

ARAS PLUMBUM DARAH DAN FAKTOR – FAKTOR YANG MENIPENGARUHINYA DIKALANGAN PEKERJA KILANG MEMBUAT BATERI

Azlee Ayub*
Noor Hassim Ismail**

ABSTRAK

Satu kajian untuk mengetahui amalan penggunaan alat perlindungan diri serta faktor-faktor yang mempengaruhi aras plumbum darah di kalangan pekerja kilang bateri. Temuduga secara berpandu dijalankan oleh pegawai kesihatan dan keselamatan yang dilantik. Pengambilan sampel darah vena dijalankan oleh penyelidik sendiri dan sanipel dianalisa di Makmal Kesihatan Persekitaran Hospital Universiti Kebangsaan Malaysia dengan menggunakan Relau Grafit Spektrofotometer Atom Model Hitachi-5700. Kadar respon untuk kajian ini adalah 87.5% (n=105) dan kesemua responden adalah terdiri dari lelaki. Hasil kajian menunjukkan gejala sering terlupa mempunyai hubungan yang bermakna dengan aras plumbum darah ($\chi^2=4.781$, $p<0.05$). Amalan membasuh tangan sebelum makan dan aras plumbum darah menunjukkan perbezaan min aras plumbum yang bererti ($t=4.97$, $p<0.05$) di antara mereka yang mengamalkannya min aras plumbum darah adalah $26.6\pm 11.5\mu\text{g/dl}$ berbanding mereka yang tidak mengamalkannya min aras plumbum darah adalah $44.4\pm 13.2\mu\text{g/dl}$. Manakala ujian korelasi yang di jalankan mendapati hubungan bermakna antara aras plumbum darah dengan aras plumbum di udara di mana $r=0.815$ ($p<0.01$). Analisa regresi linear seterusnya mendapati aras plumbum darah meningkat sebanyak $0.22\mu\text{g/dl}$ dengan peningkatan aras plumbum udara sebanyak $1\mu\text{g/m}^3$. Plumbum di udara menyumbang sebanyak 66.3% variasi di dalam aras plumbum dalam darah. Analisa regresi logistik yang di jalankan mendapati amalan membasuh tangan mempunyai hubungan yang bermakna dengan aras plumbum darah di mana $p<0.05$. Di dapati mereka yang tidak mengamalkan membasuh tangan sebelum niakan berisiko untuk mendapatkan aras plumbum $\geq 40\mu\text{g/dl}$ sebanyak 5 kali berbanding mereka yang mengamalkannya. Hasil kajian ini menunjukkan bahawa tahap amalan penggunaan alat perlindungan diri adalah rendah di kalangan pekerja kilang berkenaan. Amalan membasuh tangan sebelum makan merupakan faktor yang mempengaruhi aras plumbum darah.

Kata kunci: Paras plumbum darah, pekerja, amalan membasuh tangan, kilang membuat bateri.

ABSTRACT

A study was conducted to determine practice of personal protective equipment (PPE) among the factory workers and possible factors influencing blood lead level among the factory workers. The response rate for this study was 87.5% (n=105) with all respondents being males. An appointed safety and health officer carried out the guided interview. Venous blood sample was collected by the researcher and analyzed using Atomic Absorption Spectrophotometer Model Hitachi-5700 in the Environmental Health Laboratory, Universiti Kebangsaan Malaysia. Results of this study showed that there is a significant correlation between forgetfulness and blood lead level ($\chi^2=4.781$, $p<0.05$). There is also significant difference in blood lead level between those who have the habit of washing their hands before meals ($26.6\pm 11.5\mu\text{g/dl}$) and those that do not ($44.4\pm 13.2\mu\text{g/dl}$), ($t=4.97$, $p<0.05$). Correlation test showed that there is significant relationship between the blood lead level and the level of lead in the air ($r=0.815$, $p<0.05$). Further analysis using regression showed that blood lead level increases $0.22\mu\text{g/dl}$ for every increase of $1\mu\text{g/dl}$ of lead level in the air. Lead level in air contributed to 66.3% of the variation to the blood lead level. Logistic regression also showed a significant relationship between hand washing practices and blood lead level ($p<0.05$). Analysis also showed that those who do not practice good hand washing habit are 5 times more at risk of having a blood lead level more than $40\mu\text{g/dl}$ compared to those who do practice good hand washing habit. This study also found that the use of PPE among the factory workers is very low with the practice of hand washing being a factor that influences the blood lead level.

