



KAJIAN FAKTOR INDIVIDU TERHADAP KADAR FENOL URIN PEKERJA BAGIAN PENGELEMAN SANDAL

Sri Maywati[✉]

Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Siliwangi Tasikmalaya, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima 17 September 2011
Disetujui 4 Oktober 2011
Dipublikasikan Januari 2012

Keywords:
Benzene;
Personal hygiene;
Phenol level.

Abstrak

Benzena adalah senyawa yang terdapat dalam lem yang digunakan untuk proses pengeleman dalam kegiatan industri pembuatan sandal/sepatu. Benzena dapat masuk ke dalam tubuh melalui kulit dari lem yang melekat. Praktek membersihkan sisa lem menggunakan bensin atau minyak tanah justru dapat meningkatkan jumlah paparan pada tubuh. Pengukuran paparan benzena dilakukan dengan mengukur metabolit hasil biotransformasinya yaitu fenol dalam urin. Permasalahan penelitian adalah bagaimana hubungan faktor individu (tingkat pendidikan dan higiene perorangan) terhadap kadar fenol urin. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis hubungan faktor individu (tingkat pendidikan dan higiene perorangan) terhadap kadar fenol urin pekerja bagian pengeleman pada home industri sandal Kota Tasikmalaya. Metode penelitian menggunakan pendekatan *cross sectional* dengan sampel sebanyak 57 orang yang terpilih secara random dari populasi 68 orang di bagian pengeleman. Hasil penelitian menunjukkan pengukuran kadar fenol urin minimal 19,62 mg/l dan maksimal 137,24 mg/l. Ada hubungan signifikan antara higiene perorangan dengan kadar fenol urin ($p=0,044$). Tidak ada hubungan antara tingkat pendidikan dengan kadar fenol urin. Simpulan penelitian adalah ada hubungan antara higiene perorangan dengan kadar fenol urin.

STUDY OF INDIVIDUAL FACTORS ON LEVEL OF URINARY PHENOL ON WORKERS GLUEING SANDALS

Abstract

Benzene is a compound found in glue used for gluing process in the manufacture of industrial activities sandals /shoes. Benzene can enter the body through the skin of glue attached. Cleaning the rest glue using gasoline or kerosene can increase the amount of exposure on the body. Benzene exposure measurements performed by measuring metabolites of biotransformation result was phenols in urine. The research problem was how the relationship of individual factors (level of education and personal hygiene) on urinary phenol levels. The purpose of this study was to analyze the relationship between individual factors (level of education and personal hygiene) on phenol levels of gluing workers urinary in the sandals home industry Tasikmalaya. The research method using a cross sectional with 57 samples which selected by random from 68 population of gluing section. The results showed minimal measurement of urine phenol 19.62mg/l and maximum of 137.24mg/l. There was a significant relationship between personal hygiene with urinary phenol levels ($p=0.044$). There is no relationship between the education level with urinary phenol levels. Research conclusion, there was a relationship between personal hygiene and urinary phenol levels.

Pendahuluan

Penggunaan bahan kimia dewasa ini telah berkembang sangat luas dan bebas seiring dengan perkembangan industri yang ter sangat pesat. Bahan kimia yang banyak digunakan antara lain adalah pelarut organik. Bahan kimia pelarut organik banyak digunakan di sektor informal. Hal ini menjadikan pekerja sektor informal sangat mungkin untuk mengalami dampak merugikan dari penggunaan bahan kimia pada proses kerjanya.

Salah satu sektor informal yang menggunakan bahan kimia adalah home industri sepatu atau sandal yang menggunakan bahan lem dalam proses kerjanya. Secara umum lem atau perekat (*glue/adhesive*) mengandung berbagai campuran antara lain terdapat benzena dan toluen yang berfungsi sebagai pelarut. Benzena sudah dikenal sebagai pelarut organik yang baik untuk berbagai proses di industri seperti industri rubber, sepatu, pelarut cat, komponen dalam bahan bakar motor, komponen dalam detergent, pestisida dan pembuatan farmasi (Wijaya, 1995; Kauppinen *et al.*, 1993; Karačić *et al.*, 1987).

