatan PKL ini juga turut menunjang pertumbuhan perekonomian masyarakat dan sekaligus sebagai salah satu pilihan dalam penyediaan barang dagangan. Keberadaan PKL ini sebenarnya turut membantu Pemerintah Kota Surabaya dalam hal mengurangi angka pengangguran.

Lokasi PKL untuk menjalankan usahanya pada umumnya berada di lahan fasilitas umum seperti di trotoar atau di tepi jalan yang umumnya cukup padat lalu lintasnya ataupun di dekat daerah perkantoran, pertokoan, rumah sakit, pasar, bahkan tak jarang hingga meluber ke jalan seperti halnya Pasar Keputran dan Pasar Loak di jalan Kapasan. Sebagian ruas Jalan Panglima Sudirman, Surabaya, terutama di depan Gedung Dharmala, senantiasa dipenuhi oleh para pedagang dari Pasar Keputran yang berjualan hingga ke tengah jalan. Pcmbenahan pasar tradisional bukan semata membina para pedagang yang terlibat di dalamnya, melainkan juga menata pasar sedemikian rupa agar tidak terlihat kumuh dan merusak keindahan kota. Selain itu kegiatan PKL ini juga berdampak pada terganggunya kelancaran lalu lintas, estetika dan kebersihan Kota serta fungsi prasarana lingkungan kota (Gunawan, 2003).

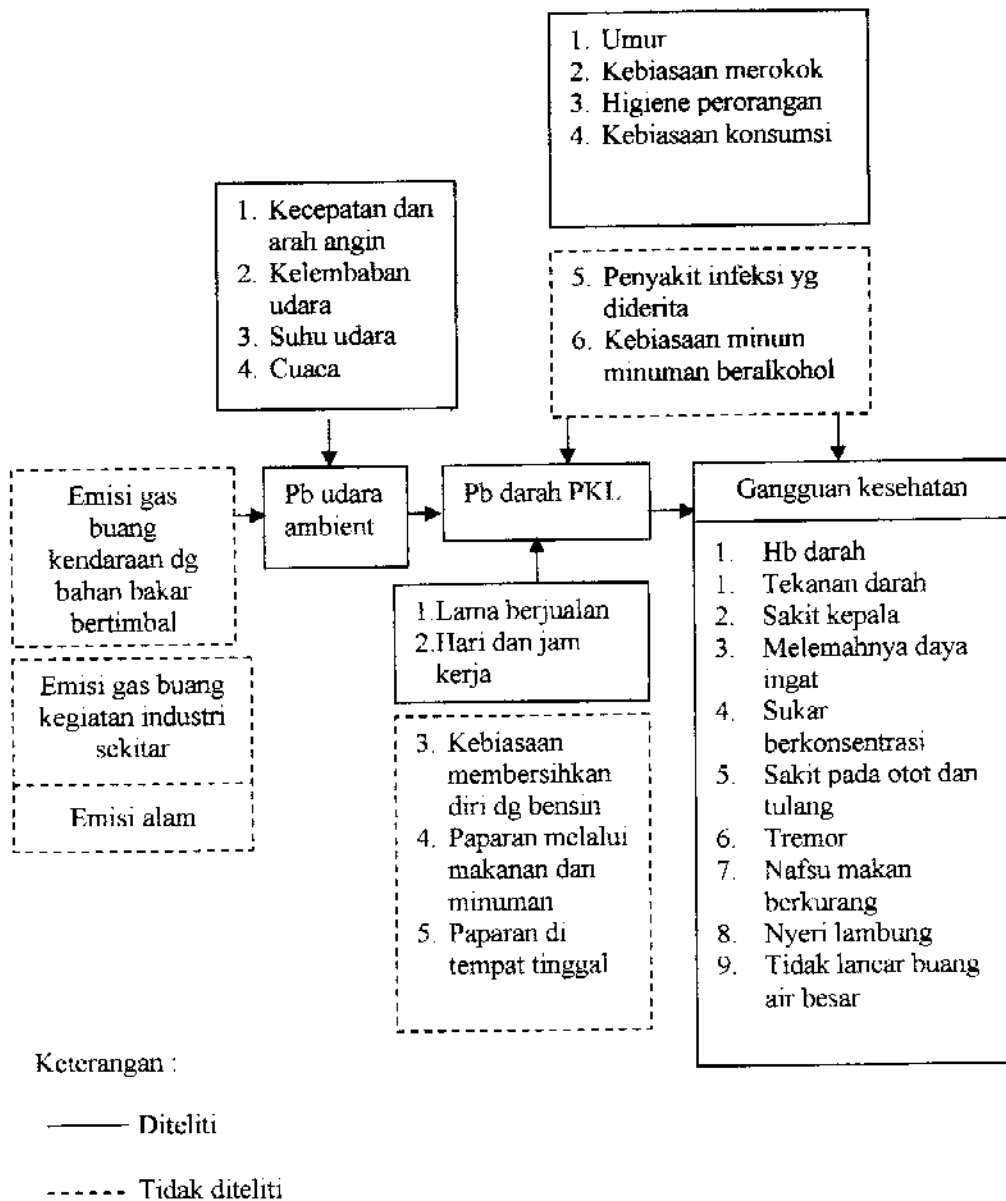
Pemerintah Kota Surabaya telah mengeluarkan Peraturan Daerah Kota Surabaya nomor 17 tahun 2003 tentang Penataan dan Pemberdayaan Pedagang Kaki Lima sebagai upaya penataan dan pemberdayaan PKL, sekaligus untuk mewujudkan Kota yang tertib, bersih, sehat, rapi dan indah.

BAB III
KERANGKA KONSEPTUAL DAN
HIPOTESIS PENELITIAN

BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1. Kerangka Konseptual



Gambar 3.1. Kerangka Konseptual Penelitian

Emisi Pb di udara ambient berasal dari emisi gas buang kendaraan berbahan bakar bensin bertimbal, gas buang dari kegiatan industri dan emisi alamiah. Keberadaan partikel Pb di udara ambient sangat dipengaruhi oleh kecepatan dan arah angin, kelembaban udara, suhu udara dan cuaca. Pada saat keadaan cuaca hujan, tentunya kadar Pb di udara akan relatif lebih kecil bila dibandingkan cuaca kemarau.

Keberadaan Pb di udara akan mempengaruhi kadar Pb darah pedagang kaki lima yang mangkal di tepi jalan dengan arus lalu lintas yang padat. Inhalasi merupakan jalur utama masuknya Pb di lingkungan ke dalam tubuh manusia. Selain dipengaruhi kadar Pb di udara, kadar Pb darah juga dipengaruhi oleh umur, kebiasaan merokok, kebiasaan konsumsi misalnya kebiasaan mengkonsumsi makanan dan minuman yang mengandung protein tinggi, vitamin C, zat besi, dan kalsium, dan atau suplemennya, serta higiene perorangan yang meliputi kebiasaan makan dan minum pada saat berjualan, kebiasaan mencuci tangan sebelum makan, kebiasaan ganti baju, kebiasaan mandi dan kebiasaan menggigit kuku. Lama berjualan, hari dan jam kerja juga akan mempengaruhi kadar Pb darah pedagang kaki lima.

Sedangkan faktor yang juga mempengaruhi kadar Pb darah pedagang kaki lima tetapi tidak diteliti antara lain :

- a. Kebiasaan membersihkan diri dengan menggunakan bensin : TEL dan TMI. dapat masuk melalui kulit apabila terjadi kontak langsung. Apabila terdapat responden yang memiliki kemungkinan memiliki kebiasaan ini maka akan digugurkan. Variabel ini dapat diketahui dari jenis barang dagangan dan pekerjaan sampingan pedagang kaki lima.

- b. Kebiasaan minum minuman beralkohol : variabel ini menyangkut harga diri responden sehingga akan sulit mendapatkan data sebenarnya.
- c. Paparan dari minuman dan makanan : variabel ini sulit diketahui, karena pada makanan dan minuman juga terdapat variasi kadar Pb dalam makanan dan minuman yang dipengaruhi oleh banyak faktor pula.
- d. Paparan Pb di tempat tinggal : paparan Pb di tempat tinggal terutama melalui jalur inhalasi akan sangat berpengaruh bagi Pb darah responden. Responden yang bertempat tinggal di tepi jalan raya dan dekat pabrik yang mengeluarkan emisi Pb, akan digugurkan.
- e. Penyakit infeksi yang diderita : penyakit infeksi yang sering atau sedang diderita responden baik kronis ataupun akut. Informasi ini dapat diperoleh lebih akurat bila dilakukan pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) darah bila dibandingkan dengan menggunakan kuesioner. Akan tetapi karena keterbatasan peneliti, maka variabel ini tidak diteliti.

Pada nilai yang bervariasi, kadar Pb darah akan berpengaruh terhadap kesehatan pedagang kaki lima. Gangguan kesehatan akibat paparan Pb antara lain adalah turunnya kadar Hb darah, meningkatnya tekanan darah, sering sakit kepala, melemahnya daya ingat, sukar berkonsentrasi, sakit pada otot dan tulang, tremor, nafsu makan berkurang, nyeri lambung, dan tidak lancar buang air besar.

3.2. Hipotesis

Hipotesis penelitian yang diajukan adalah :

1. Kadar Pb udara ambien mempengaruhi kadar Pb darah PKL.
2. Kadar Pb darah PKL menimbulkan efek gangguan kesehatan, berupa turunnya kadar Hb darah, meningkatnya tekanan darah, sering sakit kepala, melemahnya daya ingat, sukar berkonsentrasi, sakit pada otot dan tulang, tremor, nafsu makan berkurang, nyeri lambung, dan tidak lancar buang air besar.

BAB IV
METODE PENELITIAN

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional yang dilaksanakan secara *cross sectional* pada pedagang kaki lima yang berjualan di tepi jalan.

4.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini di Kota Surabaya, tepatnya di jalan dimana banyak terdapat PKL. Lokasi penelitian dibagi menjadi dua, yaitu lokasi yang memiliki volume lalu lintas padat kendaraan sebagai lokasi studi (jalan Dharmawangsa) dan lokasi yang memiliki volume lalu lintas tidak padat kendaraan sebagai kontrol (jalan Dharmahusada Indah Timur, sekitar pertokoan Mall Galaxi).

Waktu penelitian dilaksanakan sejak bulan Desember 2003 – Agustus 2004. Waktu pengumpulan data untuk responden dilakukan pada akhir bulan Juni 2004, sedangkan untuk data kualitas udara dilakukan pada awal bulan Juli 2004.

4.3. Populasi, Sampel dan Besar Sampel Penelitian

4.3.1. Populasi Penelitian

Populasi penelitian ini adalah pedagang kaki lima yang berjualan di tepi jalan di Kota Surabaya.

4.3.2. Sampel dan Besar Sampel Penelitian

Sampel PKL dibagi 2 kelompok yaitu PKL yang berjualan di jalan Dharmawangsa dan PKL yang berjualan di Dharmahusada Indah Timur. Sampel

diambil secara acak dari pedagang kaki lima yang memenuhi kriteria yaitu telah berjualan di tepi jalan setiap hari minimal 6 bulan. Masing-masing sampel akan diperiksa Pb darah, Hb darah, tekanan darah dan gangguan kesehatan akibat paparan Pb.

Besar sampel PKL ditentukan dengan rumus (Lemeshow, 1997):

$$n = \frac{2 \sigma^2 (Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

Dimana :

n = besar sampel masing-masing kelompok

α = galat tipe I = 0,05 \rightarrow harga $Z = 1,96$ (tabel)

β = galat tipe II = 0,1 \rightarrow harga $Z = 1,28$ (tabel)

μ_1 = perkiraan rata-rata Pb darah pada daerah padat lalu lintas = 56,22 $\mu\text{g}/100\text{mL}$.

μ_2 = perkiraan rata-rata Pb darah pada daerah tidak padat lalu lintas = 30,96 $\mu\text{g}/100\text{mL}$.

σ = varian populasi = SD kelompok normal = 17,29

μ_1 , μ_2 , dan SD diperoleh dari hasil penelitian sejenis yang telah dilakukan sebelumnya, yaitu penelitian terhadap pengemudi angkutan kota dengan rute padat kendaraan dan tidak padat kendaraan yang dilakukan oleh Lestari (1999) di Kotamadya Surabaya.

Sehingga

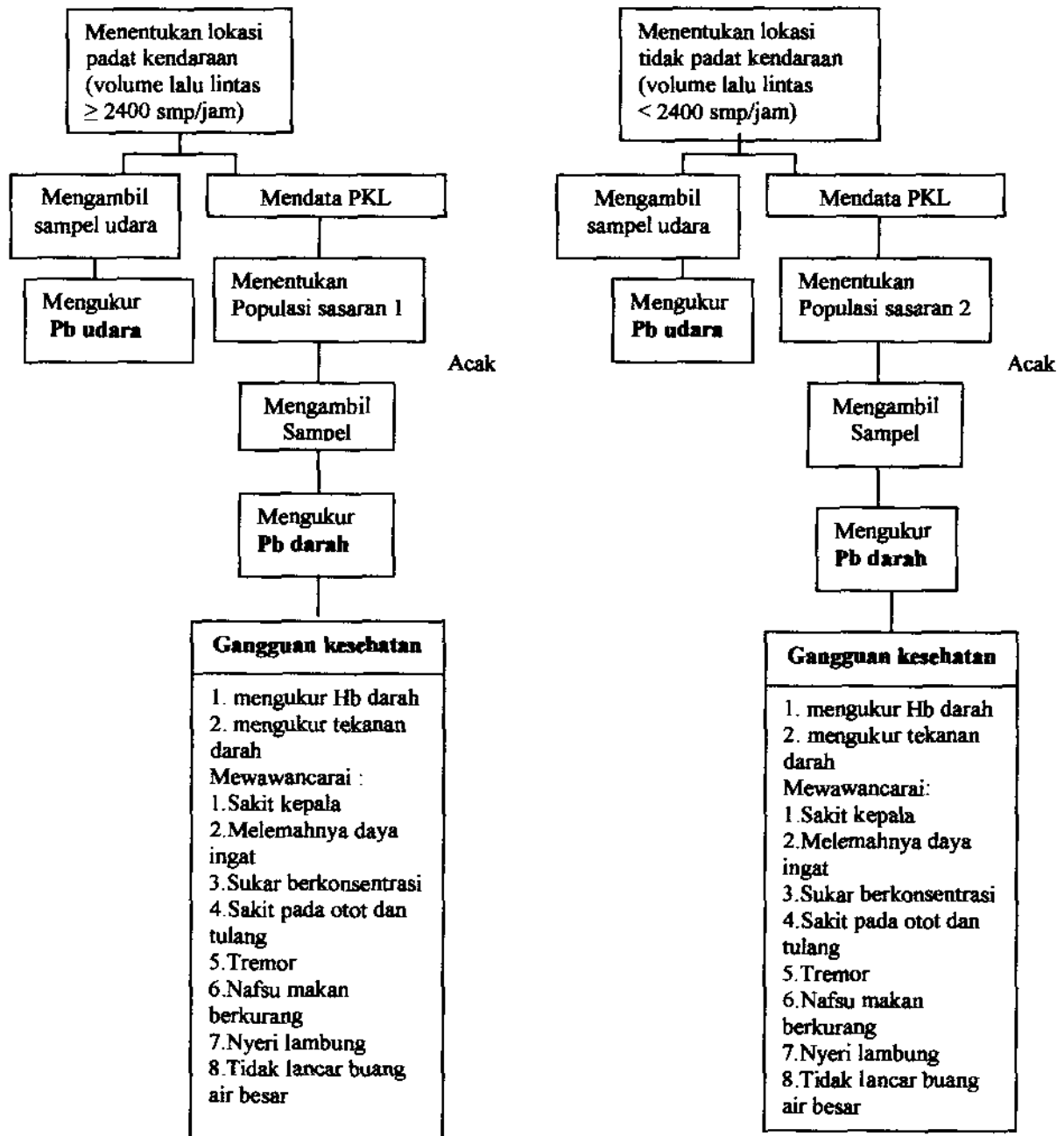
$$n = \frac{2(17,29)^2 (1,96 + 1,28)^2}{(56,22 - 30,96)^2}$$

$$n = 9,84 \sim 10$$

Besar sampel minimum untuk masing-masing kelompok sebesar 10 responden, tetapi dilakukan *over sampling* minimal sebesar 20 responden untuk masing-masing kelompok.

4.4. Kerangka Operasional, Variabel dan Definisi Operasional

4.4.1. Kerangka Operasional



Gambar 4.1. Kerangka Operasional Penelitian

4.4.2. Variabel Penelitian

Variabel yang diteliti dalam penelitian ini adalah :

1. Pengaruh kadar Pb udara terhadap kadar Pb darah :
 - a. Variabel penyebab : kadar Pb udara
 - b. Variabel akibat : kadar Pb darah
 - c. Variabel perancu : umur, kebiasaan merokok, higiene perorangan, kebiasaan konsumsi (makanan mengandung protein, vitamin C, zat besi, dan kalsium dan atau suplemennya), lama berjualan, hari dan jam kerja
2. Pengaruh kadar Pb darah terhadap gangguan kesehatan :
 - a. Variabel penyebab : kadar Pb darah
 - b. Variabel akibat : gangguan kesehatan (tidak normalnya kadar Hb darah, tidak normalnya tekanan darah, sakit kepala, melemahnya daya ingat, sukar berkonsentrasi, sakit pada otot dan tulang, tremor, nafsu makan berkurang, nyeri lambung, dan tidak lancar buang air besar)
 - c. Variabel perancu : umur, kebiasaan merokok, higiene perorangan, kebiasaan konsumsi (makanan mengandung protein, vitamin C, zat besi, dan kalsium dan atau suplemennya), lama berjualan, hari dan jam kerja.