Key words: Blood lead level, worker, hand washing practice, battery manufacturing factory

* Kementerian Kesihatan Malaysia.

** Jabatan Kesihatan Masyarakat, Fakulti Perubatan UKM.

PENGENALAN

Plumbum (Pb) merupakan salah satu logam berat yang mempunyai kesan toksik terhadap kesihatan

manusia. Pb sebenarnya wujud secara semulajadi pada jumlah yang sedikit di kerak bumi (ASTDR 1999). Ia boleh didapati di dalam air, tanah, tumbuh-tumbuhan, makanan dan kebanyakan produk industri.

Bagi individu dewasa yang berkerja di industri-industri seperti perleburan dan penapisan Pb, industri plastik dan produk getah, kimpalan logam, kilang bateri dan juga sebagai polis trafik, mereka terdedah kepada Pb melalui penyedutan udara persekitaran tempat kerja dan juga kontaminasi yang berlaku kepada makanan dan minuman.

Keracunan Pb menyebabkan kesan buruk kepada sistem badan manusia, antaranya kesan kepada sistem saraf, sistem ginjal, hemopatik, reproduktif, tulang, sistem kardiovaskular dan juga tumbesaran (Koh & Jeyaratnam 1996). Pb bukan sahaja meracuni orang dewasa sahaja bahkan ia juga memberi kesan yang teruk kepada bayi dan kanak-kanak (Rahmat 2000) menyatakan bahawa ingesti Pb dalam kuantiti yang banyak dalam jangka masa yang singkat menyebabkan pesakit mengalami sakit perut, muntah dan cirit-birit. Tabiat menghidu gasolin berplumbum secara berulang-ulang menyebabkan gejala ataxia, '*myoclonus-jerking*', racauan dan sawan. Manakala pendedahan yang kronik menyebabkan gejala-gejala keracunan seperti kolik abdomen, sembelit, sakit kepala, mudah meradang, keletihan dan anemia. Disamping itu, pesakit juga akan mengalami gejala-gejala neuropati motor periferi yang menyebabkan '*foot-drop*' dan '*wrist-drop*'. Mengikut Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994, Peraturan-Peraturan Kilang dan Jentera (Pb) 1984 dan Peraturan-Peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Penggunaan dan Standard Pendedahan Bahan Kimia Berbahaya Kepada Kesihatan 2000) menyatakan keperluan pehak majikan dan pekerja mematuhi untuk pencegahan pekerja dari bahaya keracunan Pb ditempat kerja.

Kajian ini dijalankan bertujuan untuk melihat hubungan amalan penggunaan alat perlindungan diri serta faktor-faktor yang mempengaruhi aras Pb darah di kalangan pekerja kilang bateri.

METODOLOGI

Kajian ini adalah sejenis kajian keratan rentas yang telah dilakukan pada Julai 2002 hingga April 2003 di Selangor. Kajian ini telah dilakukan di sebuah kilang bateri yang mempunyai

lebih kurang 150 orang pekerja di mana semua pekerja telah di ambil sebagai responden tetapi partisipasi adalah secara sukarela.

Temuduga secara berpandu dijalankan oleh pegawai kesihatan dan keselamatan yang dilantik. Soal-selidik yang terdiri dari beberapa bahagian yang bertanyakan mengenai maklumat peribadi, maklumat pekerjaan terkini dan dahulu, maklumat perihal sosial, maklumat perubatan dan juga maklumat berkenaan gejala-gejala klinikal subjektif yang di alami oleh para pekerja. Data mengenai amalan penggunaan alat perlindungan diri di kalangan pekerja, amalan pencegahan yang diamalkan dan aras Pb darah pekerja telah di ambil. Pengambilan sampel darah vena di jalankan oleh penyelidik sendiri dan sampel dianalisa di Makmal Kesihatan Persekitaran Hospital Universiti Kebangsaan Malaysia menggunakan Relau Grafit Spektrofotometer Atom Model Hitachi-5700. Kriteria inklusi termasuklah pekerja kilang yang telah bekerja selama 6 bulan ke atas, mereka yang tidak mempunyai sejarah penyakit metabolik dan tiada menghadapi masalah alkohol yang melebihi 50 g sehari. Terdapat metod kawalan kualiti yang telah di jalankan antaranya termasuklah penyediaan lengkung kalibrasi yang mempunyai nilai $R^2 > 0.990$ dan penggunaan Lypocheck untuk memastikan ketepatan dan kejituan bacaan sampel yang diperolehi.