Benzene yang masuk dalam tubuh akan mengalami metabolisme yang utama menjadi benzena epoksida. Di dalam hati, benzena epoksida merupakan senyawa yang tidak stabil dan akan segera mengalami perubahan membentuk fenol yang akan dikeluarkan melalui urin. Oleh karena itu kadar fenol digunakan sebagai indikator biologik atas paparan benzena pada tenaga kerja (Sugiharto, 2009; Krogholm, 2010).

Salah satu metabolit benzena adalah fenol dalam urin yang jumlahnya tergantung pada proses pemajanan yang secara umum terjadi melalui jalur absorpsi inhalasi uap benzena. Jalur absorpsi lain yang tidak kalah penting adalah jalur dermal yaitu penyerapan senyawa benzena melalui kulit. Absorpsi melalui kulit terjadi bila ada kontak langsung dengan kulit dan benzena akan terserap melalui jaringan lemak kulit karena sifatnya yang lipofilik (Shen, 2010; Casas, 2011).

Besarnya senyawa benzena yang masuk melalui kontak dengan kulit tidak terlepas dari perilaku saat bekerja antara lain penggunaan alat perlindungan dan perilaku kebersihan pri-

badi. Penggunaan alat perlindungan tidak secara sempurna dapat melindungi tubuhnya tetapi dapat mengurangi tingkat keparahan yang mungkin terjadi (Budiono dkk., 2003). Perilaku higiene perorangan merupakan tindakan untuk segera menghilangkan kontaminan dari bagian tubuh yang terjadi kontak dengan bahan kimia. Personal hygiene antara lain membersihkan bahan kimia yang mungkin melekat pada tubuh sebelum makan dan sebelum meninggalkan tempat kerja. Dalam kebanyakan kasus dimana suatu zat kimia terjatuh pada kulit, segera dicuci dengan sungguh-sungguh menggunakan sabun dan air adalah suatu tindakan pertama yang paling baik (Putra, 2003).

Industri sandal merupakan salah satu industri sektor informal yang ada di Kota Tasikmalaya. Proses mengelem sandal menggunakan lem sebagai bahan utama dalam bekerja. Lem mengandung bahan kimia pelarut organik antara lain benzena dan toluene yang dapat memberikan dampak merugikan bagi kesehatan dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Gambaran hasil observasi menunjukkan fenomena pekerja tidak menggunakan alat perlindungan saat bekerja, praktek membersihkan sisa lem yang menempel pada kulit dilakukan menggunakan cairan bensin atau minyak tanah. Hal ini diperkirakan akan menambah jumlah paparan yang masuk ke dalam tubuh. Perilaku bekerja ini tidak terlepas dari tingkat pendidikan seseorang karena mempengaruhi cara berpikir dalam menghadapi pekerjaan (Budiono dkk., 2003).

Pengukuran kadar fenol urin pada survei awal dilakukan pada 5 orang diantara mereka, didapatkan kadar fenol dalam urin terukur antara 80,090 mg/l sampai 203,370 mg/l. Standar WHO untuk kadar fenol urin yang dianggap normal bila kurang dari 25 mg/l urin. Kondisi tersebut menggambarkan bahwa pekerja telah terpapar oleh benzena yang berasal dari lem yang digunakan.