4.4.3. Definisi Operasional

Tabel berikut ini merupakan definisi operasional yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 4.1. Definisi Operasional Penelitian

No.	Variabel	Definisi Operasional	Alat dan cara pengukuran	Skala data
1	Kadar Pb udara	Kadar Pb dalam udara ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).	HVS, dan AAS dengan metode ekstraksi	rasio
2	Kadar Pb darah	Kadar Pb dalam darah ($\mu\text{g}/100\text{mL}$).	AAS dengan metode destruksi	rasio
3	Gangguan kesehatan	Jumlah seluruh skor gangguan kesehatan yang diderita PKL terhadap 10 pertanyaan mengenai gangguan kesehatan.	0 = tidak ada gangguan 1-5 = gangguan kesehatan ringan 6-10 = gangguan kesehatan berat	ordinal
a	Kadar Hb darah	Jumlah haem dalam darah ($\text{g}/100 \text{ ml}$). Kekurangan Hb bila jumlah haem kurang dari normal. Hb darah normal perempuan = 11,5-16,0 $\text{g}/100 \text{ ml}$. Hb darah normal laki-laki = 13,5-18,0 $\text{g}/100 \text{ ml}$.	Spektrofotometer dg metode cyanomethemoglobin Jumlah haem normal = 0 Jumlah haem < normal = 1	nominal
b	Tekanan darah	Tekanan darah sistolik dan diastolik pada saat responden beristirahat. Tekanan darah tinggi (hipertensi) apabila tekanan sistolik $\geq 140 \text{ mmHg}$ dan tekanan diastolik $\geq 90 \text{ mmHg}$. Tekanan darah sistolik tinggi apabila tekanan sistolik $\geq 140 \text{ mmHg}$ Tekanan darah diastolik tinggi apabila tekanan diastolik $\geq 90 \text{ mmHg}$.	Sphygmomanometer Semua tekanan darah normal = 0 Ada tekanan darah di atas normal = 1	nominal
c	Sakit kepala	Kepala terasa nyeri, sedikitnya 3 kali dalam 1 minggu	Tidak = 0 Ya = 1	nominal
d	Melemahnya daya ingat	Pelupa, tidak dapat mengingat sesuatu dengan baik.	Tidak = 0 Ya = 1	nominal
e	Sukar berkonsentrasi	Sukar untuk memusatkan perhatian pada suatu hal tanpa ada gangguan setidaknya selama 10 menit.	Tidak = 0 Ya = 1	nominal

No.	Variabel	Definisi Operasional	Alat dan cara pengukuran	Skala data
f	Sakit pada otot dan tulang	Tulang dan otot nyeri bila digerakkan terutama pada persendian tangan dan kaki.	Tidak = 0 Ya = 1	nominal
g	Tremor	Tangan bergetar sendiri tanpa disadari.	Tidak = 0 Ya = 1	nominal
h	Nafsu makan berkurang	Nafsu makan menurun atau hilang sama sekali	Tidak = 0 Ya = 1	nominal
i	Nyeri lambung	Lambung terasa nyeri ketika sebelum makan ataupun sesudah makan	Tidak = 0 Ya = 1	nominal
j	Tidak lancar buang air besar	Buang air besar terasa sakit (konstipasi) dan frekuensi buang air besar lebih dari 1 hari sekali.	Tidak = 0 Ya = 1	nominal
4	Umur	Umur berdasarkan kalender pada saat dilakukan penelitian dan yang diperhitungkan adalah tahun kelahiran.	Kuesioner	interval
5	Kebiasaan merokok	Memiliki kebiasaan menghisap rokok minimal satu batang per hari yang dilakukan setiap hari.	Kuesioner Tidak = 0 Ya = 1	nominal
6	Higiene perorangan	Jumlah seluruh skor kebiasaan PKL terhadap 5 pertanyaan mengenai higiene perorangan.	0 - 2 = memiliki hygiene perorangan yang baik 3-5 = memiliki hygiene perorangan yang buruk	nominal
a	Kebiasaan makan dan minum pada saat berjualan	Memiliki kebiasaan makan dan minum di tempat dan pada saat pedagang tersebut berjualan.	Kuesioner Tidak = 0 Ya = 1	nominal
b	Kebiasaan mencuci tangan sebelum makan	Memiliki kebiasaan mencuci tangan minimal kedua telapak tangan dengan memakai sabun sebelum makan, baik ketika akan memakan makanan ringan ataupun makanan pokok.	Kuesioner Tidak = 1 Ya = 0	nominal
c	Kebiasaan mandi	Memiliki kebiasaan untuk mandi minimal 2 kali sehari, terutama setelah pulang berjualan.	Kuesioner Tidak = 1 Ya = 0	nominal
d	Kebiasaan ganti baju	Memiliki kebiasaan untuk berganti baju setelah pulang dari berjualan.	Kuesioner Tidak = 1 Ya = 0	nominal
e	Kebiasaan menggigit kuku	Memiliki kebiasaan menggigit-gigit kuku tangan	Kuesioner Tidak = 0 Ya = 1	nominal

No.	Variabel	Definisi Operasional	Alat dan cara pengukuran	Skala data
7	Kebiasaan konsumsi yang dapat menghambat penyerapan Pb.	Jumlah seluruh skor kebiasaan konsumsi terhadap 4 pertanyaan mengenai kebiasaan konsumsi yang dapat menghambat penyerapan Pb.	0 - 1 = memiliki kebiasaan konsumsi buruk 2-4 = memiliki kebiasaan konsumsi baik	nominal
a	Kebiasaan mengkonsumsi makanan dan atau suplemen kalsium	Memiliki kebiasaan mengkonsumsi makanan yang mengandung kalsium tinggi (susu, keju, dll) dan atau suplemen kalsium sedikitnya 3 hari dalam seminggu.	Kuesioner Tidak = 0 Ya = 1	nominal
b	Kebiasaan mengkonsumsi makanan dan atau suplemen vitamin C	Memiliki kebiasaan mengkonsumsi makanan yang mengandung vitamin C tinggi (jeruk, tomat, dll) dan atau vitamin C sedikitnya 3 hari dalam seminggu.	Kuesioner Tidak = 0 Ya = 1	nominal
c	Kebiasaan mengkonsumsi makanan atau suplemen zat besi	Memiliki kebiasaan mengkonsumsi makanan yang mengandung zat besi (bayam, dll) dan atau suplemen zat besi sedikitnya 3 hari dalam seminggu.	Kuesioner Tidak = 0 Ya = 1	nominal
d	Kebiasaan mengkonsumsi makanan dengan protein tinggi	Memiliki kebiasaan mengkonsumsi makanan yang mengandung protein tinggi (ikan, telur, dll) sedikitnya 3 hari dalam seminggu.	Kuesioner Tidak = 0 Ya = 1	nominal
8	Lama berjualan	Lamanya PKL berjualan di lokasi penelitian, dihitung berdasarkan kalender pada saat dilakukan penelitian dan yang diperhitungkan adalah tahun lama berjualan.	Kuesioner	interval
9	Hari kerja	Rata-rata jumlah hari berjualan PKL selama satu minggu.	Kuesioner	interval
10	Jam kerja	Rata-rata jam kerja berjualan PKL dalam satu hari (jam/hari).	Kuesioner	interval

4.5. Instrumen Penelitian

Penentuan lokasi padat kendaraan dan tidak padat kendaraan dilakukan dengan menentukan volume lalu lintas, yaitu dengan menghitung jumlah kendaraan yang melewati titik tertentu dalam jangka waktu tertentu. Penghitungan jumlah kendaraan menggunakan alat penghitung manual (*hand tally*) dan alat penghitung waktu digunakan *stopwatch*.

Untuk mendapatkan data kadar Pb udara dilakukan pengambilan sampel udara di lokasi PKL tersebut berjualan dengan menggunakan *High Volume Sampler* (HVS). Kemudian sampel udara dikirim ke laboratorium untuk diukur Pb udaranya.

Pengukuran tekanan darah dan pengambilan sampel darah dilakukan oleh tenaga paramedis terlatih. Untuk mendapatkan data tekanan darah dilakukan pengukuran tekanan darah sistolik dan diastolik dengan menggunakan sphygmomanometer air raksa. Untuk mendapatkan data kadar Pb dalam darah dan Hb darah dilakukan pengambilan darah vena, sebanyak 5 ml untuk setiap sampling dengan menggunakan *syringe*, kemudian dimasukkan ke dalam vial yang telah diberi antikoagulan. Vial diberi nomor sampel lalu dikirim ke laboratorium untuk diukur kadar Pb darah dan Hb darah.

Untuk mendapatkan data umur, kebiasaan merokok, higiene perorangan, dan kebiasaan konsumsi (makanan mengandung protein, vitamin C, zat besi dan kalsium dan atau suplemennya) serta gangguan kesehatan subyektif (sakit kepala, melemahnya daya ingat, sukar berkonsentrasi, sakit pada otot dan tulang, tremor, nafsu makan berkurang, nyeri lambung, dan tidak lancar buang air besar), jam kerja, hari kerja dan lama kerja dilakukan wawancara dengan memakai kuesioner.

Dalam penelitian ini semua responden terlebih dahulu diminta mengisi lembar persetujuan (*inform consent*) dan penjelasan mengenai penelitian ini.

4.6. Cara Pengumpulan Data dan Prosedur Pemeriksaan

Data primer didapat dengan cara melakukan pengukuran terhadap variabel kadar Pb udara, kadar Pb darah, kadar Hb darah, dan tekanan darah sedangkan data umur, kebiasaan merokok, higiene perorangan, dan kebiasaan konsumsi (makanan mengandung protein, vitamin C, zat besi dan kalsium dan atau suplemennya) serta gangguan kesehatan subyektif (sakit kepala, melemahnya daya ingat, sukar berkonsentrasi, sakit pada otot dan tulang, tremor, nafsu makan berkurang, nyeri lambung, dan tidak lancar buang air besar), jam kerja, hari kerja dan lama kerja didapat dengan melakukan wawancara terhadap responden.

Data sekunder didapat dari penelusuran literatur, penelitian sejenis, serta dari instansi terkait seperti BTKL Surabaya.

4.6.1. Penetapan lokasi padat kendaraan dan tidak padat kendaraan

Suatu jalan termasuk jalan dengan arus lalu lintas padat bila volume lalu lintasnya lebih dari 40 smp/menit atau 2400 smp/jam (Lestari, 1999). Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati titik tertentu dalam jangka waktu tertentu, biasanya dihitung dari 4 kali volume lalu lintas 15-menitan. Jumlah kendaraan yang lewat tersebut dihitung sesuai dengan kelompok kendaraan, kemudian dikonversikan dalam nilai koefisien satuan mobil penumpang (smp). Satuan mobil penumpang (smp) merupakan nilai koefisien dari berbagai jenis kendaraan yang beragam kedalam satu satuan tertentu untuk mempermudah dalam perhitungan arus lalu lintas. Untuk kendaran ringan, yaitu mobil pribadi, *pick-up*

dan mobil penumpang umum, 1 kendaraan ringan = 1 smp. Sedangkan untuk kendaraan berat, yaitu bus, truk kecil, truk besar, truk trailer dan truk gandeng, 1 kendaraan = 1,25 smp dan untuk sepeda motor, 1 kendaraan = 0,25 smp (Pemkot Surabaya, 2001).

4.6.2. Pengambilan dan prosedur pemeriksaan sampel udara

Pengambilan sampel udara ambien dilakukan sesuai dengan Keputusan Gubernur Kepala Daerah Tk. I Jawa Timur no. 128 tahun 1997 tentang Baku Cara Pengambilan Contoh Udara Ambien di Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Timur.

Cara pengambilan sampel udara ambien meliputi :

1. Penetapan lokasi pengambilan sampel udara ambien yaitu dilakukan di Jalan Dharmawangsa dan sekitar pertokoan Mall Galaxi. Untuk masing-masing jalan ditentukan 2 titik sampling dan dilaksanakan pengambilan sampel pada saat jam sibuk lalu lintas yaitu sekitar jam 7-9 pagi dan 15-17 sore. Dengan pertimbangan bahwa pada umumnya responden PKL berjualan dalam jam-jam tersebut.
2. Pengambilan sampel udara dilakukan 3 kali dilengkapi data pengukuran meteorologi meliputi kecepatan angin, arah angin, suhu udara dan kelembaban nisbi.

Sampel udara dikirim ke laboratorium untuk diukur kadar Pb udaranya.

Prosedur pengambilan sampel udara ambien parameter debu dan Pb:

1. Disiapkan filter uji dengan pori-pori kurang dari 2,5 mikron sebanyak titik sampel ditambah 1 untuk blanko. Filter tersebut dimasukkan ke dalam desikator selama 24 jam.

2. Apabila diinginkan pengukuran parameter debu timbang filter tersebut sampai diperoleh bobot tetap. Catat sebagai A (mg).
3. Simpan dalam wadah penyimpanan filter.
4. Pasang filter pada *High Volume air Sampler* (HVS).
5. Atur dan catat laju aliran udara sesuai dengan HVS yang digunakan.
6. Hisap udara selama 30 menit.

Prosedur analisis debu :

1. Filter uji dari lapangan, dimasukkan dalam desikator selama 24 jam
2. Ditimbang sampai diperoleh bobot tetap. Catat sebagai B(mg).
3. Perhitungan :

$$\text{Kadar debu (mg/m}^3\text{)} = \frac{(B - A)_{\text{sampel}} - (B - A)_{\text{blanko}} \text{ (mg)}}{\text{Debit udara (m}^3\text{/menit)} \times \text{lama hisap (menit)}}$$

Prosedur analisis Pb :

1. Filter uji dimasukkan dalam gelas piala.
2. Ditambahkan 10 ml larutan HNO₃ perklorat, panaskan pada suhu 90⁰C, dipekatkan sampai dengan perklorat hilang.
3. Ditambahkan 20 ml HNO₃ (1:4) aduk dan hancurkan kertas saring dengan pengaduk gelas, dinginkan.
4. Larutan disaring dengan kertas saring kasar, tampung filtrat dalam labu takar 100 ml
5. Kertas saring dibilas dengan 3 x 20 ml aquadest, diencerkan sampai dengan tanda batas (100 ml), kocok beberapa saat.
6. Larutan siap ini dibaca kadar Pbnya dengan AAS.
7. Siapkan AAS, setelah dikalibrasi, AAS siap untuk membaca kadar Pb sampel. Catat hasil bacaan.

8. Perhitungan :

$$\text{Kadar Pb udara (mg/m}^3\text{)} = \frac{\text{konsentrasi sampel (mg/L)} \times \text{vol. sampel (L)}}{\text{debit udara (m}^3\text{/menit)} \times \text{lama hisap (menit)}}$$

Konsentrasi sampel = hasil bacaan sampel – hasil bacaan blanko

4.6.3. Pengukuran tekanan darah

Pengukuran tekanan darah dilakukan pada saat responden istirahat. Manset yang dapat mengembang dipasang mengelilingi lengan atas dan dihubungkan melalui pipa dengan manometer air raksa. Untuk menentukan tekanan sistolik, yaitu dengan memompa manset sampai tekanannya tinggi, dan kemudian kempeskan perlahan-lahan sampai terdengar suara intermiten. Pada saat itu tekanan yang terlihat pada manometer air raksa adalah tepat sama dengan tekanan sistolik. Untuk menentukan tekanan diastolik, tekanan manset diturunkan lagi. Bila tekanannya kurang dari tekanan diastolik, darah akan mengalir melalui arteri sepanjang waktu tanpa menimbulkan suara mendesis. Getaran yang ditimbulkan oleh darah yang melesat sekarang menghilang, sehingga tidak ada lagi suara yang terdengar melalui stetoskop. Tekanan yang tercatat pada saat ini mendekati nilai tekanan diastolik.

4.6.4. Pengambilan dan prosedur pemeriksaan sampel darah

Vial yang telah berisi sampel darah dikirim ke laboratorium untuk diukur kadar Pb darah dan Hb darah.

Prosedur pemeriksaan Pb dalam darah :

1. Sejumlah darah diambil dengan pipet (± 3 ml) dimasukkan ke dalam tabung Nessler.
2. Sampel didestruksi dengan tujuan untuk mengikat logam dan memecah sampel dengan suhu tinggi.

- a. Ditambahkan 2 ml asam sulfat pekat, biarkan sebentar sambil digoyang-goyang.
 - b. Ditambahkan lagi 5 ml campuran 5 : 2 (asam nitrat pekat 5 ml + asam perklorat pekat 2 ml), digoyang-goyang sampai homogen
 - c. Diinkubasi pada suhu kamar selama 24 jam.
 - d. Dipanaskan dalam *oil bath* pada suhu 200–400°C dengan menutup tabung Nessler dengan corong kecil.
 - e. Biarkan hingga larutan sampel menjadi jernih (destruksi sempurna)
 - f. Diamkan pada temperatur kamar hingga dingin.
3. Ditambahkan standar Pb 20 ppm sebanyak 5 ml
 4. Ditambahkan aquadest sampai 50 ml (tanda batas), campur sampai homogen.
 5. Larutan siap ini dibaca kadar Pbnya dengan AAS.
 6. Siapkan AAS, setelah dikalibrasi, AAS siap untuk membaca kadar Pb sampel.
Catat hasil bacaan.
 7. Perhitungan :

$$\text{Kadar Pb darah } (\mu\text{g}/100\text{ml}) = (50/3) \times \text{konsentrasi sampel} \times 100$$

$$\text{Konsentrasi sampel} = \text{hasil bacaan sampel} - \text{hasil bacaan blanko}$$
- Prosedur pemeriksaan Hb darah :
1. Pada tabung kolorimeter dimasukkan 5 ml larutan Drabkin (larutan yang berisi natriumbikarbonat 1 g, kalium ferrisianida 200 mg, kalium sianida 50 mg, aquadest hingga 1000 ml).
 2. Darah dimasukkan ke dalam tabung kolorimeter dan campur dengan membaliknya beberapa kali. Dengan tindakan ini akan menyebabkan perubahan hemoglobin menjadi sianmethemoglobin.

3. Dibaca dengan spektrofotometer pada gelombang 540 nm, sebagai blanko digunakan larutan Drabkin.
4. Kadar hemoglobin ditentukan dari perbandingan absorbansinya dengan absorbansi larutan standart atau dibaca dari kurva tera.

4.7. Cara Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh diolah dengan komputer dan dianalisis dengan paket program statistik. Dilakukan eksplorasi data dengan membuat distribusi frekuensi masing-masing variabel, kemudian disajikan dalam bentuk tabulasi.

Uji statistik yang dipakai adalah :

1. Pengaruh kadar Pb udara terhadap kadar Pb darah : Uji regresi ganda
2. Pengaruh kadar Pb darah terhadap gangguan kesehatan : Uji regresi logistik ganda

BAB V
ANALISIS HASIL PENELITIAN

BAB V

ANALISIS HASIL PENELITIAN

5.1. Data Penelitian

5.1.1. Volume Lalu Lintas di Lokasi Penelitian

Perhitungan volume kendaraan dilakukan pada hari Selasa dan Rabu tanggal 15 dan 16 Juni 2004. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa pada hari Selasa, Rabu, Kamis, dan Jum'at kondisi lalu lintasnya merata, apabila dibandingkan dengan hari Senin, Sabtu dan Minggu (Purwanto, 2001).

Tabel 5.1. Volume lalu lintas menurut jam di kedua lokasi penelitian tanggal 15-16 Juni 2004

Jam	Volume lalu lintas (smp/jam) di lokasi	
	Jl. Dharmawangsa	Jl. Dharmahusada Indah Timur
06.00 – 07.00	2285	1448
07.00 – 08.00	3297	1860
08.00 – 09.00	3146	1888
15.00 – 16.00	2881	2087
16.00 – 17.00	3156	2168
17.00 – 18.00	3184	2368
Rata-rata	2991	1970
SD	152	129

Pada Tabel 5.1. tampak bahwa volume lalu lintas rata-rata pada saat jam sibuk di jalan Dharmawangsa sebesar 2991 smp/jam, sehingga lokasi tersebut merupakan jalan dengan volume lalu lintas padat sebab volume kendaraannya lebih besar dari 2400 smp/jam.