Data-data yang diperolehi dianalisa menggunakan program SPSS versi 10 (Statistical Package for Social Sciences). Ujian statistik yang digunakan seperti khi-kuasa dua, ujian-t, ujian ANOVA dan analisa regresi mengikut kesesuaian data. Paras kesignifikanan ujian-ujian di tetapkan pada nilai $p < 0.05$.

HASIL KAJIAN

Seramai 105 pekerja lelaki telah bersetuju menyertai kajian ini dan kajian mengenai hubungan antara aras Pb darah dengan faktor yang dikaji hanya dijalankan keatas 81 (77.1%) responden yang mempunyai keputusan Pb darah.

Jadual 1 menunjukkan aras min Pb darah dengan amalan pencegahan yang di amalkan oleh pekerja. Pekerja yang mengamalkan penggunaan topeng hidung mempunyai min dan sisihan piawai aras Pb darah 29.7 ± 12.7 manakala min dan sisihan piawai aras Pb darah mereka yang tidak menggunakan topeng hidung adalah 42.0 ± 28.4 . Tiada hubungan bererti di antara amalan penggunaan topeng hidung

dengan min aras Pb darah ($t=1.325$, $p=0.189$). Amalan membasuh tangan sebelum makan menunjukkan hubungan bererti dengan min aras Pb darah ($t=4.947$, $p=0.0001$). Di mana mereka yang sentiasa mengamalkannya mempunyai min

dan sisihan piawai aras Pb darah 26.6 ± 11.5 , manakala mereka yang tidak mengamalkannya mempunyai min dan sisihan piawai 44.4 ± 13.2 .

Jadual 1: Min aras **Pb** darah dengan amalan pencegahan yang diamalkan

Amalan pencegahan	N	Pb (min±s.p.)	Nilai ujian statistik	Nilai p
Penggunaan topeng hidung				
Ya	78	29.7±12.7	1.325	0.189
Tidak	2	42.1±28.4		
Membasuh tangan				
Ya	66	26.6±11.5	4.947	0.0001
Tidak	13	44.4±13.2		

Ujian statistik yang digunakan=ujian t tidak bersandar;

* Nilai p adalah signifikan apabila $p<0.05$

Jadual 2 menunjukkan paras Pb darah di kalangan pekerja yang merokok adalah tinggi berbanding mereka yang tidak merokok. Min dan sisihan piawai pekerja yang merokok adalah $30.7\pm 11.1\mu\text{g/dl}$ manakala mereka yang tidak

merokok ialah $28.3113.8\mu\text{g/dl}$. Ujian t yang dijalankan mendapati tiada perbezaan yang bererti di dalam aras Pb darah pekerja dari faktor amalan merokok ($t=0.795$, $p=0.429$).

Jadual 2: Hubungan antara amalan merokok dengan aras **Pb** darah

Amalan Pencegahan	Bil	Pb darah (min±s.p.) (ug/dl)	Nilai ujian statistik	Nilai p
Menghisap rokok			0.795	0.429
Ya	31	30.7±11.1		
Tidak	49	10.9±5.5		

Ujian statistik yang digunakan=ujian t tidak bersandar;

* Nilai p adalah signifikan apabila $p<0.05$

Jadual 3 menunjukkan hasil kajian ini mendapati min dan sisihan piawai aras Pb darah pekerja Warga asing adalah tinggi iaitu $38.8\pm 11.7\mu\text{g/dl}$, di ikuti pekerja Melayu $28.7\pm 10.8\mu\text{g/dl}$, India $26.2\pm 6.7\mu\text{g/dl}$ dan Cina $12.7\pm 6.6\mu\text{g/dl}$. Ujian ANOVA yang dijalankan mendapati terdapat

perbezaan min aras Pb darah yang bermakna di antara bangsa ($p<0.05$). Analisa pos-hoc yang dijalankan mendapati pekerja Warga asing menunjukkan perbezaan min aras Pb darah yang bermakna di antara bangsa yang terlibat.