Kadar fenol urin yang melebihi standar harus diwaspadai terhadap kejadian keracunan, karena merupakan gambaran tingkat paparan terhadap benzena. Semakin tinggi kadar fenol dalam urin dapat diasumsikan semakin berat tingkat pemajanan benzena. Paparan benzena dalam kadar tinggi menyebabkan efek narkotik dan iritasi pada mata dan mukosa

napas, paparan jangka panjang dengan kadar rendah dapat berakibat supresi sumsum tulang dan dapat dihubungkan dengan kejadian leukemia atau gangguan hematopoetik lainnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat pendidikan, praktek higiene personal, dan kadar fenol urin pekerja bagian pengeleman sandal. Selanjutnya dilakukan analisis mengenai hubungan antara tingkat pendidikan dan praktek higiene personal dengan kadar fenol urin pekerja bagian pengeleman sandal.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode penelitian survei dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian dilakukan pada bulan Februari sampai Mei 2011 pada pekerja bagian pengeleman industri sandal Kota Tasikmalaya. Sampel sebanyak 57 orang diambil dari populasi 68 orang bagian pengeleman yang tersebar pada 11 lokasi industri sandal, dengan kriteria eksklusif menderita penyakit gangguan hati.

Tingkat pendidikan merupakan jenjang pendidikan formal yang pernah ditempuh oleh responden yang dibuktikan dengan kepemilikan ijazah terakhir. Praktek higiene personal merupakan tindakan kebersihan diri yang dilakukan sehari-hari oleh responden setiap selesai kontak dengan bahan lem, meliputi mencuci tangan bila terjadi kontak, cuci tangan dengan air atau dengan sabun dan beberapa pertanyaan lainnya, diukur dengan kuesioner yang kemudian diberi nilai dengan skor. Kategori skor: kurang: 0 – 6, sedang: 7 – 12, baik: 13 – 18. Kadar fenol urin merupakan banyaknya senyawa fenol dalam urin sebagai hasil metabolisme benzena dalam satuan mg/l, analisa kadar fenol urin dilakukan di Laboratorium Hiperkes Bandung.

Data yang terkumpul dianalisis secara bivariat dengan rank spearman untuk hubungan tingkat pendidikan dengan kadar fenol. Uji pearson digunakan untuk mengalisis hubungan higiene personal dengan kadar fenol urin.

Hasil dan Pembahasan



Gambar 1. Gambaran Pekerjaan

Pekerja home industri sandal Kota Tasikmalaya dalam proses pembuatan sandal menggunakan lem kuning sebagai perekat. Salah satu bahan kimia yang terdapat di dalamnya adalah benzena jadi dalam penelitian ini paparan benzena berasal dari lem yang digunakan. Penelitian yang pernah dilakukan pada pabrik sepatu di Tianjin, China berhasil mengukur kandungan benzena yang terdapat dalam lem yang biasa digunakan pada industri sepatu sekitar 0,6 hingga 34 % (Vermeulen *et al.*, 2004). Untuk memastikan lem yang digunakan mengandung benzena, dalam penelitian ini juga diukur kadar uap benzena pada beberapa titik di udara ruang kerja. Hasil pengukuran menunjukkan kadar uap benzena berkisar 0,138 – 6,271 ppm berada di atas nilai ambang batas NIOSH.

Lem digunakan pada proses penyatuan bagian atas, tengah dan alas sandal. Proses pengeleman berlangsung sekitar 15-30 menit untuk setiap sandal. Saat menggunakan lem semua pekerja tidak memakai alat pelindung diri (APD) baik masker maupun sarung tangan. Saat pengeleman sering terjadi lem menempel pada permukaan tangan. Kegiatan membersihkan sisa lem dilakukan menggunakan air, bensin atau minyak tanah. Proses paparan bisa melalui *inhalasi* (pernafasan) dapat terjadi melalui proses penguapan bahan kimia benzena, *digesti* (pencernaan) dapat terjadi pada saat pekerja makan/minum pada saat proses pekerjaan dan *dermal* (kontak kulit) dapat terjadi

Tabel 1. Praktek Higiene Personal Pekerja Bagian Pengeleman pada Home Industri Sandal Kota Tasikmalaya, Tahun 2011