Sedangkan lokasi di sekitar pertokoan Mall Galaxi tepatnya jalan Dharmahusada Indah Timur, volume lalu lintas rata-rata pada saat jam sibuk sebesar 1970 smp/jam. Sehingga lokasi tersebut merupakan jalan dengan volume lalu lintas tidak padat sebab volume kendaraannya kurang dari 2400 smp/jam.

5.1.2. Kadar Pb Udara Ambien di Lokasi Penelitian

Pengukuran Pb udara ambien pada masing-masing lokasi dilakukan pada hari Rabu, 30 Juni 2004, Selasa-Rabu, 6-7 Juli 2004. Waktu pengambilan contoh udara dilakukan pada pagi dan sore hari, dengan pertimbangan bahwa pada umumnya sampel pedagang kaki lima pada penelitian ini, berjualan pada pagi hingga sore hari.

Tabel 5.2. Parameter udara dan data meteorologi udara ambien di jalan Dharmahusada Indah Timur tanggal 30 Juni dan 6-7 Juli 2004

Waktu pengambilan	Parameter Udara		Data meteorologi			
	Pb udara ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Debu (mg/m^3)	Temp Udara ($^{\circ}\text{C}$)	Kelembaban (%)	Kec. Angin (m/dtk)	Arah Angin Dominan
Hari 1						
Pagi	0,27	0,109	27	68	1-2	Utara
Sore	0,30	0,230	32	54	1-2	Utara
Hari 2						
Pagi	0,06	0,036	30	67	1-2	Utara
Sore	0,12	0,158	31	63	1-2	Utara
Hari 3						
Pagi	0,03	0,052	30	64	1-2	Utara
Sore	0,15	0,233	32	54	1-2	Utara
	0,10*	-	32	54	1-2	Utara
Rata-rata	0,15	0,136	30,6	60,6		
SD	0,04	0,035	0,7	2,4		

Keterangan :

*) Diperiksa di BTKL Surabaya

Tabel 5.3. Parameter udara dan data meteorologi udara ambien di jalan Dharmawangsa tanggal 30 Juni dan 6-7 Juli 2004

Waktu pengambilan	Parameter Udara		Data meteorologi			
	Pb udara ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Debu (mg/m^3)	Temp Udara ($^{\circ}\text{C}$)	Kelembaban (%)	Kec. Angin (m/dtk)	Arah Angin Dominan
Hari 1						
Pagi	2,73	0,027	21	57	0-1	Utara
Sore	3,03	0,209	32,5	52	0-1	Utara
Hari 2						
Pagi	1,82	0,009	32	59	0-1	Utara
Sore	2,88	0,179	32	59,5	0-1	Utara
Hari 3						
Pagi	2,73	0,039	31	59	0-1	Utara
Sore	3,09	0,258	32	55	0-1	Utara
Rata-rata	2,71	0,120	30,1	56,9		
SD	0,19	0,044	1,8	1,2		

Pada kedua tabel di atas tampak bahwa kadar Pb udara rata-rata di jalan Dharmahusada Indah Timur yaitu lokasi tidak padat kendaraan adalah sebesar $0,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan kadar debu rata-ratanya sebesar $0,136 \text{ mg}/\text{m}^3$. Sedangkan kadar Pb udara rata-rata di jalan Dharmawangsa yaitu lokasi padat kendaraan adalah sebesar $2,71 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan kadar debu rata-ratanya sebesar $0,120 \text{ mg}/\text{m}^3$.

5.1.3. Pelaksanaan Pengumpulan Data Responden

Pengumpulan data responden kelompok pedagang kaki lima di jalan Dharmahusada Indah Timur dilakukan pada hari Kamis, tanggal 25 Juni 2004, diperoleh 21 responden. Pengumpulan data responden kelompok pedagang kaki lima di jalan Dharmawangsa dilakukan pada hari Jum'at, tanggal 26 Juni 2004, diperoleh 21 responden. Dari hasil wawancara, untuk kelompok pedagang kaki lima di jalan Dharmawangsa terdapat 1 responden yang tidak memenuhi kriteria, karena memiliki pekerjaan sampingan berjualan bensin, sehingga untuk kelompok ini hanya terdapat 20 responden saja.

5.1.4. Karakteristik Responden

Karakteristik responden yang diamati dalam penelitian ini adalah umur, jam kerja, jumlah hari kerja, dan lama berjualan.

Tabel 5.4. Distribusi responden menurut kelompok umur dan lokasi penelitian tahun 2004

Kelompok umur (tahun)	Lokasi penelitian			
	Jl. Dharmahasada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
21-27	6	28,6	1	5,0
28-34	4	19,0	3	15,0
35-41	4	19,0	8	40,0
42-48	7	33,4	7	35,0
49-55	-	-	1	5,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0
Nilai min.	21		22	
Nilai maks.	55		55	
Rata-rata	36,66		39,05	
SD	7,928		6,848	
t value = - 2,014 df = 39 p = 0,051				

Pada Tabel 5.4., untuk komposisi kelompok umur terbanyak, pada kelompok PKL yang berjualan di jalan Dharmahasada Indah Timur adalah umur 42-48 tahun (33,4%), sedangkan untuk kelompok PKL yang berjualan di jalan Dharmawangsa adalah umur 35-41 tahun (40%). Usia termuda responden adalah 21 tahun, terdapat dalam kelompok PKL yang berjualan di jalan Dharmahasada Indah Timur.

Tabel 5.5. Distribusi responden menurut jam kerja per hari dan lokasi penelitian tahun 2004

Jam kerja (jam/hari)	Lokasi			
	Jl. Dharmahusada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
4 – 9	12	57,1	6	30,0
10 – 15	9	42,9	14	70,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0
Nilai min.	7		4	
Nilai maks.	14		15	
Rata-rata	9,71		10,7	
SD	2,432		2,830	
t value = - 1,198 df = 39 p = 0,238				

Pada Tabel 5.5., pada kelompok PKL yang berjualan di jalan Dharmawangsa sebagian besar memiliki jam kerja antara 10-15 jam/hari (70%). Sedangkan untuk kelompok PKL yang berjualan di jalan Dharmahusada Indah Timur hanya 42,9% yang memiliki jam kerja antara 10-15 jam/hari. Hal ini dapat dimengerti karena jalan Dharmawangsa merupakan lokasi yang dekat dengan fasilitas umum RSUD dr. Soetomo, sehingga para PKL cenderung membuka kiosnya lebih lama. Namun demikian, tetap terdapat pengaturan jam buka kios yang diatur secara informal yang merupakan kesepakatan antara paguyuban PKL setempat dengan pihak Kecamatan Gubeng.

Tabel 5.6. Distribusi responden menurut jumlah hari kerja per minggu dan lokasi penelitian tahun 2004

Jumlah hari kerja (hari/minggu)	Lokasi			
	Jl. Dharmahasada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
5	-	-	4	20,0
6	13	61,9	8	40,0
7	8	38,1	8	40,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0
Nilai min.	6		5	
Nilai maks.	7		7	
Median	6		6	
SD	0,498		0,768	
Z value = -0,639 p = 0,523				

Pada Tabel 5.6., nilai tengah jumlah hari kerja per minggu antara PKL yang berjualan di jalan Dharmahasada Indah Timur dan Dharmawangsa adalah sama, yaitu 6 hari kerja.

Tabel 5.7. Distribusi responden menurut lama berjualan di lokasi penelitian tahun 2004

Lama berjualan (tahun)	Lokasi			
	Jl. Dharmahasada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
3 – 8	14	66,7	5	25,0
9 – 14	7	33,3	7	35,0
15 – 20	-	-	8	40,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0
Nilai min.	3		4	
Nilai maks.	14		20	
Rata-rata	7,43		12,45	
SD	3,026		5,753	
t value = - 3,522 df = 39 p = 0,001				

Pada Tabel 5.7. tampak bahwa PKL yang berjualan di jalan Dharmawangsa memiliki rata-rata lama berjualan yang lebih lama (12,45 tahun), dibandingkan dengan PKL di jalan Dharmahasada Indah Timur, yang merupakan areal pertokoan yang relatif baru.

5.1.5. Higiene Perorangan

Higiene perorangan responden yang diamati dalam penelitian ini adalah kebiasaan makan dan minum saat berjualan, kebiasaan mencuci tangan dengan sabun sebelum makan, kebiasaan mandi minimal 2 kali sehari, kebiasaan mengganti baju setelah pulang berjualan dan kebiasaan menggigit jari dan kuku.

a. Kebiasaan makan dan minum saat berjualan yang dimiliki responden

Tabel 5.8. Distribusi responden menurut kebiasaan makan dan minum saat berjualan dan lokasi penelitian tahun 2004

Kebiasaan makan dan minum saat berjualan	Lokasi			
	Jl. Dharmahasada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
Tidak makan dan minum	-	-	4	20,0
Makan dan minum	21	100,0	16	80,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0

Pada Tabel 5.8. sebagian besar PKL memiliki kebiasaan makan dan minum pada saat berjualan (100% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmahasada Indah Timur dan 80% untuk PKL yang berjualan di lokasi padat kendaraan).

b. Kebiasaan mencuci tangan dengan sabun sebelum makan yang dimiliki responden

Tabel 5.9. Distribusi responden menurut kebiasaan mencuci tangan sebelum makan dan lokasi penelitian tahun 2004

Kebiasaan cuci tangan sebelum makan	Lokasi			
	Jl. Dharmahasada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
Mencuci tangan	18	85,7	17	85,0
Tidak mencuci tangan	3	14,3	3	15,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0

Pada Tabel 5.9. sebagian besar PKL memiliki kebiasaan mencuci tangan dengan sabun sebelum makan (85,7% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmahusada Indah Timur dan 85,0% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmawangsa)

c. Kebiasaan mandi yang dimiliki responden

Tabel 5.10. Distribusi responden menurut kebiasaan mandi setelah berjualan dan lokasi penelitian tahun 2004

Kebiasaan mandi setelah berjualan	Lokasi			
	Jl. Dharmahusada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
Mandi	21	100,0	20	100,0
Tidak mandi	-	-	-	-
Jumlah	21	100,0	20	100,0

Pada Tabel 5.10 seluruh PKL memiliki kebiasaan mandi minimal 2 kali sehari (100% untuk masing-masing kelompok PKL).

d. Kebiasaan mengganti baju yang dimiliki responden

Tabel 5.11. Distribusi responden menurut kebiasaan mengganti baju setelah berjualan di lokasi penelitian tahun 2004

Kebiasaan mengganti baju setelah berjualan	Lokasi			
	Jl. Dharmahusada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
Berganti baju	17	81,0	19	95,0
Tidak berganti baju	4	19,0	1	5,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0

Pada Tabel 5.11. sebagian besar PKL memiliki kebiasaan mengganti baju sesampainya di rumah setelah berjualan (81% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmahusada Indah Timur dan 95% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmawangsa).

e. Kebiasaan menggigit jari dan kuku yang dimiliki responden

Tabel 5.12. Distribusi responden menurut kebiasaan menggigit jari dan kuku dan lokasi penelitian tahun 2004

Kebiasaan menggigit jari dan kuku	Lokasi			
	Jl. Dharmahasada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
Tidak suka menggigit jari dan kuku	21	100,0	16	80,0
Suka menggigit jari dan kuku	-	-	4	20,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0

Pada Tabel 5.12. sebagian besar PKL tidak memiliki kebiasaan menggigit kuku dan jari mereka (100% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmahasada Indah Timur dan 80% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmawangsa).

Tabel 5.13. Distribusi responden menurut kondisi higiene perorangan dan lokasi penelitian tahun 2004

Kondisi higiene perorangan	Lokasi			
	Jl. Dharmahasada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
Baik	21	100,0	18	90,0
Buruk	-	-	2	10,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0
$\chi^2 = -$ $df = -$ $p = 0,232$				

Pada Tabel 5.13. sebagian besar PKL memiliki higiene perorangan dengan kategori baik (100% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmahasada Indah Timur dan 90% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmawangsa).

5.1.6. Kebiasaan Konsumsi

Kebiasaan konsumsi yang diamati dalam penelitian ini adalah kebiasaan mengonsumsi makanan mengandung protein tinggi, vitamin C, zat besi, dan kalsium dan atau suplemennya.

- a. Kebiasaan mengonsumsi makanan dengan protein tinggi yang dimiliki responden.

Tabel 5.14. Distribusi responden menurut kebiasaan mengonsumsi protein dan lokasi penelitian tahun 2004

Kebiasaan konsumsi protein	Lokasi			
	Jl. Dharmahasada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
Memiliki	11	47,6	9	45,0
Tidak memiliki	10	52,4	11	55,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0

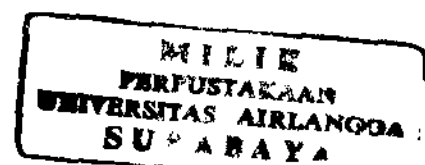
Pada Tabel 5.14 tampak sebagian besar PKL tidak memiliki kebiasaan mengonsumsi makanan dengan protein tinggi (52,4% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmahasada Indah Timur dan 55% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmawangsa).

- b. Kebiasaan mengonsumsi makanan yang mengandung vitamin C dan atau vitamin C yang dimiliki responden

Tabel 5.15. Distribusi responden menurut kebiasaan mengonsumsi vitamin C dan lokasi penelitian tahun 2004

Kebiasaan konsumsi vitamin C	Lokasi			
	Jl. Dharmahasada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
Memiliki	2	9,5	2	10,0
Tidak memiliki	19	90,5	18	90,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0

Pada Tabel 5.15 tampak bahwa sebagian besar PKL tidak memiliki kebiasaan mengonsumsi makanan yang mengandung vitamin C dan atau vitamin C (90,5% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmahasada Indah Timur dan 90% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmawangsa).



- c. Kebiasaan mengonsumsi makanan yang mengandung zat besi dan atau suplemen zat besi

Tabel 5.16. Distribusi responden menurut kebiasaan mengonsumsi zat besi dan lokasi penelitian tahun 2004

Kebiasaan konsumsi zat besi	Lokasi			
	Jl. Dharmahasada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
Memiliki	4	19,0	2	10,0
Tidak memiliki	17	81,0	18	90,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0

Pada Tabel 5.16 tampak bahwa sebagian besar PKL tidak memiliki kebiasaan mengonsumsi makanan yang mengandung zat besi dan atau suplemennya (81% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmahasada Indah Timur dan 90% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmawangsa).

- d. Kebiasaan mengonsumsi makanan yang mengandung kalsium dan atau suplemen kalsium

Tabel 5.17. Distribusi responden menurut kebiasaan mengonsumsi kalsium dan lokasi penelitian tahun 2004

Kebiasaan konsumsi kalsium	Lokasi			
	Jl. Dharmahasada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
Memiliki	12	57,1	11	55,0
Tidak memiliki	9	42,9	9	45,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0

Pada Tabel 5.17 tampak bahwa sebagian besar PKL memiliki kebiasaan mengonsumsi makanan yang mengandung kalsium dan atau suplemennya (57,1% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmahasada Indah Timur dan 55% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmawangsa).

Tabel 5.18. Distribusi responden menurut kebiasaan konsumsi dan lokasi penelitian tahun 2004

Kebiasaan konsumsi	Lokasi			
	Jl. Dharmahasada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
Baik	2	9,5	2	10,0
Buruk	19	90,5	18	90,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0
$\chi^2 = 0,000$ $df = 1$ $p = 1,000$				

Pada Tabel 5.18 tampak bahwa sebagian besar PKL tidak memiliki kebiasaan mengkonsumsi makanan yang dapat menghambat penyerapan Pb. Sebesar 90,5% kelompok PKL di jalan Dharmahasada Indah Timur dan 90% kelompok PKL di jalan Dharmawangsa memiliki kebiasaan konsumsi yang buruk.

5.1.7. Kebiasaan Merokok Responden

Tabel 5.19. Distribusi responden menurut kebiasaan merokok dan lokasi penelitian tahun 2004

Kebiasaan merokok	Lokasi			
	Jl. Dharmahasada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	N	%	n	%
Memiliki	8	38,1	7	35,0
Tidak memiliki	13	61,9	13	65,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0
$\chi^2 = 0,042$ $df = 1$ $p = 0,837$				

Pada Tabel 5.19 tampak bahwa sebagian besar PKL tidak memiliki kebiasaan merokok (61,9% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmahasada Indah Timur dan 65% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmawangsa).

5.1.8. Kadar Pb Darah Responden

Tabel 5.20. Distribusi responden menurut kadar Pb darah dan lokasi penelitian tahun 2004

Kadar Pb darah ($\mu\text{g}/100\text{ml}$)	Lokasi			
	Jl. Dharmahasada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
0,000-2,262	19	90,5%	9	45,0%
2,263-4,525	2	9,5%	9	45,0%
4,526-6,788	-	-	1	5,0%
6,789-9,050	-	-	1	5,0%
Jumlah	21	100%	20	100%
Nilai min.	0,000		0,000	
Nilai maks.	4,455		9,050	
Rata-rata	0,68476		2,49125	
SD	1,047927		2,184912	
t value = - 3,402 df = 39 p = 0,002				

Pada Tabel 5.20 tampak bahwa kadar Pb darah PKL di jalan Dharmahasada Indah Timur yang terbanyak berada pada kisaran 0-2,262 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ (90,5%), sedangkan untuk kelompok PKL di jalan Dharmawangsa, kisaran kadar Pb PKL, terbanyak pada kisaran 0-2,262 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ (45%) dan 2,263-4,525 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ (45%).

5.1.9. Gangguan Kesehatan Responden

Gangguan kesehatan yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar Hb darah tidak normal, tekanan darah tinggi, sakit kepala, melemahnya daya ingat, sukar berkonsentrasi, sakit pada otot dan tulang, tremor, nafsu makan berkurang, nyeri lambung, dan tidak lancar buang air besar.

a. Kadar Hb darah

Tabel 5.21. Distribusi responden menurut kadar Hb darah dan lokasi penelitian tahun 2004

Kadar Hb darah (g/100ml)	Lokasi							
	Jl. Dharmahasada Indah Timur				Jl. Dharmawangsa			
	L	%	P	%	L	%	P	%
12,3-13,3	-	-	-	-	-	-	4	33,3
13,4-14,3	-	-	4	40,0	2	25,0	8	66,7
14,4-15,3	3	27,3	5	50,0	4	50,0	-	-
15,4-16,3	5	27,3	1	10,0	1	12,5	-	-
16,4-17,4	5	45,6	-	-	1	12,5	-	-
Jumlah	11	100,0	10	100,0	8	100,0	12	100,0
Nilai min.	14,9		13,5		13,4		12,3	
Nilai maks.	17,4		15,5		17,4		14,0	
Rata-rata	16,1		14,5		14,9		13,4	
SD	0,87		0,76		1,19		0,46	
t value = 3,697 df = 39 p = 0,001								

Keterangan :

L = laki-laki

P = perempuan

Pada Tabel 5.21 tampak bahwa kadar Hb darah PKL laki-laki di jalan Dharmahasada Indah Timur yang terbanyak berada pada kisaran 16,4-17,4 g/100ml (45,6%), dan untuk perempuan terbanyak berada pada kisaran 14,4-15,3 g/100ml. Sedangkan untuk kelompok PKL di jalan Dharmawangsa, kadar Hb darah PKL laki-laki terbanyak pada kisaran 14,4-15,3 g/100ml untuk PKL laki-laki dan 13,4-14,3 g/100ml untuk PKL perempuan.