Jadual 3: Taburan Aras Pb Darah Mengikut Bangsa

Bangsa	Aras Pb darah		
	(min±s.p.) (µg/dl)	≥ 40µg/dl N (%)	< 40µg/dl N (%)
Melayu	28.7±10.8	25 (80.6)	6 (30)
India	26.2±6.7	9 (14.8)	0
Cina	12.7±6.6	12 (19.7)	0
Warga asing	38.8±11.7	15 (24.6)	14 (70)

Berdasarkan Jadual 4, majoriti pekerja di bahagian operator pengeluaran, kawalan kualiti dan penyelenggaraan mempunyai aras Pb darah yang melebihi 19 µg/dl. Seramai 17 orang pekerja di bahagian ini mempunyai aras Pb darah yang melebihi limit pendedahan biologikal di mana 3 orang mempunyai aras plumbum melebihi 60 µg/dl. Min dan sisihan piawai aras Pb darah pekerja yang berkerja di bahagian operator

pengeluaran, kawalan kualiti dan penyelenggaraan adalah tinggi iaitu 35.11±12.4 berbanding mereka yang berkerja di bahagian pentadbiran dan pemasaran (10.6±4.9). Terdapat perbezaan min aras Pb darah yang bererti di antara jenis pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja ($p < 0.05$) dengan ujian ANOVA.

Jadual 4: Min aras Pb darah berdasarkan jenis pekerjaan

Jenis pekerjaan	Aras Pb darah (min±s.p.) (µg/dl)	Aras Pb Darah (µg/dl)			
		0-19 N (%)	20-39 N (%)	40-59 N (%)	60-80 N (%)
Pengeluaran, penyelenggaraan dan kawalan kualiti	35.1±12.4	4 (23.5)	25 (61)	14 (82.4)	3 (100)
Teknikal dan pembungkusan	27.2±7.5	2 (11.8)	8 (19.5)	1 (5.9)	
Penyelia pengeluaran	28.0±8.7	1 (5.9)	7 (17.1)	2 (11.8)	
Pentadbiran dan pemasaran	10.6±4.9	10 (58.8)	1 (2.4)		
Jumlah		17 (100)	41 (100)	17 (100)	3 (100)

Dari Jadual 5, gejala subjektif yang mempunyai peratusan yang tinggi adalah ahli keluarga menyedari anda sering terlupa (35.3%), mudah meradang (22.9%), letih berlebihan (20%) dan sering terlupa (20 %). Ujian khi-kuasa dua yang

dijalankan menunjukkan terdapat hubungan yang bererti di antara gejala sering terlupa dengan dengan aras pendedahan kepada Pb ($\chi^2 = 4.781$, $p=0.05$).

Jadual 5: Hubungan antara gejala subjektif di kalangan pekerja-pekerja mengikut pendedahan kepada Pb

Gejala subjektif	Aras Pb darah		Nilai ujian statistik	Nilai p
	PbD < 40µg/dl	Pbd ≥ 40µg/dl		
	N (%)	N (%)		
Letih berlebihan	13 (21.3)	5(25)	0.119	0.731*
Sukar tumpu perhatian	5 (8.2)	3 (15)	**	0.401
Kebingungan	4 (6.6)	1(5.0)	**	1.000
Sering terlupa	8 (13.1)	7 (35)	4.781	0.029*
Keluarga sedari anda sering terlupa	22 (37.9)	3 (15)	**	0.094
Mudah meradang	16 (26.2)	2 (10)	**	0.214
Merasa murung	5 (8.2)	1 (5)	**	1.000
Sukar tidur	9 (14.8)	2 (10)	**	0.723
Lemah bahagian tangan	3 (4.9)	3 (15.8)	**	0.142
Kebas di bahagian jari tangan	5 (8.2)	0	**	0.326
Sakit kepala	11(18)	3 (15)	**	1.000
Sering berdebar	5 (8.2)	2 (10)	**	1.000
Pening kepala	11 (18)	3 (15.8)	**	1.000

Ujian statistik yang digunakan=ujian khi-kuasa dua;