Praktek Higiene Personal	n	%
Cara menggunakan lem:		
a. Tidak meggunakan alat bantu	0	0,0
b. Kadang dengan tangan, kadang kuas	6	10,5
c. Selalu dengan kuas	51	89,5
Cara yang dilakukan jika tangan terkena lem:		
a. Biarkan saja /tunda hingga selesai kerja	35	61,4
b. Segera lap dengan kain	3	5,3
c. Segera mencuci tangan	19	33,3
Bahan yang digunakan untuk membersihkan lem:		
a. Thinner/bensin	11	19,3
b. Minyak tanah	27	47,4
c. Air	19	33,3
Melakukan cuci tangan setiap selesai bekerja:		
a. Tidak	0	0,0
b. Kadang-kadang	4	7,0
c. Selalu	53	93,0
Melakukan cuci tangan setiap akan makan/minum:		
a. Tidak	1	1,8
b. Kadang-kadang	11	19,3
c. Selalu	45	78,9
Air yang digunakan untuk mencuci tangan:		
a. Air pada ember, tangan di celupkan ke dalamnya	4	7,0
b. Air pada ember, menggunakan gayung	47	82,5
c. Air pada kran yang mengalir	6	10,5
Menggunakan sabun untuk mencuci tangan:		
a. Tidak	9	15,8
b. Kadang-kadang	6	10,5
c. Selalu	42	73,7
Melakukan kegiatan makan/minum sambil bekerja:		
a. Selalu	20	35,1
b. Kadang-kadang	27	47,4
c. Tidak	10	17,5
Melakukan kegiatan merokok sambil bekerja:		
a. Selalu	29	50,9
b. Kadang-kadang	7	12,3
c. Tidak	21	36,8

pada saat pekerja melakukan proses pengeleman dan tidak memakai alat pelindung diri (APD) seperti sarung tangan.

Hasil pengukuran menunjukkan kadar minimal sebesar 19,62 mg/l dan maksimal 137,24 mg/l dengan rata-rata 63,44 dan SD \pm 28,13. Tabel 1 menunjukkan sebagian besar responden memiliki kadar fenol urin pada rentang

50,00-100,00 mg/l sebanyak 28 orang (49,1 %) dan yang paling sedikit memiliki kadar fenol kurang dari 25 mg/l sebanyak 3 orang (5,3 %).

Tingkat pendidikan menunjukkan jenjang pendidikan formal yang telah ditempuh oleh responden dengan kategori SD sebesar 31 orang (54,4 %), SMP 21 orang (36,8%) dan SMU sebanyak 5 orang (8,8 %). Uji hubungan

dengan rank spearman didapatkan p 0,212 ($\rho = -0,168$) yang artinya tidak ada hubungan antara tingkat pendidikan dengan kadar fenol urin.

Faktor higiene perorangan menunjukkan kebiasaan responden dalam hal menjaga kebersihan berkaitan dengan proses pemajanan benzena dalam lem yang digunakan dalam bekerja. Hasil identifikasi praktek personal higiene di dapatkan informasi sebagian besar pekerja memakai alat bantu berupa kuas atau sabut kelapa dalam penggunaan lem sebanyak 51 orang (89,5%). Sebagian besar responden (35 orang atau 61,4%) membiarkan saja bagian tubuh yang terkena lem atau menunda hingga pekerjaan selesai. Sebanyak 27 orang (47,4%) menggunakan minyak tanah untuk membersihkan lem pada tangan agar cepat hilang. Sebagian besar pekerja (53 orang atau 93%) selalu membersihkan tangan setiap selesai bekerja. Sebanyak 45 orang (78,9%) melakukan kebiasaan selalu mencuci tangan setiap akan makan dan minum. Sebagian besar pekerja (47 orang atau 82,5%) mencuci tangan menggunakan air yang di tampung dengan ember dan diambil dengan gayung. Sebanyak 42 orang (73,7%) selalu menggunakan sabun setiap mencuci tangan. Sebanyak 27 orang (47,4%) kadang-kadang melakukan kegiatan makan/minum sambil bekerja. Hasil obeservasi terlihat sebagian pekerja melakukan kegiatan makan/minum di area kerja termasuk kegiatan makan siang saat istirahat juga dilakukan di area kerja. Sebanyak 29 orang (50,9%) melakukan kebiasaan selalu merokok sambil bekerja.