Tabel 5.22. Distribusi responden menurut gangguan kadar Hb darah dan lokasi penelitian tahun 2004

Gangguan Kadar Hb	Lokasi							
	Jl. Dharmahasada Indah Timur				Jl. Dharmawangsa			
	L	%	P	%	L	%	P	%
Ada	-	-	-	-	1	12,5	-	-
Tidak	11	100,0	10	100,0	7	87,5	12	100,0
Jumlah	11	100,0	10	100,0	8	100,0	12	100,0

Pada Tabel 5.22 tampak bahwa hanya 1 orang PKL yang memiliki gangguan kadar Hb dimana kadar Hb darahnya di bawah normal, yaitu PKL laki-laki yang berjualan di jalan Dharmawangsa dengan kadar Hb 13,4 g/100ml.

b. Tekanan darah

Tabel 5.23. Distribusi responden menurut tekanan darah sistolik dan lokasi penelitian tahun 2004

Tekanan darah sistolik (mmHg)	Lokasi			
	Jl. Dharmahasada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
100 – 139 (normal)	18	85,7	15	75,0
140 – 180 (di atas normal)	3	14,3	5	25,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0
Nilai min.	100		100	
Nilai maks.	180		160	
Rata-rata	124,76		127,50	
SD	17,210		16,343	
t value = -0,522	df = 39	p = 0,605		

Pada Tabel 5.23. tampak bahwa hanya 14,3% untuk kelompok PKL yang berjualan di jalan Dharmahasada Indah Timur dan 25% untuk kelompok PKL yang berjualan di jalan Dharmawangsa yang tekanan darah sistoliknya di atas normal.

Tabel 5.24. Distribusi responden menurut tekanan darah diastolik dan lokasi penelitian tahun 2004

Tekanan darah diastolik (mmHg)	Lokasi			
	Jl. Dharmahusada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
65 – 89 (normal)	14	66,7	10	50,0
90 – 100 (di atas normal)	7	33,3	10	50,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0
Nilai min.	65		70	
Nilai maks.	90		100	
Rata-rata	79,29		85,75	
SD	8,557		10,915	
t value = -2,116	df = 39	p = 0,041		

Pada Tabel 5.24. tampak bahwa hanya 33,3% untuk kelompok PKL yang berjualan di jalan Dharmahusada Indah Timur dan 50% untuk kelompok PKL yang berjualan di jalan Dharmawangsa yang tekanan darah diastoliknya di atas normal.

Tabel 5.25. Distribusi responden menurut gangguan tekanan darah dan lokasi penelitian tahun 2004

Gangguan tekanan darah	Lokasi			
	Jl. Dharmahusada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
Mengalami	7	33,3	10	50,0
Tidak mengalami	14	66,7	10	50,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0
$\chi^2 = 0,586$	df = 1	p = 0,444		

Pada Tabel 5.25. tampak bahwa hanya 33,3% untuk kelompok PKL yang berjualan di jalan Dharmahusada Indah Timur dan 50% untuk kelompok PKL yang berjualan di jalan Dharmawangsa yang mengalami gangguan tekanan darah (hipertensi).

c. Gangguan sakit kepala

Tabel 5.26. Distribusi responden menurut gangguan sakit kepala dan lokasi penelitian tahun 2004

Gangguan sakit kepala	Lokasi			
	Jl. Dharmahasada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
Menderita	13	61,9	13	65,0
Tidak menderita	8	38,1	7	35,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0
$\chi^2 = 0,042$ $df = 1$ $p = 0,837$				

Pada Tabel 5.26. sebagian besar PKL menderita sakit kepala sedikitnya 3 kali dalam 1 minggu (61,9% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmahasada Indah Timur dan 65% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmawangsa)

d. Gangguan daya ingat

Tabel 5.27. Distribusi responden menurut gangguan daya ingat dan lokasi penelitian tahun 2004

Gangguan daya ingat	Lokasi			
	Jl. Dharmahasada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
Melemah	4	19,0	3	15,0
Tidak melemah	17	81,0	17	85,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0
$p = 1,000$				

Pada Tabel 5.27 tampak bahwa sebagian besar PKL merasa tidak mengalami gangguan melemahnya daya ingat (81% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmahasada Indah Timur dan 85% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmawangsa).

e. Gangguan konsentrasi

Tabel 5.28. Distribusi responden menurut gangguan konsentrasi dan lokasi penelitian tahun 2004

Gangguan konsentrasi	Lokasi			
	Jl. Dharmahasada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
Sukar berkonsentrasi	2	9,5	2	10,0
Tidak sukar berkonsentrasi	19	90,5	18	90,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0
p = 1,000				

Pada Tabel 5.28 tampak bahwa sebagian besar PKL merasa tidak mengalami gangguan sukar berkonsentrasi (90,5% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmahasada Indah Timur dan 90% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmawangsa).

f. Gangguan sakit pada otot dan tulang

Tabel 5.29. Distribusi responden menurut gangguan sakit pada otot dan tulang dan lokasi penelitian tahun 2004

Gangguan sakit pada otot dan tulang	Lokasi			
	Jl. Dharmahasada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
Menderita	14	66,7	18	90,0
Tidak menderita	7	33,3	2	10,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0
p = 0,130				

Pada Tabel 5.29 tampak bahwa sebagian besar PKL menderita nyeri pada tulang dan otot (66,7% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmahasada Indah Timur dan 90% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmawangsa).

g. Gangguan tremor

Tabel 5.30. Distribusi responden menurut gangguan tremor dan lokasi penelitian tahun 2004

Gangguan tremor	Lokasi			
	Jl. Dharmahasada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
Menderita	-	-	-	-
Tidak menderita	21	100,0	20	100,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0

Pada Tabel 5.30 tampak bahwa tidak ada PKL yang menderita tremor.

h. Gangguan nafsu makan

Tabel 5.31. Distribusi responden menurut gangguan nafsu makan dan lokasi penelitian tahun 2004

Gangguan nafsu makan	Lokasi			
	Jl. Dharmahasada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
Berkurang	3	14,3	8	40,0
Tidak berkurang	18	85,7	12	60,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0
$\chi^2 = 2,265$ $df = 1$ $p = 0,085$				

Pada Tabel 5.31 tampak bahwa sebagian besar PKL merasa tidak mengalami penurunan nafsu makan (85,7% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmahasada Indah Timur dan 60% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmawangsa).

i. Gangguan nyeri lambung

Tabel 5.32. Distribusi responden menurut gangguan nyeri lambung dan lokasi penelitian tahun 2004

Gangguan nyeri lambung	Lokasi			
	Jl. Dharmahasada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
Menderita	5	23,8	5	25,0
Tidak menderita	16	76,2	15	75,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0
p = 1,000				

Pada Tabel 5.32 tampak bahwa sebagian besar PKL merasa tidak menderita nyeri lambung (76,2% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmahasada Indah Timur dan 75% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmawangsa).

j. Gangguan buang air besar

Tabel 5.33. Distribusi responden menurut gangguan buang air besar dan lokasi penelitian tahun 2004

Buang air besar	Lokasi			
	Jl. Dharmahasada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
Tidak lancar	3	14,3	1	5,0
Lancar	18	85,7	19	95,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0
p = 0,606				

Pada Tabel 5.33 tampak bahwa sebagian besar PKL merasa tidak mengalami gangguan buang air besar (85,7% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmahasada Indah Timur dan 95% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmawangsa).

i. Gangguan nyeri lambung

Tabel 5.32. Distribusi responden menurut gangguan nyeri lambung dan lokasi penelitian tahun 2004

Gangguan nyeri lambung	Lokasi			
	Jl. Dharmahasada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
Menderita	5	23,8	5	25,0
Tidak menderita	16	76,2	15	75,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0
p = 1,000				

Pada Tabel 5.32 tampak bahwa sebagian besar PKL merasa tidak menderita nyeri lambung (76,2% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmahasada Indah Timur dan 75% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmawangsa).

j. Gangguan buang air besar

Tabel 5.33. Distribusi responden menurut gangguan buang air besar dan lokasi penelitian tahun 2004

Buang air besar	Lokasi			
	Jl. Dharmahasada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
Tidak lancar	3	14,3	1	5,0
Lancar	18	85,7	19	95,0
Jumlah	21	100,0	20	100,0
p = 0,606				

Pada Tabel 5.33 tampak bahwa sebagian besar PKL merasa tidak mengalami gangguan buang air besar (85,7% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmahasada Indah Timur dan 95% untuk PKL yang berjualan di jalan Dharmawangsa).

Tabel 5.34. Distribusi responden menurut gangguan kesehatan dan lokasi penelitian tahun 2004

Gangguan kesehatan	Lokasi			
	Jl. Dharmahusada Indah Timur		Jl. Dharmawangsa	
	n	%	n	%
Tidak ada gangguan	2	9,5	-	-
Gangguan ringan	19	90,5	20	100,0
Gangguan berat	-	-	-	-
Jumlah	21	100,0	20	100,0
p – 0,488				

Pada Tabel 5.34 tampak bahwa tidak ada PKL yang mengalami gangguan kesehatan dengan kategori berat. PKL yang berjualan di jalan Dharmahusada Indah Timur ada yang tidak mengalami gangguan kesehatan (9,5%).

5.2. Analisis dan Hasil Penelitian

5.2.1. Kadar Pb Udara Ambien di Lokasi Penelitian dibandingkan dengan

Baku Mutu Lingkungan.

Besar sampel kadar Pb udara tidak memenuhi untuk dapat dianalisis statistik, maka kadar Pb udara dianalisis secara deskriptif, kemudian dibandingkan dengan baku mutu yang ada.

Tabel 5.35. Kadar Pb udara dibandingkan dengan Baku Mutu Lingkungan menurut lokasi penelitian pada tahun 2004

Lokasi penelitian	Kadar Pb udara rata-rata	Baku Mutu Lingkungan			Kct.
		WHO	PP RI 41/99	SK Gub Jatim 129/1996	
		$(\mu\text{g}/\text{m}^3)$			
Jl. Dharmahusada Indah Timur	0,15	0,5 – 1,5	2	60	< BML
Jl. Dharmawangsa	2,71				> BML

Rata-rata kadar Pb udara pada jalan Dharmahusada Indah Timur masih jauh di bawah ketentuan baku mutu udara ambien menurut WHO yaitu sebesar $0,5 - 1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sedangkan rata-rata kadar Pb udara pada jalan Dharmawangsa sedikit melampaui ketentuan baku mutu udara ambien menurut WHO dan Peraturan Pemerintah RI nomor 41/1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara, tetapi masih di bawah baku mutu udara ambien menurut Surat Keputusan Gubernur Jawa Timur nomor 129/1996 tentang Baku Mutu Udara Ambien dan Emisi Sumber Tidak Bergerak.

5.2.2. Analisis Homogenitas

Data karakteristik responden dianalisis apakah kedua kelompok PKL tersebut memiliki karakteristik yang sama atau homogen. Untuk melihat homogenitas kedua kelompok sampel dilakukan uji t - 2 sampel bebas untuk variabel umur, lama berjualan dan jam kerja. Sedangkan untuk karakteristik hari kerja, dilakukan uji *Mann-Whitney U* - 2 sampel bebas untuk melihat homogenitasnya karena ada satu kelompok data yang tidak berdistribusi normal.

Data higiene perorangan, kebiasaan konsumsi dan kebiasaan merokok yang memiliki skala data ordinal dianalisis menggunakan uji *Chi-Square* (χ^2) atau uji *Fisher's Exact* untuk melihat homogenitasnya.

Dari hasil analisis homogenitas ini akan diperoleh homogenitas antara kedua kelompok PKL terhadap variabel tersebut di atas. Apabila analisis uji statistik menyatakan homogen atau sama ($p > 0,05$) maka variabel tersebut tidak dianalisis lebih lanjut. Sebaliknya, apabila analisis uji statistik menyatakan tidak homogen atau tidak sama ($p < 0,05$) maka variabel tersebut dimasukkan sebagai variabel perancu pada analisis regresi.

Tabel 5.36. Rangkuman hasil analisis homogenitas variabel karakteristik responden

Karakteristik	p	Hasil analisis homogenitas
Umur	0,051	Homogen ¹⁾
Lama berjualan	0,001*	Tidak homogen ¹⁾
Jam kerja	0,238	Homogen ¹⁾
Hari kerja	0,523	Homogen ²⁾
Higiene perorangan	0,232	Homogen ³⁾
Kebiasaan konsumsi	1,000	Homogen ³⁾
Kebiasaan merokok	0,837	Homogen ⁴⁾

Keterangan :

*) $p < 0,05$

1) uji t - 2 sampel bebas

2) uji *Mann-Whitney U* - 2 sampel bebas

3) uji *Fisher's Exact*

4) uji *Chi-square*

Dari hasil uji t - 2 sampel bebas, diketahui bahwa rata-rata umur dan jam kerja 2 kelompok PKL adalah sama atau homogen ($p > 0,05$). Sedangkan untuk rata-rata lama berjualan 2 kelompok PKL tidak sama ($p < 0,05$), sehingga pada uji berikutnya yaitu analisis regresi, variabel ini dimasukkan dalam analisis. Untuk karakteristik hari kerja setelah dilakukan uji *Mann-Whitney U* - 2 sampel bebas diperoleh bahwa kedua kelompok PKL adalah homogen ($p > 0,05$).

Berdasarkan uji *Fisher's Exact* data higiene perorangan antara kelompok tidak padat kendaraan sama atau homogen dengan higiene perorangan kelompok padat kendaraan ($p > 0,05$). Dengan kata lain higiene perorangan PKL pada kelompok tidak padat kendaraan dan kelompok padat kendaraan sama-sama termasuk dalam kategori baik.

Berdasarkan uji *Fisher's Exact* data kebiasaan konsumsi antara kelompok tidak padat kendaraan sama atau homogen dengan higiene perorangan kelompok padat kendaraan ($p > 0,05$). Dengan kata lain kebiasaan konsumsi makanan yang

dapat menghambat penyerapan Pb PKL pada kelompok tidak padat kendaraan dan tidak padat kendaraan sama-sama termasuk dalam kategori buruk.

Berdasarkan uji *Chi-Square* (χ^2) pada data kebiasaan merokok diperoleh $\chi^2 = 0,042$ dan $p = 0,837$, sehingga data kebiasaan merokok antara kelompok tidak padat kendaraan sama atau homogen dengan kelompok padat kendaraan ($p > 0,05$). Dengan kata lain sebagian besar PKL pada kelompok tidak padat kendaraan dan tidak padat kendaraan sama-sama tidak memiliki kebiasaan merokok.

5.2.3. Uji beda

Data yang berskala rasio/interval diuji beda dengan menggunakan uji t - 2 sampel bebas, sedangkan data yang berskala nominal langsung diuji beda dengan menggunakan uji *Chi-Square* (χ^2) atau uji *Fisher's Exact*.

Tabel 5.37. Rangkuman hasil analisis uji beda variabel gangguan kesehatan

Gangguan kesehatan	p	Hasil analisis uji beda
Kadar Pb darah	0,002*	berbeda nyata ¹⁾
Kadar Hb darah	0,001*	berbeda nyata ¹⁾
Tekanan darah sistolik	0,605	tidak berbeda ¹⁾
Tekanan darah diastolik	0,041*	berbeda nyata ¹⁾
Gangguan tekanan darah	0,444	tidak berbeda ²⁾
Sakit kepala	1,000	tidak berbeda ²⁾
Melemahnya daya ingat	1,000	tidak berbeda ³⁾
Sukar berkonsentrasi	1,000	tidak berbeda ³⁾
Sakit pada otot dan tulang	0,130	tidak berbeda ³⁾
Nafsu makan berkurang	0,132	tidak berbeda ²⁾
Nyeri lambung	1,000	tidak berbeda ³⁾
Tidak lancar buang air besar	0,606	tidak berbeda ³⁾
Gangguan kesehatan	0,488	tidak berbeda ³⁾

Keterangan :

*) $p < 0,05$

1) uji t - 2 sampel bebas

2) uji *Chi-square*

3) uji *Fisher's Exact*

Dari hasil uji t - 2 sampel bebas, diketahui bahwa data kadar Pb darah, kadar Hb darah, dan tekanan darah diastolik kelompok pedagang kaki lima yang

berjualan di jalan Dharmahusada Indah Timur berbeda nyata dengan kelompok pedagang kaki lima yang berjualan di jalan Dharmawangsa ($p < 0,05$). Dengan kata lain rata-rata kadar Pb darah kelompok PKL pada jalan Dharmawangsa lebih tinggi daripada rata-rata kadar Pb darah kelompok PKL pada jalan Dharmahusada Indah Timur. Rata-rata tekanan darah diastolik kelompok PKL di jalan Dharmawangsa lebih tinggi daripada rata-rata tekanan darah diastolik kelompok PKL di jalan Dharmahusada Indah Timur. Rata-rata kadar Hb darah kelompok PKL di jalan Dharmahusada Indah Timur lebih tinggi daripada rata-rata kadar Hb darah kelompok PKL di jalan Dharmawangsa.

Sedangkan untuk tekanan darah sistolik, rata-rata tekanan darah sistolik kedua kelompok adalah tidak berbeda ($p > 0,05$). Variabel komposit gangguan tekanan darah setelah dianalisis dengan menggunakan uji *Chi-Square* (χ^2) didapatkan bahwa variabel komposit gangguan tekanan darah kedua kelompok adalah tidak berbeda ($p > 0,05$). Dengan kata lain sebagian besar PKL pada kelompok tidak padat kendaraan dan padat kendaraan sama-sama tidak mengalami gangguan tekanan darah.

Masing-masing komponen gangguan kesehatan yang bersifat subyektif, setelah dianalisis dengan menggunakan uji *Chi-Square* (χ^2) atau uji *Fisher's Exact*, didapatkan seluruh komponen variabelnya tidak berbeda antara kelompok pedagang kaki lima yang berjualan di jalan Dharmahusada Indah Timur dengan kelompok pedagang kaki lima yang berjualan di jalan Dharmawangsa ($p > 0,05$).