* Nilai p adalah signifikan apabila $p<0.05$

** Ujian statistik Fisher

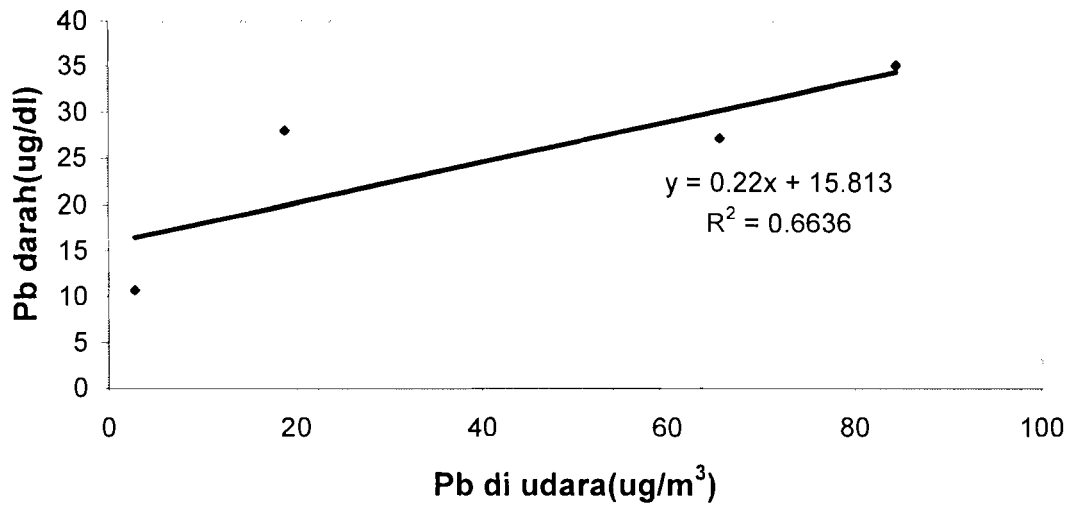
Berdasarkan Jadual 6, terdapat korelasi yang bermakna antara aras Pb darah dengan aras Pb di udara di mana $p<0.01$. Manakala Rajah 1 menunjukkan hubungan aras Pb darah dengan aras Pb di udara, di dapati peningkatan aras Pb

darah meningkat sebanyak 0.22 kali dengan peningkatan aras Pb udara sebanyak $1\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pb di udara menyumbang sebanyak 66.3% peningkatan aras Pb dalam darah.

Jadual 6 : Korelasi di antara aras Pb darah dengan aras Pb di udara

Bahagian kerja	Aras Pb darah (min±s.p.) (µg/dl)	Aras Pb udara (µg/m ³)	Nilai r
Pengeluaran, penyelenggaraan kawalan kualiti Teknikal	35.1k12.4	84.4	0.549*
dan			
dan	27.2k7.5	65.6	
pembungkusan			
Penyelia pengeluaran	28.0±8.7	18.8	
Pemasaran dan pentadbiran	10.6±4.9	2.8	

* Nilai p adalah signifikan apabila $p<0.05$



Rajah 1: Hubungan antara aras Pb udara dengan aras Pb darah

Analisa logistik dijalankan untuk melihat interaksi antara pembolehubah-pembolehubah tak bersandar terhadap pembolehubah bersandar. Di dapati amalan membasuh tangan sebelum makan menunjukkan

keputusan bererti ($p < 0.05$). Jadual 7 menunjukkan analisa regresi logistik antara aras Pb darah dan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Jadual 7: Analisa regresi logistik antara aras Pb darah dengan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Faktor Risiko	Pekali Regresi	Ralat piawai	Nilai p	Nisbah od
Konstan	-4.293	13.78		
Basuh tangan	-1.622	0.736	0.028*	5.06
Jenis pekerjaan	-0.393	0.601	0.177	1.483

* Nilai p adalah signifikan apabila $p < 0.05$

Nilai R^2 yang diperolehi adalah 0.242 yang bermakna faktor amalan membasuh tangan sebelum makan hanya memberikan sumbangan sebanyak 24.2% kepada kenaikan aras Pb darah. Di dapati mereka yang tidak mengamalkan membasuh tangan sebelum makan berisiko untuk mendapatkan aras Pb $\geq 40 \mu\text{g/dl}$ sebanyak 5 kali berbanding mereka yang mengamalkannya. Berdasarkan kepada hasil regresi logistik di atas, maka model yang boleh dijangkakan untuk aras Pb darah adalah seperti berikut;

$$\text{Aras Pb Darah} = -4.293 - 1.622 (\text{amalan membasuh tangan})$$

PERBINCANGAN

Dalam kajian ini objektif umum adalah untuk mengkaji kepatuhan penggunaan alat perlindungan diri, amalan-amalan pencegahan yang mempengaruhi aras Pb darah dan gejala-gejala subjektif yang sering di hadapi di kalangan pekerja kilang bateri.

Pendedahan terhadap Pb adalah bergantung kepada bahagian mana pekerja tersebut berkerja, di mana mereka yang berkerja di bahagian operator pengeluaran, kawalan kualiti dan penyelenggaraan akan terdedah kepada Pb yang tinggi berbanding mereka yang berkerja di bahagian pemasaran dan pentadbiran. Ini

dibuktikan dari hasil kajian mendapati aras Pb darah pekerja dari bahagian operator pengeluaran, kawalan kualiti dan penyelenggaraan mempunyai min aras Pb darah yang tinggi iaitu $35.1 \pm 2.4 \mu\text{g/dl}$ berbanding mereka yang berkerja di bahagian pemasaran dan pentadbiran iaitu $10.6 \pm 4.9 \mu\text{g/dl}$. Ujian ANOVA yang dijalankan menunjukkan terdapat perbezaan yang bererti di antara aras Pb darah dengan bahagian responden berkerja. Ujian pos-hoc menunjukkan pekerja yang berkerja di bahagian operator pengeluaran, kawalan kualiti dan penyelenggaraan mempunyai perbezaan min yang bermakna antara bahagian kerja yang lain. Hasil kajian ini adalah selari dengan hasil kajian yang dijalankan oleh Mazrura (1996).

Hasil kajian ini juga mendapati min dan sisihan piawai aras Pb darah pekerja Warga asing adalah tinggi iaitu $38.8 \pm 11.7 \mu\text{g/dl}$, di ikuti pekerja Melayu $28.7 \pm 10.8 \mu\text{g/dl}$, India $26.2 \pm 6.7 \mu\text{g/dl}$ dan Cina $12.7 \pm 6.6 \mu\text{g/dl}$. Ujian ANOVA yang dijalankan mendapati terdapat perbezaan min aras Pb darah yang bermakna di antara bangsa ($p < 0.05$). Analisa pos-hoc yang dijalankan mendapati pekerja Warga asing menunjukkan perbezaan min aras Pb darah yang bermakna di antara bangsa yang terlibat. Bilangan pekerja Warga asing yang ramai mempunyai aras Pb darah yang melebihi limit pendedahan biologiikal yang di benarkan mungkin di sebabkan beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut adalah kesukaran untuk berkomunikasi di sebabkan oleh faktor bahasa, ini menyebabkan arahan dan maklumat yang hendak di sampaikan kepada pekerja tidak di fahami. Maka kesedaran dan kefahaman berkenaan bahaya pendedahan kepada Pb tidak di fahami oleh pekerja yang terlibat.

Dalam kajian ini, peratusan responden menghadapi masalah pelupa atau ahli keluarga melaporkan bahawa responden sering pelupa adalah tinggi, diikuti mudah meradang (22.9%) dan letih berlebihan (20%). Nilai min aras Pb darah di dapati tinggi di kalangan responden yang mengalami gejala seperti sukar tumpu perhatian, sering terlupa, merasa murung, sering berdebar dan lemah bahagian tangan. Namun begitu hanya gejala sering terlupa sahaja mempunyai hubungan bererti dengan aras pendedahan Pb darah. Ini di sokong dengan kajian yang di jalankan oleh Jeyaratnam *et al* (1984) dan Stollery *et al* (1991) yang mendapati gejala pelupa dan sukar mengingati mempunyai hubungan yang bererti di kalangan pekerja yang terdedah dengan Pb.

Dalam kajian ini, aras Pb di udara di perolehi dari pihak kilang yang menjalankan surveilan berkala di beberapa lokasi di dalam kilang tersebut. Ujian korelasi yang di jalankan mendapati hubungan bermakna antara aras Pb darah dengan aras Pb di udara ($r = 0.815$, $p < 0.05$). Analisa regresi linear seterusnya mendapati aras Pb darah meningkat sebanyak $0.22 \mu\text{g/dl}$ dengan peningkatan aras Pb udara sebanyak $1 \mu\text{g/m}^3$. Pb di udara menyumbang sebanyak 66.3% variasi di dalam aras Pb dalam darah.

Kajian yang dijalankan oleh Askin dan Volkmann (1997) mendapati di kalangan pekerja yang mempunyai aras Pb di permukaan tangan yang tinggi menunjukkan amalan kebersihan diri yang rendah. ini berkemungkinan peningkatan aras Pb darah samaada sebahagian atau keseluruhannya melalui ingesi dari tangan ke mulut. Di samping itu sekiranya kulit pekerja telah mengalami luka ini memungkinkan Pb masuk ke aliran darah secara terus kerana fungsi kulit sebagai penghalang telah terganggu.

Di kalangan pekerja, pendedahan terhadap Pb kebanyakannya adalah melalui udara dan ingesi dari makanan, air dan habuk yang tercemar dengan Pb. Oleh itu, amalan membasuh tangan sebelum makan adalah penting diamalkan. Dalam kajian ini di dapati responden yang tidak mengamalkan membasuh tangan sebelum makan mempunyai min aras Pb darah yang tinggi berbanding mereka yang mengamalkan amalan tersebut. Ini secara tidak langsung akan menyebabkan pekerja menggunakan tangan yang dikontaminasi dengan Pb semasa makan. Ujian t tak bersandar mendapati terdapat perbezaan yang bererti di antara amalan membasuh tangan dengan aras Pb darah. Ini membuktikan selain pendedahan melalui udara, pendedahan melalui ingesi juga menyumbang kepada peningkatan aras Pb darah. Analisa regresi logistik yang di jalankan mendapati amalan membasuh tangan mempunyai hubungan yang bermakna dengan aras Pb darah. Analisa ini menunjukkan faktor amalan membasuh tangan sebelum makan hanya memberikan sumbangan sebanyak 24.2% kepada kenaikan aras Pb darah. Di dapati mereka yang tidak mengamalkan membasuh tangan sebelum makan berisiko untuk mendapatkan aras Pb $\geq 40 \mu\text{g/dl}$ sebanyak 5 kali berbanding mereka yang mengamalkannya.

Kajian yang dijalankan oleh Ho *et al* (1998) menunjukkan di kalangan pekerja Melayu peratusan mereka yang mengamalkan makan menggunakan tangan adalah 94.3% berbanding pekerja Cina iaitu 9.2%. Di dapati

pekerja yang menggunakan tangan untuk makan sekali seminggu mempunyai aras Pb darah yang tinggi. Kajian ini juga menunjukkan aras Pb darah yang tinggi di kalangan pekerja Melayu adalah berkemungkinan di sebabkan pendedahan yang tinggi dan amalan menggunakan tangan untuk makan. Ini juga selari dengan hasil kajian oleh Askin dan Volkmann (1997) yang menjalankan kajian kesan kebersihan diri terhadap aras Pb darah di kalangan pekerja pemprosesan Pb. Mereka mendapati pekerja yang mengamalkan amalan kebersihan diri seperti berpakaian dan berkasut bersih mempunyai aras Pb darah yang rendah berbanding mereka yang tidak mengamalkannya. Mereka juga mendapati pekerja yang mempunyai aras Pb di permukaan tangan yang tinggi juga mempunyai aras Pb darah yang tinggi. Hasil kajian ini juga di sokong oleh kajian yang dijalankan oleh Chia *et al* (1991) iaitu perbezaan kepekatan Pb darah di antara etnik di kalangan pekerja kilang bateri. Hasil kajian ini menunjukkan terdapat perbezaan min aras Pb darah yang bererti di antara pekerja Melayu dan Cina, di mana amalan makan menggunakan tangan yang terkontaminasi dengan Pb di kalangan pekerja Melayu berkemungkinan penyebab berlakunya perbezaan min aras Pb darah.

Yaw *et al* (2000) menjalankan kajian berkenaan pengukuran Pb di bibir sebagai kaedah alternatif penilaian pendedahan Pb di kalangan pekerja kilang pemasangan bateri. Hasil kajian ini menunjukkan kesan amalan kebersihan diri terhadap pendedahan kepada Pb di mana keputusan menunjukkan kepekatan Pb sebelum membasuh tangan dan selepas membasuh tangan adalah berkolerasi tinggi dan mempunyai hubungan yang bererti dengan aras Pb darah dan di udara. Kepekatan Pb yang tinggi di tangan sebelum membasuh dan selepas membasuh tangan menunjukkan terdapat limitasi tentang amalan membasuh tangan dan ia tidak membersihkan tangan sebagaimana yang di harapkan. Ia juga mendapati di kalangan pekerja aras Pb di tangan adalah tinggi selepas membasuh tangan berbanding sebelum membasuh, ini berlaku kerana selepas membasuh tangan pekerja berkenaan akan mengeringkan tangan yang telah di basuh dengan tuala atau baju yang tercemar. Pekerja akan pergi makan dan menganggap tangan mereka adalah bersih dan menggunakan tangan mereka untuk makan. Ini di percayai merupakan cara bagaimana ingesi Pb melalui makan berlaku.

Ke arah meningkatkan kualiti persekitaran tempat kerja, pihak majikan memainkan peranan yang penting. La Dou (1997) menyatakan pihak majikan seharusnya mementingkan kebersihan persekitaran tempat kerja di samping keperluan asas seperti bilik untuk menukar pakaian dan mandi sebelum pulang dari kerja. sehubungan itu sokongan yang berterusan perlu di tunjukkan yang majikan adalah komited untuk melindungi keselamatan dan kesihatan pekerja. Latihan dan pendidikan kesihatan yang berterusan penting untuk memastikan bahawa pekerja benar-benar mengetahui kepentingan penggunaan alat perlindungan diri dan bahaya keracunan Pb.

Kajian yang selanjutnya perlu dijalankan yang mana melihat amalan kebersihan yang diamalkan oleh pekerja dengan lebih terperinci. Ia juga perlu di sertakan dengan ujian-ujian seperti ujian prestasi tingkahlaku-neuro, ujian halaju konduksi saraf dan ujian lain yang dapat mengesan keracunan Pb pada paras Pb darah yang rendah.

RUJUKAN

- ASTDR – American Toxic Substance & Drug Registry. 1999. *Toxicological Profile for Lead*. U.S. Department of Health and Human Services.
- Rahmat, A. 2000. PRN 8099. *The Professional Bulletin of The National Poison Center Malaysia* 26.
- Mazrura, S. 1996. Prestasi Tingkahlaku-neuro di kalangan pekerja yang terdedah kepada plumbum. Tesis Sarjana Kesihatan Masyarakat. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Jeyaratnam, J, Devathanan, G, Ong, C.N, Phoon, W.O dan Wong, P.K. 1984. Neurophysiological studies on wokers exposed to lead. *British Journal of Industrial Medicine*;42:173-177.
- Stollery, B.T, Broadbent, D.E, Banks, H.A dan Lee, W.R. 1991. Short term prospective study of cognitive functioning in lead wokers. *British Journal of Industrial Medicine* 48:739-749.
- Askin, D.P dan Volkmann, M. 1997. Effect of Personal Hygeine on Blood Lead Levels of Wokers at a Lead Processing Facility. *American Industerial Hygiene Association Journal*. 58:752-753.
- Ho, S.F, Sam, C.T dan Embi, G.B. 1998. Lead exposure in the lead-acid storage battery

- manufacturing and PVC compounding industries. *Occupational Medicine*, **48**, Issue 6 369-373.
- Chia,S.E, Chia,K.S dan Ong,C.N. 1991. Ethnic Differences in Blood Lead Concentration among Wokers in a Battery Manufacturing Factory. *Annals Academy of Medicine*. 20(6).
- Yaw, H.H, Kun, Y.C, Ching, W.C. Fu, T.H, Hui, L.C dan Hsin,Z.H. 2000. Lip Lead as an Alternative Measure for Lead Exposure Assesment of Lead Battery Assembly Wokers. *A Journal for the Science of Occupational & Enviroment Health and Saftey* **61**:825-831.
- La Dou. J. 1997. *Occupational and Enviromental Medicine*. 2nd Edition, San Francisco. by Appleton and Lange.