Kategori *personal higiene* untuk mempermudah deskripsi hasil identifikasi ditunjukkan dalam Tabel 2.

Analisis bivariat dengan uji pearson data higiene perorangan dalam bentuk skor diperoleh nilai p sebesar 0,044 ($r = -0,267$) yang artinya ada hubungan signifikan antara higiene perorangan dengan kadar fenol urin.

Berdasarkan Tabel 2 diketahui sebagian besar responden memiliki kadar fenol urin pada rentang 50,00-100,00 mg/l sebanyak 28 orang (49,1 %) dan yang paling sedikit memiliki kadar fenol kurang dari 25 mg/l sebanyak 3 orang (5,3 %). Menurut WHO kadar fenol urin di atas 25 mg/l menunjukkan telah terjadi paparan benzena.

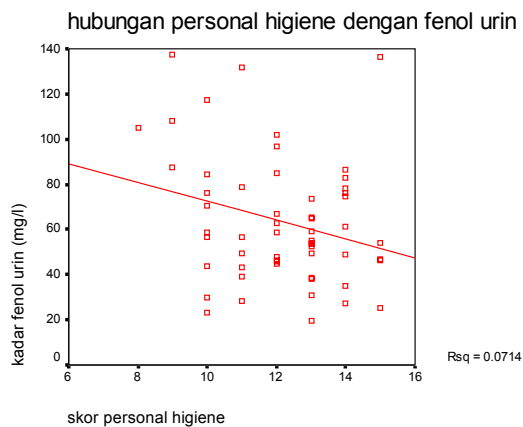
Pengukuran fenol dalam urin merupa-

Tabel 2. Distribusi Kadar Fenol Urine dan Kategori Praktek Personal Higiene Pekerja Bagian Pengeleman pada Home Industri Sandal Kota Tasikmalaya, Tahun 2011

Variabel	n	%
Kadar Fenol Urin (mg/l)		
< 25,00	3	5,3
25,00 – 49,99	19	33,3
50,00 – 100,00	28	49,1
> 100,00	7	12,3
Total	57	100,0
Personal Higiene		
Kurang	0	0,0
Sedang	35	61,4
Baik	22	38,6
Jumlah	57	100,0

kan salah satu biomarker yang telah digunakan secara rutin untuk menilai paparan benzena dalam industri. Ini didasarkan asumsi bahwa antara 20-40 % benzena dalam darah dimetabolisme menjadi fenol. Di antara indikator biologis dari paparan benzene, fenol dalam urin merupakan cara yang paling sering digunakan meskipun mungkin akan kalah dalam hal sensitivitas dan spesifisitasnya dengan benzena dalam darah. Hal ini mungkin karena urin lebih tersedia dan lebih mudah didapat dari pekerja dibandingkan darah vena. Namun hasil penelitian telah mempercayakan bahwa kadar benzena yang belum dimetabolisme seperti di udara pernapasan, benzena dalam darah atau urin sama baiknya dengan mengukur metabolit benzena dalam urin (Peter *et al.*, 2000).

Ketika menginterpretasikan data monitoring biologi, harus dipertimbangkan kontribusi dari variasi individu dalam merespon paparan. Hal ini karena ada perbedaan antar individu dalam hal fungsi penyerapan di paru, komposisi tubuh, efikasi dari organ ekskresi, aktivitas sistem enzim yang berperan dalam metabolisme bahan kimia. Faktor lain yang perlu dipertimbangkan adalah faktor personal (umur, jenis kelamin, kehamilan, status kesehatan), gaya hidup (merokok, penggunaan obat, kebiasaan makan, dan personal higiene) serta paparan di luar lingkungan kerja.