Variabel komposit gangguan kesehatan setelah dianalisis dengan menggunakan uji *Fisher's Exact* didapatkan bahwa variabel komposit gangguan kesehatan kedua kelompok adalah tidak berbeda ($p > 0,05$). Dengan kata lain

sebagian besar PKI. di jalan Dharmahusada Indah Timur dan padat kendaraan sama-sama tidak mengalami gangguan kesehatan atau lokasi berjualan tidak memiliki pengaruh terhadap gangguan kesehatan PKI.

5.2.4. Uji regresi

5.2.4.1. Pengaruh Pb udara terhadap Pb darah PKL

Untuk mengetahui hubungan dari satu atau sekelompok faktor risiko yang menyebabkan kadar Pb darah meningkat dilakukan analisis regresi ganda. Berdasarkan analisis sebelumnya, didapat variabel lama berjualan merupakan faktor perancu, sehingga variabel ini dimasukkan dalam analisis regresi. Pada analisis regresi berganda metode *backward*, ternyata variabel lama berjualan memiliki signifikansi $> 0,05$, sehingga pada iterasi berikutnya variabel ini hilang dengan kata lain variabel ini tidak signifikan mempengaruhi kenaikan kadar Pb darah.

Tabel 5.38. Hasil analisis regresi ganda tentang pengaruh Pb udara terhadap Pb darah PKL

Variabel	β (koef. regresi)	t	p	R	Adjusted R ²
Lokasi	1,806	3,402	0,002	0,478	0,209

Pada Tabel 5.38 tampak bahwa faktor Pb udara di lokasi dimana PKI. tersebut berjualan memiliki pengaruh terhadap kadar Pb darah ($p < 0,05$). Koefisien determinasi adalah 0,209 yang berarti 20,9% variasi dari Pb darah dapat dijelaskan oleh variasi dari variabel lokasi, sedangkan sisanya ($100\% - 20,9\% = 79,1\%$) dijelaskan oleh sebab-sebab yang lain.

5.2.4.2. Pengaruh Pb darah terhadap Gangguan Kesehatan PKL

Untuk mengetahui hubungan dari satu atau sekelompok faktor risiko yang menyebabkan gangguan kesehatan dilakukan analisis regresi logistik ganda. Data

gangguan kesehatan merupakan data kualitatif (nominal) sehingga digunakan regresi logistik ganda binari dengan metode *backward Stepwise (Wald)*. Variabel lama berjualan disertakan sebagai faktor perancu.

Tabel 5.39. Hasil analisis regresi logistik ganda tentang pengaruh Pb darah terhadap gangguan kesehatan PKL.

Variabel	β (koef. regresi)	Wald	df	p
Konstanta	2,970	16,786	1	0,000

Pada Tabel 5.39 tampak bahwa variabel Pb darah maupun lama berjualan tidak memiliki pengaruh terhadap gangguan kesehatan PKL.

BAB VI

PEMBAHASAN

BAB VI

PEMBAHASAN

6.1. Kadar Pb Udara Ambien di Lokasi Penelitian

Kadar Pb udara rata-rata di jalan Dharmahusada Indah Timur adalah sebesar $0,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sedangkan kadar Pb udara rata-rata di jalan Dharmawangsa lebih tinggi bila dibandingkan dengan jalan Dharmahusada Indah Timur yaitu sebesar $2,71 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Sebagaimana halnya bahan pencemar udara lainnya, pencemaran Pb di udara dipengaruhi oleh faktor cuaca yaitu suhu udara, kelembaban, angin, curah hujan, sinar matahari (Depkes RI, 1991) dan sebagai hasil samping dari pembakaran bahan bakar minyak bumi, pencemaran Pb di udara juga sangat dipengaruhi oleh jenis dan tipe kendaraan, jenis bahan bakar yang dipergunakan, jumlah kendaraan, tingkat pemakaian bahan bakar kendaraan, serta efisiensi pemanfaatan energi yang dipengaruhi performa kendaraan (Pirngadie, 2001).

Kadar Pb udara rata-rata di jalan Dharmahusada Indah Timur yang sangat rendah, bahkan masih sangat jauh di bawah BML yang ditetapkan, dapat disebabkan karena faktor kecepatan angin yang relatif besar, sehingga penyebaran bahan pencemar di udara semakin cepat. Disamping itu, jenis dan tipe kendaraan yang lewat pada umumnya merupakan kendaraan berbahan bakar bensin dengan tipe baru, sehingga performa kendaraannya relatif baik dan emisi gas buang yang dikeluarkan minimal. Dengan kondisi lalu lintas yang lancar, pembakaran mesin kendaraan dalam kondisi stasioner, dimana pada kondisi tersebut diperoleh efisiensi pembakaran yang optimal dan mengeluarkan emisi gas buang yang minimal.

Kadar Pb udara rata-rata di jalan Dharmawangsa sedikit melampaui BML yang ditetapkan. Pengukuran parameter Pb udara dilakukan sebanyak 3 kali dalam waktu 24 jam dengan selang waktu 8 jam, sesuai dengan ketentuan. Tetapi karena keterbatasan peneliti, pengukuran hanya dilakukan 2 kali dalam 24 jam, yang kebetulan merupakan jam sibuk lalu lintas yaitu sekitar jam 7-9 pagi dan 15-17 sore, sehingga didapatkan hasil yang relatif tinggi.

Kadar Pb udara rata-rata di jalan Dharmawangsa yang relatif tinggi, dapat disebabkan oleh volume kendaraan yang tinggi. Di jalan Dharmawangsa banyak terdapat kendaraan angkutan umum perkotaan. Kendaraan angkutan umum perkotaan ini biasanya merupakan kendaraan berbahan bakar bensin dengan performa kendaraan yang kurang baik terutama dari segi efisiensi pembakaran mesin. Kendaraan angkutan umum perkotaan ini sering berjalan lambat dan berhenti pada tempat-tempat tertentu, hal ini menyebabkan lalu lintas tidak lancar. sehingga laju kendaraan lainnya sering terhambat. Apabila suatu kendaraan berada pada kondisi mesin dipercepat ataupun diperlambat, kondisi pembakaran mesin kendaraan menjadi tidak stabil dan mengeluarkan emisi gas buang yang lebih besar bila dibandingkan dengan kondisi kendaraan pada saat stasioner. Sedangkan untuk kondisi kualitas debu, kadar debu rata-rata di jalan Dharmahusada Indah Timur sebesar $0,136 \text{ mg/m}^3$, sedangkan kadar debu rata-rata di jalan Dharmawangsa lebih rendah yaitu sebesar $0,120 \text{ mg/ m}^3$. Hal ini dapat disebabkan karena di jalan Dharmahusada Indah Timur kecepatan anginnya lebih besar yaitu 1-2 m/detik, sehingga semakin banyak debu yang terhisap oleh HVS.

Bila ditinjau dari segi baku mutu lingkungan udara ambien yang ada, kadar Pb udara rata-rata di jalan Dharmahusada Indah Timur masih di bawah semua ketentuan, sedangkan kadar Pb udara rata-rata di jalan Dharmawangsa sedikit melampaui ketentuan baku mutu udara ambien menurut WHO dan Peraturan Pemerintah RI nomor 41/1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara, tetapi masih di bawah baku mutu udara ambien menurut Surat Keputusan Gubernur Jawa Timur nomor 129/1996 tentang Baku Mutu Udara Ambien dan Emisi Sumber Tidak Bergerak. Baku mutu udara ambien dalam SK Gubernur Jatim nomor 129/1996 sekiranya memerlukan peninjauan ulang, sebab nilainya sangat tinggi di atas Peraturan Pemerintah RI nomor 41/1999, padahal peraturan yang mengikat di tingkat regional seharusnya mengacu pada peraturan yang mengikat di tingkat nasional bahkan lebih ketat.

Untuk dapat menurunkan kadar Pb udara rata-rata di jalan Dharmawangsa dapat dilakukan upaya pemisahan lajur kendaraan, yaitu kendaraan angkutan umum perkotaan dan kendaraan roda dua berada di lajur kiri dan untuk kendaraan pribadi di lajur kanan. Sehingga lalu lintas menjadi lebih lancar, dan emisi gas buang kendaraan dapat ditekan seminimal mungkin.

6.2. Kadar Pb Udara dan Kadar Pb Darah PKL

Secara keseluruhan, kadar Pb darah rata-rata PKL baik di jalan Dharmahusada Indah Timur ($0,68476 \mu\text{g}/100\text{ml}$) maupun di jalan Dharmawangsa ($2,49125 \mu\text{g}/100\text{ml}$) masih jauh di bawah kadar Pb darah pada populasi normal. Bahkan kadar maksimum Pb darah PKL di jalan Dharmawangsa yaitu $9,050 \mu\text{g}/100\text{ml}$ masih berada di bawah kadar Pb darah normal, yaitu $15\text{-}25 \mu\text{g}/100\text{mL}$. Berdasarkan data Pb

darah PKL yang diperoleh, populasi di lokasi penelitian termasuk normal, dimana tidak terdapat pencemaran Pb pada konsentrasi abnormal (Mills, 1971 dalam Fardiaz, 1992).

Pada daerah urban, kadar Pb udara bervariasi pada kisaran $1 - 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kadar Pb udara di bawah $2 - 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ diperkirakan tidak menyebabkan kenaikan kadar Pb darah (Purdom, 1980). Pernyataan ini merupakan penjelasan dari rendahnya kadar Pb darah PKL di jalan Dharmawangsa, karena rata-rata kadar Pb udara di jalan Dharmawangsa masih sebesar $2,71 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Selain itu kemungkinan rendahnya kadar Pb darah PKL juga dipengaruhi oleh letak kios PKL yang relatif berada jauh dengan *traffic light* dimana pada lokasi tersebut akan lebih banyak akumulasi asap kendaraan yang mengandung Pb, sebagian besar kios PKL tersebut dilengkapi oleh tabir penutup, sehingga mengurangi laju aliran angin yang membawa Pb di udara. Umur responden yang termasuk dalam kategori dewasa juga berpengaruh pada penyerapan Pb di udara oleh tubuh, dimana hanya 30% saja yang terserap oleh tubuh (Siswanto, 1994). Higiene perorangan, sebagian besar PKL termasuk dalam kategori baik.

Setelah dilakukan uji beda antara 2 kelompok PKL terhadap variabel Pb darah, diperoleh perbedaan nyata ($p = 0,002$) antara rata-rata Pb darah PKL di jalan Dharmahusada Indah Timur dengan rata-rata Pb darah PKL di jalan Dharmawangsa, dimana rata-rata kadar Pb PKL di jalan Dharmawangsa ($2,49125 \mu\text{g}/100\text{mL}$) lebih tinggi dari pada rata-rata kadar Pb darah PKL di jalan Dharmahusada Indah Timur ($0,68476 \mu\text{g}/100\text{mL}$).

Kadar Pb udara rata-rata di jalan Dharmawangsa lebih tinggi bila dibandingkan dengan Pb udara rata-rata di jalan Dharmahusada Indah Timur,

demikian juga kadar Pb darah rata-rata PKL di jalan Dharmawangsa lebih tinggi bila dibandingkan kadar Pb darah rata-rata PKL di jalan Dharmahusada Indah Timur. Setelah dilakukan analisis regresi ternyata kadar Pb udara ambien di lokasi penelitian turut memberikan kontribusi terhadap kenaikan kadar Pb darah PKL ($p = 0,002$), meskipun kadar Pb udara bukan merupakan faktor dominan penyebab kenaikan Pb darah PKL (koefisien determinasi = 0,209).

Kadar Pb dalam darah tidak dapat menjadi indikator status kesehatan seseorang, tetapi hanya dapat digunakan untuk memprediksi risiko kesehatan yang akan terjadi, terutama apabila paparan Pb terus berlangsung. Pb darah merupakan indikator paparan sekarang, sehingga tidak dapat menunjukkan berapa lama orang sudah mengonsumsi Pb (ILO, 1983). Untuk dapat memperoleh trend kenaikan Pb darah pada PKL akibat paparan Pb udara akibat kegiatan transportasi yang lebih rinci, dapat dilakukan penelitian kohor.

6.3. Gangguan Kesehatan PKL

Tidak ada PKL yang mengalami gangguan kesehatan dengan kategori berat. Dari hasil regresi untuk melihat pengaruh Pb darah terhadap gangguan kesehatan PKL didapatkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata antara kadar Pb darah terhadap gangguan kesehatan (konstanta, $p = 0,000$).

Hal ini disebabkan karena kadar Pb darah PKL yang masih berada pada kadar normal dan juga sebagian besar komponen variabel gangguan kesehatan adalah bersifat subyektif, yaitu didapat melalui wawancara berdasarkan penilaian subyektif masing-masing responden, tidak berdasarkan pemeriksaan klinis yang lebih objektif.

Selain itu gangguan kesehatan subyektif yang ditanyakan juga tidak spesifik disebabkan oleh kadar Pb darah, dapat pula disebabkan faktor atau gejala penyakit lainnya.

6.3.1. Hb darah

Anemia ringan sampai berat (Hb berkisar antara 8-12 g/100 ml) merupakan tanda yang menonjol dalam kasus keracunan Pb pada orang dewasa. Hal ini dapat terdeteksi pada konsentrasi Pb darah sebesar 50 µg/100mL pada orang dewasa dan 40 µg/100mL pada anak-anak (WHO, 1977). Penurunan kadar Hb darah biasanya terjadi pada kadar Pb darah 60 – 80 µg/100mL (ILO, 1983).

Pada hasil penelitian didapat bahwa kadar Hb darah rata-rata PKL baik di jalan Dharmahusada Indah Timur (16,1 g/100ml untuk laki-laki dan 14,5 g/100ml untuk perempuan) maupun di jalan Dharmawangsa (14,9 g/100ml untuk laki-laki dan 13,4 g/100ml untuk perempuan) masih berada pada kisaran normal, 13,5-18,0 g/100 ml untuk laki-laki dan 11,5-16,0 g/100 ml untuk perempuan. Hal ini sesuai dengan teori, sebab Pb darah rata-rata kedua kelompok PKL tersebut masih jauh di bawah nilai normal, sehingga belum terdeteksi keadaan anemia.

Namun setelah dilakukan uji beda antara 2 kelompok PKL tersebut, diperoleh perbedaan nyata antara rata-rata Hb darah PKL di jalan Dharmahusada Indah Timur dengan rata-rata Hb darah PKL di jalan Dharmawangsa, dimana kadar Hb darah rata-rata PKL di jalan Dharmahusada Indah Timur (15,3571 mmHg) lebih tinggi dari pada kadar Hb darah rata-rata PKL di jalan Dharmawangsa (14,06 mmHg).

6.3.2. Tekanan darah

Pada hasil penelitian ini, 2 kelompok PKL tidak mengalami gangguan tekanan darah (hipertensi) dan gangguan tekanan darah (hipertensi) sistolik. Uji beda antara 2 kelompok PKL terhadap variabel gangguan tekanan darah diastolik diperoleh bahwa tekanan darah diastolik rata-rata PKL di jalan Dharmahusada Indah Timur berbeda nyata dengan tekanan darah diastolik rata-rata PKL di jalan Dharmawangsa ($p = 0,041$). Tekanan darah diastolik rata-rata kelompok PKL di jalan Dharmawangsa (85,75 mmHg) lebih tinggi daripada tekanan darah diastolik rata-rata kelompok PKL di jalan Dharmahusada Indah Timur (79,29 mmHg).

Dari hasil penelitian terdahulu pada operator pompa bensin diperoleh bahwa jumlah penderita hipertensi dan hipertensi diastolik lebih besar pada operator pompa bensin dengan Pb darah lebih dari 5 $\mu\text{g}/100\text{mL}$. Risiko operator pompa bensin dengan kadar Pb darah lebih dari 5 $\mu\text{g}/100\text{mL}$ lebih besar untuk mengalami tekanan darah tinggi dan hipertensi diastolik, bila dibandingkan dengan kelompok kontrol. Kadar Pb darah dapat dipertimbangkan sebagai salah satu faktor risiko hipertensi (Riyadina dkk., 2002).

Kecenderungan terjadinya gangguan tekanan darah (hipertensi) diastolik akibat adanya paparan Pb pada penelitian ini sama dengan penelitian sebelumnya terhadap operator pompa bensin di atas. Tingginya tekanan darah diastolik menandakan berkurangnya elastisitas otot pembuluh darah karena secara biokimiawi Pb mempengaruhi metabolisme kalsium pada kontraksi otot pembuluh darah (Chat et al., 1992 dalam Riyadina dkk., 2002).

6.3.3. Gangguan terhadap Sistem Syaraf

Efek keracunan Pb terhadap susunan syaraf pusat sudah sangat jarang, kecuali pada industri dengan higiene yang buruk. Beberapa gejala dan tandanya adalah perubahan sikap mental, melemahnya daya ingat dan sukar berkonsentrasi, hiperiritabiliti, gelisah, depresi, sakit kepala, vertigo dan tremor. Kadar Pb dalam darah yang menyebabkan kelainan ini tidak bisa dipastikan, walaupun biasanya tidak terjadi pada kadar Pb darah di bawah $100 \mu\text{g}/100\text{mL}$ (Zenz et al., 1994).

Pada hasil penelitian ini diperoleh bahwa sebagian besar responden pada 2 kelompok tidak menderita melemahnya daya ingat dan sukar berkonsentrasi. Tetapi untuk gangguan kesehatan berupa sering sakit kepala, pada kedua kelompok responden ini sebagian besar mengalaminya. Hal ini disebabkan karena sakit kepala merupakan gangguan kesehatan yang bersifat subyektif, bukan gejala yang spesifik, dan timbul tidak hanya diakibatkan oleh paparan Pb saja.

Kerusakan pada sistem syaraf perifer atau tepi akibat keracunan Pb terutama terjadi pada motoriknya terjadi pada orang dewasa. Biasanya yang terpengaruh adalah bagian otot yang sering digerakkan. Beberapa gejala dan tandanya adalah rasa sakit dan lemah pada otot dan persendian, otot mudah lelah dan tremor. Kerusakan syaraf dijumpai pada pekerja dengan Pb darah $80-120 \mu\text{g}/100\text{mL}$. Penelitian di Skandinavia menyebutkan bahwa kadar Pb darah pekerja sebesar $40-70 \mu\text{g}/100\text{mL}$ sudah terjadi perubahan ringan pada sistem syarafnya (Zenz et al., 1994).

Hasil penelitian ini diperoleh bahwa tidak terdapat gangguan kesehatan berupa tremor pada kedua kelompok PKL. Tetapi untuk gangguan kesehatan berupa otot dan persendian mudah lelah, kedua kelompok responden ini sebagian besar

mengalaminya, meskipun kadar Pb darah rata-rata kedua kelompok PKL masih di bawah nilai normal. Hal ini dapat disebabkan karena kelelahan otot dan persendian merupakan gangguan kesehatan yang bersifat subyektif, timbul tidak hanya diakibatkan oleh paparan Pb saja, dan dapat pula merupakan gejala penyakit lainnya.