Gambar 2. Grafik Hubungan Personal Higieni dengan Fenol Urin Pekerja Bagian Pengeleman Home Industri Sandal Kota Tasikmalaya, Tahun 2011

Hubungan tingkat pendidikan dengan kadar fenol urin. Jenjang pendidikan formal berkaitan dengan kemampuan seseorang untuk menerima atau mengaplikasikan informasi, sehingga mereka yang berpendidikan tinggi diasumsikan dapat menerima informasi dengan lebih baik dan dapat mengaplikasikan dalam perilaku sehari-hari. Tingkat pendidikan mempengaruhi perilaku dan menghasilkan banyak perubahan, khususnya pengetahuan di bidang kesehatan. Semakin tinggi tingkat pendidikan formal semakin mudah menyerap informasi termasuk juga informasi kesehatan, semakin tinggi pula kesadaran untuk berperilaku hidup sehat. Pendidikan dapat meningkatkan kematangan intelektual seseorang. Kematangan intelektual ini berpengaruh pada wawasan, cara berfikir, baik dalam cara pengambilan keputusan maupun dalam pembuatan kebijakan, jadi semakin tinggi pendidikan formal akan semakin baik pengetahuan tentang kesehatan (Budiono dkk., 2003).

Tingkat pendidikan berkaitan dengan pengetahuan, sikap dan praktek seseorang dalam menghadapi sesuatu dan terwujud dalam bentuk tingkah laku sehari-hari. Pendidikan mempengaruhi proses belajar, makin tinggi pendidikan seseorang makin mudah orang tersebut untuk menerima informasi. Dengan pendidikan tinggi maka seseorang akan cenderung untuk mendapatkan informasi, baik dari orang lain maupun dari media massa. Se-

makin banyak informasi yang masuk semakin banyak pula pengetahuan yang didapat tentang kesehatan. Pengetahuan sangat erat kaitannya dengan pendidikan dimana diharapkan seseorang dengan pendidikan tinggi, maka orang tersebut akan semakin luas pula pengetahuannya.

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada hubungan antara tingkat pendidikan dengan kadar fenol urin. Hal ini dikarenakan dalam penelitian ini, tingkat pendidikan rendah atau tinggi mempunyai kesempatan yang sama untuk terpapar oleh benzena pada proses pembuatan sandal karena bahan dan proses kerja umumnya sama. Sebagian besar cara menggunakan lem adalah dengan alat bantu kuas, proses mengelem dilakukan tanpa menggunakan alat pelindung pernapasan. Hal ini berarti setiap orang mendapat paparan yang hampir sama sehingga kadar fenol urin tidak terpengaruh oleh tingkat pendidikan.

Hubungan praktek higiene personal dengan kadar fenol urin. Penerapan personal higiene penting untuk segera menghilangkan kontaminan dari bagian tubuh yang terjadi kontak. Personal higiene antara lain membersihkan bahan kimia sebelum makan dan sebelum meninggalkan tempat kerja (Scott, 1989). Dalam kebanyakan kasus dimana suatu zat kimia terjatuh pada kulit, segera dicuci dengan sungguh-sungguh menggunakan sabun dan air adalah suatu tindakan pertama yang paling baik (Putra, 2003).

Hasil observasi dan wawancara menunjukkan beberapa bahan selain air digunakan untuk mempercepat pembersihan lem/bahan kimia yang melekat pada tangan antara lain dengan menggunakan minyak tanah dan cairan bensin. Proses pembersihan umumnya dilakukan setelah menyelesaikan pekerjaan sehingga kontak kulit dengan bahan lem menjadi lebih panjang.