6.3.4. Gangguan terhadap Sistem Pencernaan

Efek pada sistem pencernaan mulai timbul pada kadar Pb darah sekitar 80 $\mu\text{g}/100\text{mL}$, berupa hilangnya nafsu makan, gangguan pencernaan, rasa tak enak setelah makan pada epigastrik dan konstipasi atau diare. Jika kadar Pb darah naik ($> 150 \mu\text{g}/100\text{mL}$) bisa timbul kolik dan konstipasi yang berat dan jika dibiarkan akan dapat menetap selama berhari-hari (Zenz et al., 1994).

Hasil penelitian ini diperoleh bahwa sebagian besar responden tidak menderita turunya nafsu makan, nyeri lambung dan tidak lancar buang air besar. Hal ini sesuai dengan teori karena kadar Pb darah rata-rata kedua kelompok PKL masih di bawah nilai normal.

BAB VII
KESIMPULAN DAN SARAN

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

1. Kadar Pb udara ambien rata-rata di jalan Dharmawangsa yang padat kendaraan adalah sebesar $2,71 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kadar Pb udara ambien rata-rata di jalan Dharmahusada Indah Timur yang tidak padat kendaraan adalah sebesar $0,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kadar Pb udara rata-rata pada lokasi padat kendaraan sedikit di melampaui BML menurut WHO dan PP RI nomor 41/1999 tentang Pengendalian pencemaran udara, sedangkan kadar Pb udara ambient rata-rata pada lokasi tidak padat kendaraan masih jauh di bawah BML.
2. Kadar Pb darah rata-rata PKL di jalan Dharmawangsa adalah sebesar $2,49125 \mu\text{g}/100\text{ml}$ dan kadar Pb darah rata-rata PKL di jalan Dharmahusada Indah Timur adalah sebesar $0,68476 \mu\text{g}/100\text{ml}$, dimana keduanya masih berada di bawah kadar Pb darah normal.
3. Pb udara ambien di lokasi penelitian berpengaruh terhadap kadar Pb darah PKL ($p = 0,002$).
4. Kadar Hb darah rata-rata PKL di jalan Dharmawangsa yang padat kendaraan adalah sebesar $14,9 \text{ g}/100\text{ml}$ untuk laki-laki dan $13,4 \text{ g}/100\text{ml}$ untuk perempuan dan kadar Hb darah rata-rata PKL di jalan Dharmahusada Indah Timur adalah sebesar $16,1 \text{ g}/100\text{ml}$ untuk laki-laki dan $14,5 \text{ g}/100\text{ml}$ untuk perempuan, dimana masih berada pada kisaran normal. Tekanan darah sistolik rata-rata PKL di jalan Dharmawangsa yang padat kendaraan adalah sebesar $127,50 \text{ mmHg}$ dan tekanan darah sistolik rata-rata PKL di jalan Dharmahusada Indah Timur adalah sebesar $124,76 \text{ mmHg}$, dimana

keduanya masih dalam kategori normal. Tekanan darah diastolik rata-rata PKL di jalan Dharmawangsa yang padat kendaraan adalah sebesar 85,75 mmHg dan tekanan darah diastolik rata-rata PKL di jalan Dharmahusada Indah Timur adalah sebesar 79,29 mmHg, dimana keduanya masih dalam kategori normal.

5. Kadar Pb darah tidak memiliki pengaruh terhadap gangguan kesehatan (konstanta, $p = 0,000$), yaitu kadar Hb darah, tekanan darah, sakit kepala, melemahnya daya ingat, sukar berkonsentrasi, sakit pada otot dan tulang, tremor, nafsu makan berkurang, nyeri lambung, dan tidak lancar buang air besar.

7.2. Saran

1. Pengambilan sampel parameter Pb udara sebaiknya dilakukan sebanyak 3 kali dalam waktu 24 jam dengan selang waktu 8 jam, sesuai dengan ketentuan. Tetapi karena keterbatasan peneliti, pengukuran hanya dilakukan 2 kali dalam 24 jam, yang kebutulan merupakan jam sibuk lalu lintas yaitu sekitar jam 7-9 pagi dan 15-17 sore, sehingga didapatkan hasil yang relatif tinggi pada lokasi padat kendaraan.
2. Untuk dapat mengevaluasi gangguan kesehatan seseorang terhadap paparan Pb memerlukan pemeriksaan medis lengkap dan pengukuran minimal Pb darah, Hb, *free erythrocyteporphyrin* (FEP) dan *zincprotoporphyrin* (ZPP).
3. Untuk dapat memperoleh trend kenaikan Pb darah pada PKL akibat paparan Pb udara akibat kegiatan transportasi yang lebih rinci, dapat dilakukan penelitian kohor.

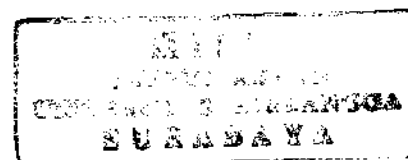
DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, U.F., 1990. Analisis Risiko Efek Pencemaran Udara (Co dan Pb) terhadap Penduduk Jakarta. *Majalah Kedokteran Indonesia*, vol. 7.
- Ancok, D., 1995. Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian. Dalam Singarimbun M, Effendi S. *Metode Penelitian Survei*. Cetakan Kedua. Lembaga Penelitian, Pendidikan dan Penerangan Ekonomi dan Sosial (LP3ES), Jakarta.
- Arisandi, P., 2004. *Mewaspadaai Bahaya Polusi Timbal di Surabaya*. <http://www.terranel.or.id/tulisandetil.php?id=1487>. Tanggal akses 4 Maret 2004.
- ATSDR, 1983. *Lead*. US Department of Health & Human Service, Public Health Services, Atlanta.
- Canada metal (eastern) Ltd., 2003. *Lead Material Safety Data Sheet*. <http://www.leadcastings.com/msds/lead.pdf>. Tanggal akses 3 Maret 2004.
- Clayton, G.D., F.E. Clayton, 1981. *Patty's Industrial Hygiene and Toxicology*. 3 rd edition, vol 2. John Wiley & Sons, Inc. Canada.
- Darmono, 1995. *Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Depkes RI, 1991. *Pedoman Pengendalian Pencemaran Udara Ambien yang Berhubungan dengan Kesehatan Masyarakat*. Ditjen PPM & PLP, Jakarta.
- Dewanti, L., 2000. Pengaruh Pemberian Kalsium dan Zat Besi terhadap Kadar Pb dalam Darah Pekerja Bengkel Mobil di Surabaya. *Tesis*. Program Pascasarjana. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Ellis, G.S., 2000. *Environmental Pollution: Heavy Metal Toxicity*. Targeted Body Systems. <http://www.targetedbodysystems.com/artaut4.html>. Tanggal akses 18 Maret 2004.
- Fardiaz, S., 1992. *Polusi Air dan Udara*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Gunawan, T., 2003. *Jati Diri Arek Surabaya*. <http://www.kompas.com/kompas-cetak/0305/28/jatim/337173.htm>. Tanggal akses 11 April 2004.
- Hendrarini, L., 1997. Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kadar Pb dan Hb Darah Petugas Penyapu Jalan di Surabaya. *Tesis*. Program Pascasarjana. Universitas Airlangga, Surabaya.

- ILO, 1983. *Encyclopedia of Occupational Health and Safety*. 3rd edition. Vol 2. Geneva.
- Kaltim Post, 2003. *Indonesia Akhir 2005 Bebas Timbal*. Kaltim Post Online. <http://www.kaltimpost.web.id/berita/index.asp?Berita=Nusantara&id=51269>. Tanggal akses 18 Maret 2004.
- Lestari, B.L., 1999. Analisis Kadar Pb Udara dan Dampaknya terhadap Kesehatan Pengemudi Angkutan Kota di Daerah Kotamadya Surabaya. *Tesis*. Program Pascasarjana. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Mukono, H.J., 1997. *Pencemaran Udara dan Pengaruhnya Terhadap Gangguan Saluran Pernafasan*. Airlangga University Press, Surabaya.
- Nanik, R.A.R., 1996. Analisis Timah Hitam (Pb) dalam Udara dan Pengaruhnya terhadap Kesehatan. *Tesis*. Program Pascasarjana. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Palar, H., 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Pemerintah Daerah Tk. I Jawa Timur, 1996. Surat Keputusan Gubernur Kepala Daerah Tingkat I Jawa Timur no. 129 /1996 tentang Baku Mutu Udara Ambien dan Emisi Sumber Tidak Bergerak.
- Pemerintah Daerah Tk. I Jawa Timur, 1997. Keputusan Gubernur Kepala Daerah Tk. I Jawa Timur no. 128 tahun 1997 tentang Baku Cara Pengambilan Contoh Udara Ambien di Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Timur.
- Pemerintah Kota Surabaya, 2001. Laporan Akhir Penyiapan Status Jalan guna Peningkatan PAD dari Pajak Bahan Bakar. *Badan Perencanaan Pembangunan Pemerintah Kota Surabaya*.
- Pemerintah Kota Surabaya, 2003. Peraturan Daerah Kota Surabaya no. 17 Tahun 2003 tentang Penataan dan Pemberdayaan Pedagang Kaki Lima
- Pemerintah RI, 1999. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara.
- Pertamina, 1997. *Program Langit Biru*. Unit Pembekalan dan Pemasaran Dalam Negeri VI. <http://www.balikipapan.indo.net.id/corporate/uppdn6/biru.htm>. Tanggal akses 3 Maret 2004.
- Pirngadie, B.II., 2001. *Strategi Penanggulangan Pencemaran Udara dari Sektor Transportasi*. Makalah pada Simposium Transportasi Nasional ke-4 FSTPT, Udayana, Bali, 8 November 2001. <http://www.usu.ac.id/ft/fts/simpFSTPT4/036.25.03.B%20%20Budj%20Heri%20Pirngadie%2C%20lr.%2CMT.doc>. Tanggal akses 18 Maret 2004.

- Popc, M.A., D.P. Rall, 1995. *Environmental Medicine : Integrating a Missing Element into Medical Education*. National Academy Press, Washington, D.C.
- Prajanti, A., Asiah, S. Lahtiany, D. Ratnaningsih, N. Widayanti, Darmaerius, 2000. *Pengkajian Penelitian Timah Hitam (Pb) di Beberapa Kota Padat Lalu Lintas di Indonesia*. Pusarpedal. http://www.menlh.go.id/pursapedal/ragam_keg/perpus4.htm. Tanggal akses 4 Maret 2004.
- Program Pascasarjana Universitas Airlangga, 2003. *Pedoman Penulisan Usulan Tesis dan Disertasi*. Program Pascasarjana Universitas Airlangga, Surabaya.
- Purdom, P.W., 1980. *Environmental Health*. Academic Press Limited. London.
- Purwanto, D.S, 2001. Pola hubungan antara Volume Kendaraan Bermotor dengan Kadar Partikulat, Pb Udara dan Prediksi Kualitas Udara di Jalan Raya Kota Surabaya. *Tesis*. Program Pascasarjana Program Studi Teknik Lingkungan, ITS, Surabaya.
- Riyadina, W., M. Notosiswoyo, Anna M. Sirait, L. Tana, 2002. Hubungan Antara Plumbum (Pb) dalam darah dengan hipertensi pada operator pompa bensin (SPBU). *Buletin Penelitian Kesehatan, Vol 30 No. 2*.
- Saeni, M.S, 1998. Penentuan Tingkat Pencemaran Logam Berat dengan Analisis Rambut. *Majalah Kedokteran Indonesia, vol. 48 no. 3*.
- Siswanto, A., 1994. *Toksikologi Industri*. Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja Jawa Timur, Surabaya.
- Subekti, S., 2002. *Tanaman sebagai Penyerap Polutan Timbel*. Suara Pembaruan Daily. <http://www.suarapembaruan.com/News/2002/01/13/Lingkung/ling01.htm>. Tanggal akses 4 Maret 2004.
- Sungkono D., 1994. Daya Dukung Terminal Angkutan Umum ditinjau dari Emisi Gas Buang dan Lingkungan. *Disertasi*. Program Pascasarjana Universitas Airlangga, Surabaya.
- US EPA, 1986. *EPA Sets New Limits on Lead in Gasoline*. <http://www.epa.gov/history/topics/lead/01.htm>. Tanggal akses 4 Maret 2004.
- WHO, 1977. *Lead. Environmental Health criteria 3.*, Geneva.
- WHO, 1989. *Lead Environmental Aspect. Environmental Health criteria 85*. Geneva.
- WHO, 1995. *Inorganic Lead. Environmental Health criteria 165*. Geneva.



WHO, 1999. *Health Effects of Interaction between Tobacco Use and Exposure The Other Agent. Environmental Health criteria 211*. Geneva.

Zenz, C., O.B. Dickerson, E.P. Hovarth, 1994. *Occupational Medicine*. 3rd edition. Mosby – Year Book, Inc, St. Louis.



PEMERINTAH KOTA SURABAYA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN PERLINDUNGAN MASYARAKAT

Jl. Jaksa Agung Suprpto No. 2 & 4 Telp.031 - 5473284, 5343000
SURABAYA - 60272

SURAT KETERANGAN

Untuk melakukan survey /research
Nomor:072/ 16 17 /436.5.3/2004

MEMBACA : SURAT DARI : PASCA SARJANA UNAIR SURABAYA
TANGGAL : 25 Mei 2004 No : /303.4/PP/2004
PERIHAL : IZIN MELAKSANAKAN PENELITIAN

MENGINGAT : 1. Undang-undang Nomor 22 Tahun 1999 tentang Pemerintahan Daerah
2. Perda No.4 Th.2001 ttg Pembentukan Lembaga teknis Dinas Kota Surabaya
3. Keputusan Walikota NO.59th2001 Ttg Tupoksi Bakesbang & Linmas Surabaya
4. Surat Kadit Sospol Prop. Dati I Jatim No.300/1885/303/1999 ttg proses
perijinan Survei,KKN,PKL.&Sejenisnya di Jawa Timur.

Dengan ini menyatakan tidak keberatan dilakukan/riset/pengabdian Masyarakat oleh :

Nama : RETNO ADRIYANI

Alamat : Jl. Mulyosari Utara 6/14 Surabaya

Pekerjaan : PNS - DOSEN UNIV. AIRLANGGA SURABAYA

Thema/Acara Survey/Riset : KADAR Pb UDARA,KADAR Pb DARAH DAN EFEKNYA
TERHADAP KESEHATAN PEDAGANG KAKI LIMA
DIDAERAH KOTA SURABAYA

Daerah /Tempat dilakukan Survei : KOTA SURABAYA (Camat Gubeng,Camat Mulyorejo)

Lamanya Survey : 2 (Dua) Bulan Tmt,Surat dikeluarkan

Pengikut : =====

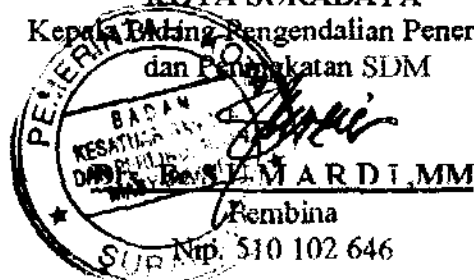
Syarat-syarat Ketentuan sebagai berikut

1. Yang bersangkutan harus mentati ketentuan-ketentuan/peraturan yang berlaku dimana dilakukannya kegiatan Survei/Riset/Penelitian.
2. Dilarang Menggunakan Questionare diluar desigh yang telah ditentukan
3. Yang bersangkutan sebelum dan sesudah melakukan Survey/research/Kegiatan harap melaporkan Pelaksanaannya dan hasilnya pada Dinas/ Instansi yg bersangkutan
4. Surat Keterangan ini akan dicabut /Tidak berlaku apabila yang bersangkutan tidak mematuhi syarat - syarat serta ketentuan-ketentuan seperti tersebut di atas.

Surabaya, 31 - 5 - 2004

An. KEPALA BADAN KESATUAN BANGSA
DAN PERLINDUNGAN MASYARAKAT
KOTA SURABAYA

Kepala Bidang Pengendalian Penertiban
dan Pergerakan SDM



Tembusan : Kepada Yth.

1. Sdr. Gubernur Prop. Jawa Timur
Up. Ka Badan Kesatuan Bangsa Jatim
2. Sdr. Camat Gubeng Surabaya.
3. Sdr. Camat Mulyorejo Surabaya
4. Sdr. Ass. Direktur Bid. Akademik Prog. Pasca
Sarjana Unair Surabaya

Lampiran 2.

LEMBAR PERSETUJUAN

Saya mengetahui bahwa kegiatan ini merupakan kegiatan pengumpulan data dari penelitian dengan judul Kadar Pb Udara, Kadar Pb Darah Dan Efeknya Terhadap Kesehatan Pedagang Kaki Lima Di Daerah Kota Surabaya. Sehingga saya,

Nama :

Alamat:

Umur :

Menyatakan bersedia menjadi responden dari penelitian ini, dan saya bersedia berpartisipasi untuk diambil darahnya untuk diperiksa kadar Pb darah dan Hb darah dan mengikuti pemeriksaan kesehatan.

Surabaya,

()

Peneliti

Pewawancara

()

()

Lampiran 3.

LEMBAR SKRINING

I. IDENTITAS RESPONDEN

1. Nama :
2. Umur : tahun
3. Jenis kelamin : 1. laki-laki 2. perempuan

II. KEMUNGKINAN PAPARAN Pb

4. Alamat tempat tinggal :

 - a. dekat jalan raya 1. ya 2. tidak
 - b. dekat pabrik, sebutkan..... 1. ya 2. tidak

5. Jenis barang dagangan
 - a. makanan minuman b. bensin
 - c. Koran/majalah d. lainnya, sebutkan.....
6. Pekerjaan sebelum menjadi PKL :

 1. ada potensi paparan Pb
 2. tidak ada potensi paparan Pb

7. Pekerjaan sampingan :

 1. ada potensi paparan Pb
 2. tidak ada potensi paparan Pb
 3. tidak punya pekerjaan sampingan

8. Memiliki kebiasaan mencuci tubuh atau bagian tubuh dengan bensin ?
 1. ya 2. tidak
9. Memiliki kebiasaan menggunakan cat kuku dan atau cat rambut ?
 1. ya 2. tidak

Lampiran 4.

LEMBAR KUISIONER

I. IDENTITAS RESPONDEN

1. Nama :
2. Umur : tahun
3. Jenis kelamin : 1. laki-laki 2. perempuan

II. PAPARAN Pb

4. Lokasi berjualan :
5. Nama Kios :
6. Lama berjualan bulan/tahun
7. Waktu berjualan, jam.....s/d jam.....
8. Hari kerja per minggu :..... hari/minggu
9. Memiliki kebiasaan merokok ? (min. 1 batang/hari)
1. ya, batang/hari 2. tidak

Jawablah dengan ya atau tidak

No	Pertanyaan	ya	tidak
10	Apakah makan, minum saat berjualan ?		
11	Apakah mencuci tangan sebelum makan dengan sabun?		
12	Apakah memiliki kebiasaan mandi 2 kali.hari ?		
13	Apakah memiliki kebiasaan mcngganti baju setelah berjualan ?		
14	Apakah memiliki kebiasaan menggigit kuku? Apakah setiap hari mengkonsumsi :		
15	Susu dan ikan laut, keju dll (sumber kalsium) ?		
16	Buah-buahan (sumber vitamin C) ?		
17	Bayam dll (sumber zat besi) ?		
18	Telur, daging, dll (sumber protcin) ?		
19	Obat/vitamin lainnya,		
20	bila ya sebutkan.....		

Pewawancara :

III. GANGGUAN KESEHATAN

Jawablah dengan ya atau tidak

No	Pertanyaan	ya	tidak
19	Apakah anda mengalami : Sakit kepala sedikitnya 3 kali/minggu ?		
20	Melemahnya daya ingat ?		
21	Sukar berkonsentrasi ?		
22	Sakit pada otot dan tulang ?		
23	Tangan bergetar sendiri tanpa disadari (tremor) ?		
24	Nafsu makan berkurang ?		
25	Nyeri lambung ?		
26	Tidak lancar buang air besar ?		

Hasil pemeriksaan :

27. Tekanan darah sistolik :mmHg

28. Tekanan darah diastolik :mmHg

29. Berat badan :kg

30. Tinggi badan :cm

31. Kadar Pb darah : μ g/100ml

32. Kadar Hb darah :g/100ml

Pemeriksa :

Lampiran 5

TRAFFIC COUNTING

Nama Jalan : Dharmahusada Indah Timur

Surveyor : Antok, Ani, Pipit

Tanggal pelaksanaan : 15 Juni 2004

Waktu	Kendaraan roda 2	Kendaraan roda 4 ringan	Kendaraan roda 4 berat	Cuaca
6.00-6.05	62	51	0	cerah
6.05-6.10	77	67	0	
6.10-6.15	66	71	0	
6.15-6.20	85	70	0	
6.20-6.25	102	108	0	
6.25-6.30	98	99	1	
6.30-6.35	115	119	0	
6.35-6.40	114	108	0	
6.40-6.45	105	122	0	
6.45-6.50	134	115	0	
6.50-6.55	117	99	0	
6.55-7.00	133	114	1	
7.00-7.05	135	126	0	
7.05-7.10	180	122	0	
7.10-7.15	147	105	0	
7.15-7.20	174	93	0	
7.20-7.25	167	106	0	
7.25-7.30	168	94	1	
7.30-7.35	206	105	1	
7.35-7.40	218	111	3	
7.40-7.45	214	129	2	
7.45-7.50	219	86	1	
7.50-7.55	185	107	1	
7.55-8.00	187	113	1	
8.00-8.05	184	110	0	
8.05-8.10	176	110	1	
8.10-8.15	159	93	0	
8.15-8.20	186	113	1	
8.20-8.25	192	111	1	
8.25-8.30	150	109	2	
8.30-8.35	141	97	1	
8.35-8.40	137	129	3	
8.40-8.45	182	144	2	
8.45-8.50	144	118	0	
8.50-8.55	148	114	1	
8.55-9.00	181	130	0	

Waktu	Kendaraan roda 2	Kendaraan roda 4 ringan	Kendaraan roda 4 berat	Cuaca
15.00-15.05	137	150	2	cerah
15.05-15.10	105	106	4	
15.10-15.15	157	135	5	
15.15-15.20	125	148	3	
15.20-15.25	126	153	3	
15.25-15.30	132	161	1	
15.30-15.35	101	166	2	
15.35-15.40	127	141	3	
15.40-15.45	119	133	6	
15.45-15.50	124	137	2	
15.50-15.55	131	125	0	
15.55-16.00	139	149	6	
16.00-16.05	144	128	2	
16.05-16.10	145	126	1	
16.10-16.15	174	122	3	
16.15-16.20	171	133	3	
16.20-16.25	180	153	2	
16.25-16.30	159	124	2	
16.30-16.35	137	139	2	
16.35-16.40	173	123	3	
16.40-16.45	147	140	1	
16.45-16.50	170	149	0	
16.50-16.55	160	168	4	
16.55-17.00	164	169	3	
17.00-17.05	177	179	2	
17.05-17.10	193	160	0	
17.10-17.15	188	174	0	
17.15-17.20	172	176	1	
17.20-17.25	205	256	0	
17.25-17.30	158	65	0	
17.30-17.35	139	165	0	
17.35-17.40	133	156	0	
17.40-17.45	132	152	2	
17.45-17.50	123	112	2	
17.50-17.55	121	139	0	
17.55-18.00	128	152	0	

TRAFFIC COUNTING

Nama Jalan : Dharmawangsa

Surveyor : Antok, Ani, Pipit

Tanggal pelaksanaan : 16 Juni 2004

Waktu	Kendaraan roda 2	Kendaraan roda 4 ringan	Kendaraan roda 4 berat	Cuaca
6.00-6.05	143	44	4	cerah
6.05-6.10	204	64	5	
6.10-6.15	205	75	0	
6.15-6.20	349	119	3	
6.20-6.25	295	87	0	
6.25-6.30	284	106	2	
6.30-6.35	357	109	2	
6.35-6.40	282	141	1	
6.40-6.45	322	141	0	
6.45-6.50	439	152	0	
6.50-6.55	402	134	4	
6.55-7.00	487	141	3	
7.00-7.05	391	144	2	
7.05-7.10	399	133	1	
7.10-7.15	488	158	2	
7.15-7.20	451	147	0	
7.20-7.25	529	163	2	
7.25-7.30	438	132	0	
7.30-7.35	630	151	8	
7.35-7.40	474	123	5	
7.40-7.45	484	135	1	
7.45-7.50	597	148	3	
7.50-7.55	596	196	4	
7.55-8.00	456	147	1	
8.00-8.05	281	111	2	
8.05-8.10	521	174	4	
8.10-8.15	416	169	3	
8.15-8.20	398	151	2	
8.20-8.25	371	145	6	
8.25-8.30	376	136	3	
8.30-8.35	398	158	3	
8.35-8.40	405	164	5	
8.40-8.45	363	154	3	
8.45-8.50	386	181	2	
8.50-8.55	345	154	0	
8.55-9.00	478	217	5	

Waktu	Kendaraan roda 2	Kendaraan roda 4 ringan	Kendaraan roda 4 berat	Cuaca
15.00-15.05	353	177	7	cerah
15.05-15.10	330	169	8	
15.10-15.15	240	111	5	
15.15-15.20	331	178	10	
15.20-15.25	330	141	2	
15.25-15.30	341	139	7	
15.30-15.35	396	177	4	
15.35-15.40	354	132	3	
15.40-15.45	322	133	1	
15.45-15.50	327	150	4	
15.50-15.55	473	221	7	
15.55-16.00	222	72	3	
16.00-16.05	377	160	6	
16.05-16.10	409	173	3	
16.10-16.15	346	107	4	
16.15-16.20	453	168	0	
16.20-16.25	347	137	3	
16.25-16.30	411	143	2	
16.30-16.35	404	144	2	
16.35-16.40	421	157	3	
16.40-16.45	461	152	3	
16.45-16.50	421	144	4	
16.50-16.55	476	141	4	
16.55-17.00	469	235	3	
17.00-17.05	453	96	7	
17.05-17.10	510	166	2	
17.10-17.15	488	154	5	
17.15-17.20	544	177	7	
17.20-17.25	348	102	4	
17.25-17.30	457	154	3	
17.30-17.35	509	176	2	
17.35-17.40	412	145	4	
17.40-17.45	415	164	1	
17.45-17.50	433	141	4	
17.50-17.55	376	151	1	
17.55-18.00	405	168	2	



DATA ANALISA UDARA

Pengirim : Retno Adriyani
 Alamat : Mahasiswa Pasca Sarjana Unair Surabaya

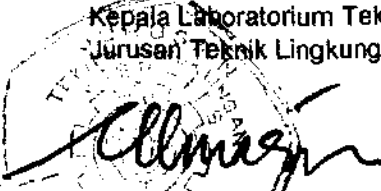
Lokasi	Hari/Tanggal/Jam Pengambilan	Kode Sampel	Kecepatan Angin (m/detik)	Kelembaban Relatif (%)	Temperatur (°C)	Arah Angin Dominan	Cuaca	Kebisingan (dBA)	Partikulat (mg/m ³)	Pb udara (mg/m ³)
Jl. Dharmawangsa	Rabu, 30 Juni 2004									
	08. ²⁰ - 08. ⁵⁰	10A	0 - 1	57,0	31,0	S - U	Cerah	80,30	0,027	0,00273
	16. ¹⁰ - 16. ⁴⁰	10B	0 - 1	52,0	32,5	S - U	Cerah	75,60	0,209	0,00303
	Selasa, 06 Juli 2004									
	08. ¹⁰ - 08. ⁴⁰	20A	0 - 1	59,0	32,0	S - U	Cerah	79,20	0,009	0,00182
	16. ⁰⁵ - 16. ³⁵	20B	0 - 1	59,5	32,0	S - U	Cerah	80,40	0,179	0,00288
	Rabu, 07 Juli 2004									
	08. ⁰⁵ - 08. ³⁵	30A	0 - 1	59,0	31,0	S - U	Cerah	80,80	0,039	0,00273
16. ³⁰ - 17. ⁰⁰	30B	0 - 1	55,0	32,0	S - U	Cerah	79,20	0,258	0,00309	
Jl. Dharmahusada Indah Timur	Rabu, 30 Juni 2004									
	07. ²⁵ - 07. ⁵⁵	11A	1 - 2	68,0	27,0	S - U	Cerah	73,70	0,109	0,00027
	15. ²⁵ - 15. ⁵⁵	11B	1 - 2	54,0	32,0	S - U	Cerah	76,64	0,230	0,00030
	Selasa, 06 Juli 2004									
	07. ²⁵ - 07. ⁵⁵	21A	1 - 2	67,0	30,0	S - U	Cerah	75,90	0,036	0,00006
	15. ²⁵ - 15. ⁵⁵	21B	1 - 2	63,0	31,0	S - U	Cerah	76,40	0,158	0,00012
	Rabu, 07 Juli 2004									
	07. ²⁰ - 07. ⁵⁰	31A	1 - 2	64,0	30,0	S - U	Cerah	78,40	0,052	0,00003
15. ⁵⁰ - 16. ²⁰	31B	1 - 2	54,0	32,0	S - U	Cerah	80,90	0,233	0,00015	

Keterangan :

Perhitungan : $(\text{bacaan AAS} \times \text{volume sampel (L)}) / (1,1 \text{ m}^3/\text{menit} \times 30 \text{ menit}) = \text{mg/m}^3$

Surabaya, 09 Agustus 2004

Kepala Laboratorium Teknologi Lingkungan
 Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS


 Ir. Ellina S.P., MT
 NIP. 132.001.481



LAPORAN HASIL PENGUJIAN

HASIL UJI KIMIA FISIKA GAS & UDARA

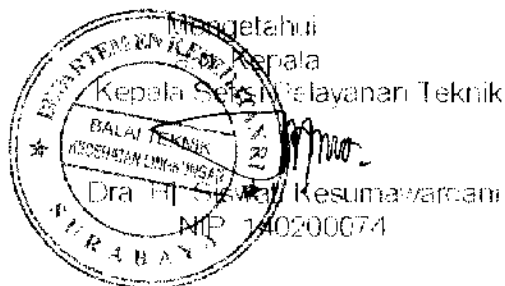
Asal sampel	Kota Surabaya	Nomor	Lokasi Pengambilan	No. Lab.	Waktu
Tanggal Pengambilan	7 Juli 2004	1	Timah hitam (Pb) diambil di Jln. Raya Kertajaya Indah, depan Galaxy Mall	6464	15.15 - 15.45
Petugas	Retno Adriani, mahasiswa S2 Unair				

No.	PARAMETER	Satuan	Batas syarat max. yang diperbolehkan/ Baku Mutu SK Gub Jatim 129/1996	Nomor Laboratorium	KETERANGAN
1	Timah Hitam (Pb)	mg/m ³	0.06	6464 0.0001	

Perhatian : Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk contoh di atas

Surabaya

10 AUG 2004



Koord. Lab. Kimia Fisika Gas & Udara

Y.L. Sugiyanto, ST
NIP.140156615



DEPARTEMEN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN SURABAYA



Jl. Karangmenjangan No. 18 - Surabaya 60285
Telp. Kepala Lab. (031) 5020708 - T.U. (031) 5021451 - Fax (031) 5020388, 5021452
E-mail : blksub@idola.net.id

Surabaya , 19 Juli 2004

Nomor : 78/051/Bhn/VIII/2004
Jenis Bahan : Darah
Dikirim oleh : RETNO ADRIYANI
S U R A B A Y A
Diterima di BLK tgl: 23 - 24 Juni 2004
Diambil oleh : Yang bersangkutan

HASIL PEMERIKSAAN KIMIA

No	KODE	TIMBAL µg/100ml	Hb g/dl	No	KODE	TIMBAL µg/100ml	Hb G/dl
1	X1	0.000	17.4	1	B1	4.400	14.7
2	X2	0.780	14.9	2	B2	1.260	17.4
3	X5	4.455	16.5	3	B3	2.900	13.8
4	A1	2.500	17.0	4	B4	4.825	12.3
5	A2	0.330	14.8	5	B5	4.205	15.3
6	A3	0.315	13.6	6	B6	2.900	13.5
7	A4	0.000	17.1	7	B8	5.800	13.7
8	A5	0.360	15.7	8	B9	7.900	13.8
9	A6	0.145	15.3	9	B10	2.380	13.7
10	A7	0.205	13.8	10	B11	1.390	13.4
11	A9	0.000	17.1	11	B12	3.870	15.6
12	A10	0.685	15.5	12	B13	2.715	13.0
13	A11	0.000	13.9	13	B14	0.000	14.1
14	A13	1.035	13.5	14	B15	2.750	14.4
15	A15	1.260	15.2	15	B18	6.200	14.0
16	A16	0.000	15.5	16	B19	3.310	13.1
17	A20	0.000	15.0	17	B20	3.610	14.6
18	A22	0.975	15.3	18	B21	3.070	14.8
19	A23	0.335	14.8	19	B22	4.200	13.6
20	A24	0.420	16.7	20	B23	9.050	13.3
21	A25	0.580	15.8	21	B24	4.100	13.5

BALAI LABORATORIUM KESEHATAN
S U R A B A Y A

Drs. SUDIRMAN, Apt
KA SIE KIMIA DAN IMMUNOLOGI

Lampiran 9

1. Karakteristik responden

a. Umur

Kelompok tidak padat kendaraan

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
UMUR	21	34,38	7,928	21	45

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		UMUR
N		21
Normal Parameters	Mean	34,38
	Std. Deviation	7,928
Most Extreme Differences	Absolute	,179
	Positive	,120
	Negative	-,179
Kolmogorov-Smirnov Z		,821
Asymp. Sig. (2-tailed)		,511

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Kelompok padat kendaraan

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
UMUR	20	39,05	6,848	22	55

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		UMUR
N		20
Normal Parameters	Mean	39,05
	Std. Deviation	6,848
Most Extreme Differences	Absolute	,138
	Positive	,123
	Negative	-,138
Kolmogorov-Smirnov Z		,619
Asymp. Sig. (2-tailed)		,838

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

T-Test

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
										Lower	Upper
UMUR	Equal variances assumed	2,272	,140	-2,014	39	,051	-4,67	2,319	-9,359	,021	
	Equal variances not assumed			-2,021	38,645	,050	-4,67	2,310	-9,343	,005	

b. Lama berjualan

Kelompok tidak padat kendaraan

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
LAMAJUAL	21	7,43	3,026	3	14

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		LAMAJUAL
N		21
Normal Parameters	Mean	7,43
	Std. Deviation	3,026
Most Extreme Differences	Absolute	,136
	Positive	,109
	Negative	-,136
Kolmogorov-Smirnov Z		,621
Asymp. Sig. (2-tailed)		,835

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Kelompok padat kendaraan

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
LAMAJUAL	20	12,45	5,753	4	20

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		LAMAJUAL
N		20
Normal Parameters	Mean	12,45
	Std. Deviation	5,753
Most Extreme Differences	Absolute	,265
	Positive	,265
	Negative	-,205
Kolmogorov-Smirnov Z		1,185
Asymp. Sig. (2-tailed)		,121

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

T-Test

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
LAMAJUAL	Equal variances assumed	15,058	,000	-3,522	39	,001	-5,02	1,426	-7,905	-2,138
	Equal variances not assumed			-3,472	28,454	,002	-5,02	1,446	-7,981	-2,061

c. Jam kerja

Kelompok tidak padat kendaraan

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
WAKTUJUA	21	9,71	2,432	7	14

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		WAKTUJUA
N		21
Normal Parameters	Mean	9,71
	Std. Deviation	2,432
Most Extreme Differences	Absolute	,188
	Positive	,188
	Negative	-,132
Kolmogorov-Smirnov Z		,862
Asymp. Sig. (2-tailed)		,447

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Kelompok padat kendaraan

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
WAKTUJUA	20	10,70	2,830	4	15

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		WAKTUJUA
N		20
Normal Parameters	Mean	10,70
	Std. Deviation	2,830
Most Extreme Differences	Absolute	,177
	Positive	,130
	Negative	-,177
Kolmogorov-Smirnov Z		,792
Asymp. Sig. (2-tailed)		,558

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

T-Test

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
WAKTUJUA	Equal variances assumed	,414	,524	-1,198	39	,238	-,99	,823	-2,650	,679
	Equal variances not assumed			-1,193	37,500	,240	-,99	,826	-2,658	,687

d. Hari kerja

Kelompok tidak padat kendaraan

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
HARIJUAL	21	6,38	,498	6	7

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		HARIJUAL
N		21
Normal Parameters	Mean	6,38
	Std. Deviation	,498
Most Extreme Differences	Absolute	,397
	Positive	,397
	Negative	-,274
Kolmogorov-Smirnov Z		1,820
Asymp. Sig. (2-tailed)		,003

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Kelompok padat kendaraan

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
HARIJUAL	20	6,20	,768	5	7

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		HARIJUAL
N		20
Normal Parameters	Mean	6,20
	Std. Deviation	,768
Most Extreme Differences	Absolute	,251
	Positive	,203
	Negative	-,251
Kolmogorov-Smirnov Z		1,124
Asymp. Sig. (2-tailed)		,160

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

	LOKASI	N	Mean Rank	Sum of Ranks
HARIJUAL	tidak padat kendaraan	21	22,05	463,00
	padat kendaraan	20	19,90	398,00
Total		41		

Test Statistics

	HARIJUAL
Mann-Whitney U	188,000
Wilcoxon W	398,000
Z	-,639
Asymp. Sig. (2-tailed)	,523

a. Grouping Variable: LOKASI

Rangkuman hasil analisis sifat distribusi data

Karakteristik	Kolmogorov-Smirnov test (p)		Keterangan
	Tidak padat kendaraan	Padat Kendaraan	
Umur	0,511	0,838	Distribusi normal
Lama berjualan	0,835	0,121	Distribusi normal
Jam kerja	0,447	0,558	Distribusi normal
Hari kerja	0,003*	0,160	Distribusi tidak normal

Keterangan : *) p < 0,05

2. Higiene perorangan

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
HP * LOKASI	41	100,0%	0	,0%	41	100,0%

HP * LOKASI Crosstabulation

Count

		LOKASI		Total
		tidak padat kendaraan	padat kendaraan	
HP	baik	21	18	39
	buruk		2	2
Total		21	20	41

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	2,208	1	,137		
Continuity Correction	,579	1	,447		
Likelihood Ratio	2,979	1	,084		
Fisher's Exact Test				,232	,232
Linear-by-Linear Association	2,154	1	,142		
N of Valid Cases	41				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,98.