Bensin mempunyai rentang rantai karbon C₆ hingga C₁₁ dan merupakan campuran dari berbagai hidrokarbon, antara lain butana, pentana, isopentana, benzen, alkilbenzen, toluen, dan *xylene*. Beberapa bahan kimia dalam bensin, seperti benzen, dapat menembus kulit dengan lebih mudah daripada bahan kimia lainnya. Membersihkan sisa lem pada kulit seperti yang dilakukan oleh pekerja pengele-

man sandal dengan bensin bukanlah tindakan yang tepat oleh karena justru akan menambahkan paparan benzena pada kulit. Benzena yang terkandung dalam bensin (BBM) dapat diserap oleh pori-pori kulit karena sifatnya yang lipofilik.

Penutup

Kadar fenol urin pekerja minimal 19,62 mg/l dan maksimal 137,24 mg/l dengan rata-rata 63,44. Tingkat pendidikan paling banyak adalah SD (54,4 %). Praktek higiene perorangan paling banyak kategori sedang (61,4%). Tidak ada hubungan faktor tingkat pendidikan dengan kadar fenol urin. Terdapat hubungan higiene personal dengan kadar fenol urin. Faktor yang memberikan kontribusi paling besar terhadap kadar fenol urin adalah suhu ruang. Disarankan bagi Pemilik usaha pembuatan sandal untuk menyediakan sarana higiene sanitasi berupa kran air yang mengalir. Sedangkan Pekerja agar memperbaiki praktek higiene personal dengan mencuci bagian tubuh yang kontak dengan lem menggunakan air dan sabun, membasuh dengan air mengalir sedikitnya selama 15 menit.

Ucapan terimakasih atas kelancaran kegiatan penelitian ini disampaikan kepada Pimpinan *home* industri sandal se Kota Tasikmalaya beserta para pekerja yang telah bersedia terlibat dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Budiono, A.M.S, Jusuf, R.M.S., Pusparini, A. 2003. *Bunga Rampai Hiperkes & Keselamatan Kerja*. Semarang: Penerbit Undip
- Casas, lidia. 2011. Urinary concentrations of phthalates and phenols in a population of spanish pregnant women and children. *Environmental International*, 37 (5): 858-866
- Krogholm, KS.2010. Free fruit at workplace invention increases total fruit intake: a validation study using 24h dietary recall and urinary flavonoid excretion. *European Journal of Clinical Nutrition*, 64: 1222-1228
- Peter, P.E. Rogelio, T.V., Stephen, M.R. 2000. Environmental, and Biological Monitoring of Benzene during Self-Service Automobile Refueling. *Environmental Health Perspectives*, 108 (12)
- Putra., Effendi, D.L. 2003. Keracunan Bahan Organik dan Gas di Lingkungan Kerja, dan Upaya Pencegahannya. <http://repository.usu.ac.id>
- Shen, Shuijie. 2010. Detection of Phenolic Metabolites of Styrene in Mouse Liver and Lung Microsomal Incubations. *DMD*, 38 (11): 1934-1943
- Sugiharto, Eram T.P. 2009. Hubungan antara Perilaku Penggunaan Insektisida Dalam Pengendalian Hama Ulat Bawang (*Spodoptera Exigua* Hbn) Dengan Tingkat Keracunan Petani Penyemprot Bawang Merah Di Desa Bangsal Rejo, Kec. Wedari Jaksa, Kab. Pati. *Jurnal Kemas*, 4 (2): 132-139
- Vermeulen, R., Li, G., Lan, Q., Dosemeci, M., Rappaport, S.M., Bohong, X., Smith, M.T., Zhang, L., Hayes, R.B., Linet, M., Mu, R., Wang, L., Xu, J., Yin, S., Rothman, N. 2004. Detailed Exposure Assessment for A Molecular Epidemiology Study of Benzene in Two Shoe Factories in China. *Ann. occup. Hyg.*, 48 (2): 105-116