3. Kebiasaan konsumsi

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
HAMBAT * LOKASI	41	100,0%	0	,0%	41	100,0%

HAMBAT * LOKASI Crosstabulation

Count

		LOKASI		Total
		tidak padat kendaraan	padat kendaraan	
HAMBAT	kebiasaan konsumsi buruk		19	18
	kebiasaan konsumsi baik		2	2
Total			21	20

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,003	1	,959		
Continuity Correction	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,003	1	,959		
Fisher's Exact Test				1,000	,678
Linear-by-Linear Association	,003	1	,960		
N of Valid Cases	41				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,95.

4. Kebiasaan merokok

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
ROKOK * LOKASI	41	100,0%	0	,0%	41	100,0%

ROKOK * LOKASI Crosstabulation

Count

		LOKASI		Total
		tidak padat kendaraan	padat kendaraan	
ROKOK	tidak	13	13	26
	ya	8	7	15
Total		21	20	41

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,042	1	,837		
Continuity Correction	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,042	1	,837		
Fisher's Exact Test				1,000	,547
Linear-by-Linear Association	,041	1	,839		
N of Valid Cases	41				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7,32.

5. Pb darah

Kelompok tidak padat kendaraan

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
PB1	21	,68476	1,047927	,000	4,455

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		PB1
N		21
Normal Parameters	Mean	,68476
	Std. Deviation	1,047927
Most Extreme Differences	Absolute	,257
	Positive	,226
	Negative	-,257
Kolmogorov-Smirnov Z		1,177
Asymp. Sig. (2-tailed)		,126

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

Kelompok padat kendaraan

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
PB1	20	2,49125	2,184912	,000	9,050

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		PB1
N		20
Normal Parameters	Mean	2,49125
	Std. Deviation	2,184912
Most Extreme Differences	Absolute	,143
	Positive	,143
	Negative	-,127
Kolmogorov-Smirnov Z		,639
Asymp. Sig. (2-tailed)		,809

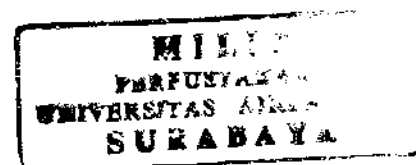
a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

T-Test

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
				F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
		Lower	Upper							
PB1	Equal variances assumed	8,698	,005	-3,402	39	,002	-1,80649	,531045	-2,880628	-,732348
	Equal variances not assumed			-3,349	27,006	,002	-1,80649	,539430	-2,913296	-,699680



6. Gangguan kesehatan

a. Hb darah

Kelompok tidak padat kendaraan

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
HB	21	15,3571	1,12853	13,50	17,40

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		HB
N		21
Normal Parameters	Mean	15,3571
	Std. Deviation	1,12853
Most Extreme Differences	Absolute	,120
	Positive	,116
	Negative	-,120
Kolmogorov-Smirnov Z		,551
Asymp. Sig. (2-tailed)		,922

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Kelompok padat kendaraan

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
HB	20	14,0600	1,11704	12,30	17,40

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		HB
N		20
Normal Parameters	Mean	14,0600
	Std. Deviation	1,11704
Most Extreme Differences	Absolute	,192
	Positive	,192
	Negative	-,121
Kolmogorov-Smirnov Z		,859
Asymp. Sig. (2-tailed)		,452

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

T-Test

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
										Lower	Upper
HB	Equal variances assumed	,044	,835	3,697	39	,001	1,2971	,35085	,58747	2,00681	
	Equal variances not assumed			3,698	38,938	,001	1,2971	,35076	,58762	2,00667	

b. Tekanan darah

Sistolik

Kelompok tidak padat kendaraan

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
SISTOLIK	21	124,76	17,210	100	180

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		SISTOLIK
N		21
Normal Parameters	Mean	124,76
	Std. Deviation	17,210
Most Extreme Differences	Absolute	,238
	Positive	,238
	Negative	-,148
Kolmogorov-Smirnov Z		1,089
Asymp. Sig. (2-tailed)		,187

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Kelompok padat kendaraan

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
SISTOLIK	20	127,50	16,343	100	160

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		SISTOLIK
N		20
Normal Parameters	Mean	127,50
	Std. Deviation	16,343
Most Extreme Differences	Absolute	,189
	Positive	,189
	Negative	-,116
Kolmogorov-Smirnov Z		,846
Asymp. Sig. (2-tailed)		,471

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

T-Test

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
SISTOLIK	Equal variances assumed	,035	,852	-,522	39	,605	-2,74	5,247	-13,351	7,875
	Equal variances not assumed			-,523	39,000	,604	-2,74	5,240	-13,337	7,861

Diastolik
 Kelompok tidak padat kendaraan
 Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
DIASTOL	21	79,29	8,557	65	90

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DIASTOL
N		21
Normal Parameters	Mean	79,29
	Std. Deviation	8,557
Most Extreme Differences	Absolute	,194
	Positive	,194
	Negative	-,180
Kolmogorov-Smirnov Z		,891
Asymp. Sig. (2-tailed)		,405

- a. Test distribution is Normal.
 b. Calculated from data.

Kelompok padat kendaraan
 Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
DIASTOL	20	85,75	10,915	70	100

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DIASTOL
N		20
Normal Parameters	Mean	85,75
	Std. Deviation	10,915
Most Extreme Differences	Absolute	,201
	Positive	,201
	Negative	-,152
Kolmogorov-Smirnov Z		,898
Asymp. Sig. (2-tailed)		,395

- a. Test distribution is Normal.
 b. Calculated from data.

T-Test

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
										Lower	Upper
DIASTOL	Equal variances assumed	3,686	,062	-2,116	39	,041	-6,46	3,055	-12,643	-,285	
	Equal variances not assumed			-2,104	36,025	,042	-6,46	3,073	-12,697	-,232	

Gangguan tekanan darah

GANGTD * LOKASI

Crosstab
Count

		LOKASI		Total
		tidak padat kendaraan	padat kendaraan	
GANGTD	normal	14	10	24
	ada tek darah di atas normal	7	10	17
Total		21	20	41

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1,172 ^a	1	,279		
Continuity Correction	,586	1	,444		
Likelihood Ratio	1,178	1	,278		
Fisher's Exact Test				,350	,222
Linear-by-Linear Association	1,144	1	,285		
N of Valid Cases	41				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 8,29

Rangkuman hasil analisis sifat distribusi data

Gangguan kesehatan	Kolmogorov-Smirnov test (p)		Keterangan
	Tidak padat kendaraan	Padat kendaraan	
Kadar Hb darah	0,922	0,452	Distribusi normal
Tekanan darah sistolik	0,187	0,471	Distribusi normal
Tekanan darah diastolic	0,405	0,395	Distribusi normal

c. Gangguan kesehatan subyektif

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
KEPALA * LOKASI	41	100,0%	0	,0%	41	100,0%
LUPA * LOKASI	41	100,0%	0	,0%	41	100,0%
KONSENT * LOKASI	41	100,0%	0	,0%	41	100,0%
OTOTTL * LOKASI	41	100,0%	0	,0%	41	100,0%
TREMOR * LOKASI	41	100,0%	0	,0%	41	100,0%
NAFSUMAK * LOKASI	41	100,0%	0	,0%	41	100,0%
NYERILAM * LOKASI	41	100,0%	0	,0%	41	100,0%
BAB * LOKASI	41	100,0%	0	,0%	41	100,0%

KEPALA * LOKASI

Crosstab

Count

		LOKASI		Total
		tidak padat kendaraan	padat kendaraan	
KEPALA	tidak	8	7	15
	ya	13	13	26
Total		21	20	41

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,042	1	,837		
Continuity Correction	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,042	1	,837		
Fisher's Exact Test				1,000	,547
Linear-by-Linear Association	,041	1	,839		
N of Valid Cases	41				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7,32.

LUPA * LOKASI

Crosstab

Count

		LOKASI		Total
		tidak padat kendaraan	padat kendaraan	
LUPA	tidak	17	17	34
	ya	4	3	7
Total		21	20	41

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,119	1	,731		
Continuity Correction	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,119	1	,730		
Fisher's Exact Test				1,000	,529
Linear-by-Linear Association	,116	1	,734		
N of Valid Cases	41				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,41.

KONSENT * LOKASI

Crosstab

Count

		LOKASI		Total
		tidak padat kendaraan	padat kendaraan	
KONSENT	tidak	19	18	37
	ya	2	2	4
Total		21	20	41

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,003	1	,959		
Continuity Correction	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,003	1	,959		
Fisher's Exact Test				1,000	,678
Linear-by-Linear Association	,003	1	,960		
N of Valid Cases	41				

a Computed only for a 2x2 table

b 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,95.

OTOTTL * LOKASI

Crosstab

Count

		LOKASI		Total
		tidak padat kendaraan	padat kendaraan	
OTOTTL	tidak	7	2	9
	ya	14	18	32
Total		21	20	41

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	3,255	1	,071		
Continuity Correction	2,036	1	,154		
Likelihood Ratio	3,419	1	,064		
Fisher's Exact Test				,130	,076
Linear-by-Linear Association	3,176	1	,075		
N of Valid Cases	41				

a Computed only for a 2x2 table

b 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,39.

TREMOR * LOKASI

Crosstab

Count

		LOKASI		Total
		tidak padat kendaraan	padat kendaraan	
TREMOR	tidak	21	20	41
Total		21	20	41

Chi-Square Tests

	Value
Pearson Chi-Square	
N of Valid Cases	41

a No statistics are computed because TREMOR is a constant.

NAFSUMAK * LOKASI

Crosstab

Count

		LOKASI		Total
		tidak padat kendaraan	padat kendaraan	
NAFSUMAK	tidak	18	12	30
	ya	3	8	11
Total		21	20	41

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	3,450 ^b	1	,063		
Continuity Correction ^a	2,265	1	,132		
Likelihood Ratio	3,542	1	,060		
Fisher's Exact Test				,085	,065
Linear-by-Linear Association	3,366	1	,067		
N of Valid Cases	41				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,37.

NYERILAM * LOKASI

Crosstab

Count		LOKASI		Total
		tidak padat kendaraan	padat kendaraan	
NYERILAM	tidak	16	15	31
	ya	5	5	10
Total		21	20	41

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,008 ^b	1	,929		
Continuity Correction ^a	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,008	1	,929		
Fisher's Exact Test				1,000	,607
Linear-by-Linear Association	,008	1	,930		
N of Valid Cases	41				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,88.

BAB * LOKASI

Crosstab

Count

		LOKASI		Total
		tidak padat kendaraan	padat kendaraan	
BAB	tidak	18	19	37
	ya	3	1	4
Total		21	20	41

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1,003 ^b	1	,317		
Continuity Correction ^a	,226	1	,635		
Likelihood Ratio	1,049	1	,306		
Fisher's Exact Test				,606	,322
Linear-by-Linear Association	,979	1	,323		
N of Valid Cases	41				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,95.

d. Gangguan Kesehatan

GANGKES * LOKASI Crosstabulation

Count

		LOKASI		Total
		tidak padat kendaraan	padat kendaraan	
GANGKES	tidak ada gangguan kesehatan ringan	2	20	22
	gangguan kesehatan ringan	19	20	39
Total		21	20	41

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	2,002 ^b	1	,157		
Continuity Correction ^a	,476	1	,490		
Likelihood Ratio	2,774	1	,096		
Fisher's Exact Test				,488	,256
Linear-by-Linear Association	1,954	1	,162		
N of Valid Cases	41				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,98.

7. Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
PB1	1,56598	1,911125	41
LOKASI	,49	,506	41
LAMAJUAL	9,88	5,173	41

Correlations

		PB1	LOKASI	LAMAJUAL
Pearson Correlation	PB1	1,000	,478	,335
	LOKASI	,478	1,000	,491
	LAMAJUAL	,335	,491	1,000
Sig. (1-tailed)	PB1		,001	,016
	LOKASI	,001		,001
	LAMAJUAL	,016	,001	
N	PB1	41	41	41
	LOKASI	41	41	41
	LAMAJUAL	41	41	41

Variables Entered/Removed

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	LAMAJUAL, LOKASI		Enter
2		LAMAJUAL	Backward (criterion: Probability of F-to-remove >= ,100).

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: PB1

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,492	,242	,202	1,707074	,242	6,067	2	38	,005
2	,478	,229	,209	1,699668	-,013	,662	1	40	,421

a. Predictors: (Constant), LAMAJUAL, LOKASI

b. Predictors: (Constant), LOKASI

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	35,360	2	17,680	6,067	,005
	Residual	110,736	38	2,914		
	Total	146,096	40			
2	Regression	33,430	1	33,430	11,572	,002
	Residual	112,666	39	2,889		
	Total	146,096	40			

a. Predictors: (Constant), LAMAJUAL, LOKASI

b. Predictors: (Constant), LOKASI

c. Dependent Variable: PB1

Coefficients

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,323	,580		,556	,582
	LOKASI	1,562	,612	,414	2,550	,015
	LAMAJUAL	4,875E-02	,060	,132	,814	,421
2	(Constant)	,685	,371		1,846	,072
	LOKASI	1,806	,531	,478	3,402	,002

a. Dependent Variable: PB1

8. Logistic Regression

Case Processing Summary

Unweighted Cases		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	41	100.0
	Missing Cases	0	0
	Total	41	100.0
Unselected Cases		0	0
Total		41	100.0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Dependent Variable Encoding

Original Value	Internal Value
tidak ada gangguan	0
gangguan kesehatan ringan	1

Block 0: Beginning Block

Classification Table

Observed		Predicted		Percentage Correct
		GANGKES tidak ada gangguan	GANGKES gangguan kesehatan ringan	
Step 0	GANGKES tidak ada gangguan	0	2	0
	GANGKES gangguan kesehatan ringan	0	39	100.0
Overall Percentage				95.1

a. Constant is included in the model.

b. The cut value is .500

Variables in the Equation

Step	Variable	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 0	Constant	2.970	.725	16.786	1	.000	19.500

Variables not in the Equation

Step	Variable	Score	df	Sig.
Step 0	PB	1.447	1	.229
	LAMAJUAL	.062	1	.803
	Overall Statistics	1.474	2	.479

Block 1: Method = Backward Stepwise (Wald)

Omnibus Tests of Model Coefficients

Step	Test	Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	9.615	2	.008
	Block	9.615	2	.008
	Model	9.615	2	.008
Step 2	Step	-9.549	1	.002
	Block	.065	1	.798
	Model	.065	1	.798
Step 3	Step	-.065	1	.798

a. A negative Chi-squares value indicates that the Chi-squares value has decreased from the previous step.

Model Summary

Step	-2 Log Likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	6.368	.209	.648
2	15.917	.002	.005
3	15.983	.000	.000

Classification Table

		Observed	Predicted		Percentage Correct
			GANGKES tidak ada gangguan	GANGKES gangguan kesehatan ringan	
Step 1	GANGKES	tidak ada gangguan	1	1	50.0
		gangguan kesehatan ringan	1	38	97.4
	Overall Percentage				95.1
Step 2	GANGKES	tidak ada gangguan	0	2	.0
		gangguan kesehatan ringan	0	39	100.0
	Overall Percentage				95.1
Step 3	GANGKES	tidak ada gangguan	0	2	.0
		gangguan kesehatan ringan	0	39	100.0
	Overall Percentage				95.1

a The cut value is .500

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1	PB	64.811	597.075	.012	1	.914	14032799 69281810 00000000 00000,000
	LAMAJUAL	-.656	.590	1.236	1	.266	.519
	Constant	6.103	5.112	1.425	1	.233	447.241
Step 2	LAMAJUAL	.038	.154	.062	1	.804	1.039
	Constant	2.609	1.569	2.765	1	.096	13.591
Step 3	Constant	2.970	.725	16.786	1	.000	19.500

a Variable(s) entered on step 1: PB, LAMAJUAL.

Variables not in the Equation

		Score	df	Sig.	
Step 2	Variables	PB	1.460	1	.227
	Overall Statistics		1.460	1	.227
Step 3	Variables	PB	1.447	1	.229
		LAMAJUAL	.062	1	.803
	Overall Statistics		1.474	2	.479

a Variable(s) removed on step 2: PB.

b Variable(s) removed on step 3: LAMAJUAL.

Lampiran 10



Foto 1. Pelaksanaan *traffic counting*



Foto 2. Peralatan *traffic counting*



Foto 3. Pelaksanaan wawancara



Foto 4. Pelaksanaan pengambilan darah dan pemeriksaan tekanan darah



Foto 5. Pelaksanaan pengambilan sampel udara

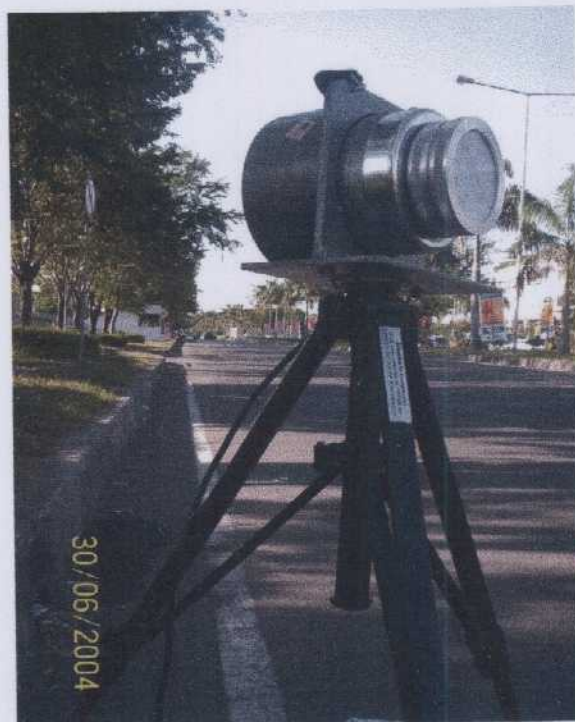


Foto 6. *High volume sampler*

WILIE
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA



Foto 7. Oil bath



Foto 8. Atomic Absorbens Spectrofotometer

MILIK
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA