



PENENTUAN BIAYA DETOX XYLENE KARSINOGEN PADA PEKERJA DI INDUSTRI SEPATU DI SURABAYA

Riza Irianingtyas

rizairianingtyas@gmail.com, Poltekkes Kerta Cendekia

Abstract

Introduction: xylene is a dangerous organic solvent compound that is often found in shoe home industry companies that is used as one of the ingredients in the use of shoe glue. To reduce and eliminate Xylene toxin from the body, it can be done through a detoxification process. One approach to the detoxification process is to use food. The purpose of this study was to calculate food intake and determine the cost of detox in foods containing enzymes. **Method:** this type of research is descriptive research. The subjects of the study were 12 workers. The location of this research is in the home industry of Oso Wilangun shoes, Surabaya. The variables are weight, length of work (years), working time every day (hours), and working time in a week (days) as well as concentration measurements. After obtaining all the above variables, xylene intake, detox mass and detox cost per respondent can be calculated. Then, the effective and cost required dosage for foods containing the enzyme CYP2E1 and glucuronic acid will be obtained. **Results:** All respondents who were at work showed Xylene concentrations below the Threshold Value (NAV). Respondents with the highest detox xylene costs are those with the highest concentration of exposure as well as long working and working time. **Conclusion:** Each respondent's enzyme adequacy level was different. Each respondent's detox cost level depends on the effective dose, food price, xylene concentration, length of service and working time. Each respondent can choose food depending on their needs and tastes.

Keywords: Cost of detox, CYP2E1, Effective Dose of Detox, Glucuronate

Abstrak

Pendahuluan: xylene merupakan senyawa pelarut organik berbahaya yang sering ditemukan di perusahaan home industry sepatu yang digunakan sebagai salah satu bahan dalam penggunaan lem sepatu. Untuk mengurangi dan menghilangkan toksin Xylene dari dalam tubuh, dapat dilakukan melalui proses detoksifikasi. Salah satu pendekatan proses detoksifikasi adalah menggunakan makanan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung asupan makanan dan penentuan biaya detox pada makanan yang mengandung enzim CYP2E1 dan asam glukuronat yang dibutuhkan untuk mendetoksifikasi xylene. **Metode:** jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Subjek penelitian adalah 12 pekerja. Lokasi penelitian ini adalah di home industry sepatu Oso Wilangun, Surabaya. Variabelnya adalah berat badan, lama kerja (tahun), waktu kerja setiap hari (jam), dan waktu kerja dalam seminggu (hari) serta pengukuran konsentrasi. Setelah mendapatkan semua variabel di atas, intake xylene, massa detox dan biaya detox per responden dapat dihitung. Kemudian, dosis efektif dan biaya yang diperlukan untuk makanan yang mengandung enzim CYP2E1 dan asam glukuronat akan diperoleh. **Hasil:** Semua responden yang berada di tempat kerja menunjukkan konsentrasi Xylene di bawah Nilai Ambang Batas (NAB). Responden dengan biaya detox xylene paling tinggi adalah responden dengan konsentrasi paparan tertinggi serta masa kerja dan waktu kerja yang lama. **Kesimpulan:** Tingkat kecukupan enzim masing-masing responden berbeda. Tingkat biaya detox masing-masing responden tergantung pada dosis efektif, harga makanan, konsentrasi xylene, masa kerja dan waktu kerja. Setiap responden dapat memilih makanan tergantung pada kebutuhan dan selera mereka.

Kata kunci: Biaya detox, CYP2E1, Glukuronat, Dosis efektif detox

PENDAHULUAN

Penggunaan bahan kimia telah berkembang sangat luas dan bebas seiring dengan perkembangan industri yang sangat pesat. Bahan kimia yang banyak digunakan di industri adalah pelarut organik dan 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 yang mengandung beberapa baham kimia dalam proses kerjanya. Menurut penelitian Kirkelet et al (2008) terhadap 23 pekerja yang bekerja di baprik sepatu menunjukkan hasil 17 pekerja mengalami gangguan akibat terpapar bahan kimia lem.



Bahan kimia berupa pelarut organik yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan, salah satunya adalah xylene. Xylene atau dimetilbenzena adalah turunan benzene dengan rumus molekul $C_6H_4(CH_3)_2$. Berat molekulnya 106,17 gram/mol dengan komposisi karbon 90,5% dan hidrogen 9,5% (Cahyana, Sukrisna dan Mulyani, 2015). Cairan ini tidak berwarna, dibuat dari minyak bumi atau aspal cair, sifatnya mudah terbakar dan sering digunakan sebagai pelarut (Jacobson, G dan McLean, S., 2003). Badan Standardisasi Nasional (BSN) dalam SNI 19-0232-2005 yang mengacu pada surat edaran Menteri Tenaga Kerja Nomor SE-01/MEN/1997 tentang Nilai Ambang Batas faktor kimia di udara lingkungan kerja, menetapkan nilai ambang batas xylene adalah 100 ppm atau 435 mg/m^3 selama 8 jam. OSHA menetapkan hal senada untuk TWA yaitu 100 ppm atau sekitar 435 mg/m^3 . ACGIH menentukan nilai 100 ppm selama 8 jam untuk batas TWA dan 150 ppm selama 15 menit untuk STEL. Sedangkan NIOSH menetapkan angka yang sama untuk TWA yaitu 100 ppm atau sekitar 435 mg/m^3 dan 150 ppm atau sekitar 655 mg/m^3 untuk STEL.

Dampak utama akibat paparan xylene adalah gangguan pada sistem saraf pusat (SSP), dengan gejala seperti sakit kepala, pusing, mual dan muntah. pada paparan yang rendah (< 200 ppm) bersifat reversibel dan tidak menyebabkan kerusakan permanen. Pada paparan 100 ppm, seseorang mungkin mengalami mual atau sakit kepala. Sedangkan paparan pada konsentrasi tinggi (> 100 ppm), dapat mengalami gejala seperti pusing, kelemahan, iritabilitas, muntah, dan reaksi lambat. Paparan xylene pada jangka panjang dapat menyebabkan sakit kepala, iritabilitas, depresi, insomnia, agitasi, kelelahan ekstrim, tremor, gangguan konsentrasi dan ingatan jangka pendek atau pada umumnya disebut sebagai "sindrom pelarut organik" (ATSDR, 2007)

Pengendalian dan penanganan sangat diperlukan bertujuan untuk menjamin kesehatan dan keselamatan kerja para pekerja khususnya pada industry yang terpapar bahan kimia. Salah satu upaya yaitu mengurangi dan bahkan menghilangkan racun dalam senyawa kimia dalam tubuh melalui proses biotransformasi yaitu proses perubahan toksin yang dikatalisis oleh enzim tertentu pada makhluk hidup yang bertujuan untuk mengubah non-polar menjadi polar, kemudian menjadi hidrofilik sehingga dapat dikeluarkan dari tubuh. Bahan toksik berupa xylene yang masuk ke dalam proses biotransformasi akan mengalami detoksifikasi, yaitu lintasan metabolisme yang mengurangi kadar racun di dalam tubuh. Pada fase detoksifikasi pertama adalah oksidasi melalui hati dengan Enzim P450 menjadi 2-metilbenzoat. mengalami konjugasi glisin dan kemudian diekskresikan dalam urin sebagai asam metilhipurat. Pada metabolisme fase kedua, xylene yang tak mengalami oksidasi mengalami konjugasi dengan asam glukuronat, sulfat, asam merkapturat atau asetat menjadi lebih polar dan diekskresikan lebih cepat menjadi urin (Lord, 2008).

Tingginya paparan konsentrasi xylene pada lingkungan dapat mengganggu fungsi hati pada tubuh yang mengakibatkan terganggunya proses produksi beberapa jenis metabolit endogen seperti enzim P450 (CYP2E1) dan asam glukuronat, oleh karena itu proses detoksifikasi dapat dilakukan dengan menyertakan makanan yang memiliki kemampuan alami untuk membuang racun-racun dalam tubuh kamu ke dalam menu sehari-hari (Listawati, dkk., 2016). Makanan yang kaya akan enzim CYP2E1 seperti hati sapi, hati sapi, salmon (Tualeka, 2020) dan minyak ikan (Morimoto, et al, 1994) sedangkan makanan yang kaya akan kandungan glukuronat seperti alpukat, apel, brokoli, dan kubis (Tualeka, 2019). Semakin besar kebutuhan dosis makanan yang mengandung CYP2E1 dan asam glukuronat maka semakin besar pula biaya yang dikeluarkan untuk memenuhi kebutuhan makanan. Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk menghitung asupan makanan dan penentuan biaya detox pada makanan yang mengandung CYP2E1 (hati sapi dan minyak ikan) dan glutathione (alpukat dan asparagus) yang dibutuhkan untuk mendetoksifikasi xylene pada pekerja home industri sepatu di Surabaya.



METODE

Penelitian ini merupakan penelitian studi analitik dengan metode deskriptif. Subjek penelitian adalah pekerja di industri sepatu Tambak Osowilangun di Surabaya. Kriteria inklusi penelitian ini adalah semua pekerja yang telah bekerja di industri sepatu di Tambak Osowilangun selama > 10 tahun dan bersedia untuk digunakan sebagai responden penelitian. Penelitian dimulai dengan dilakukan pengumpulan data sekunder terkait dengan proses kerja meliputi konsentrasi xylene yang dilakukan oleh petugas UPTK3 Surabaya. Setelah itu melakukan pengumpulan data primer terkait data karakteristik pekerja meliputi berat badan, lama kerja (tahun), bekerja rata-rata setiap hari (jam), dan waktu kerja dalam seminggu (hari) dari responden. Pengukuran berat badan menggunakan metode penimbangan manual dengan skala tubuh. Pengukuran lama kerja, rata-rata kerja setiap hari, dan waktu kerja dalam seminggu diperoleh melalui wawancara mendalam dengan responden.

Sampel penelitian yang digunakan sebanyak 12 orang dari total semua pekerja. Ketentuan sampel yang digunakan adalah pekerja dengan nilai RQ > 1. Variabel yang diteliti yaitu karakteristik pekerja (umur, IMT, masa kerja dan waktu kerja), konsentrasi paparan, inteks, masa makanan dan dosis efektif makanan detox. Analisis data dilakukan dengan perhitungan data manual untuk mengetahui intake, masa detox dan dosis efektif makanan pada pekerja home industry Oso wilangun.

Setelah mendapatkan semua variabel di atas, biaya memenuhi persyaratan makanan yang mengandung CYP2E1 dan glukuronat yang dikeluarkan oleh masing-masing responden untuk detoksifikasi xylene dapat dihitung. Perhitungan biaya setiap makanan dihitung menggunakan rumus di bawah ini :

$$\text{cost of intake} = \text{effective dose} \times \text{price per Kg of food}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Pekerja

Berdasarkan hasil penelitian dan kuesioner yang telah dilakukan terhadap 12 pekerja Home Industry Sepatu di Surabaya diperoleh data karakteristik tiap-tiap pekerja yang bekerja di Home Industry Sepatu di Surabaya seperti pada tabel 1.

Tabel 1 . Karakteristik Pekerja Home Industry Sepatu di Surabaya

Worker Characteristic		N	%
Umur (Tahun)	21 - 35	2	16,67
	36 - 50	4	33,33
	>50	6	50,00
Total		12	100
IMT	Kurus Berat (< 17,0)	1	8,33
	Kurus Ringan (17,0 - 18,4)	1	8,33
	Normal (18,5 - 25,0)	5	41,67
	Gemuk Ringan (25,1-27,0)	0	0
	Gemuk Berat (> 27,0)	5	4,67
Total		12	100
Masa Kerja	< 30 Tahun	8	66,7
	> = 30 Tahun	4	33,3



Worker Characteristic		N	%
Total		28	100
Waktu Kerja	< 8 Jam	5	41,7
	≥ 8 Jam	7	58,3
Total		12	100

Umur Pekerja

Umur pekerja pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa kelompok usia >50 tahun merupakan kelompok mayoritas pekerja Home Industry Sepatu Oso wilangun Surabaya. Pekerja termuda berumur 21 tahun dan tertua berumur 65 tahun. Terdapat pekerja yang berusia lebih dari usia kerja produkti dimana diiperkirakan semakin tinggi usia seseorang maka akan semakin rentan terkena dampak negatif dari paparan Xylen.

Masa Kerja

Masa kerja dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan pembagian <30 tahun dan > 30 tahun. Dapat dilihat bahwa masa kerja dari pekerja Home Industry Sepatu di Surabaya pada kelompok kerja < 30 tahun sebanyak 8 orang dan kelompok kerja ≥ 30 tahun sebanyak 4 orang. Masa kerja yang dimaksud adalah lamanya pekerja tersebut bekerja di Home Industry Sepatu di Surabaya. Pekerja dengan kelompok masa kerja ≥ 30 tahun memiliki risiko yang sangat tinggi pada kesehatan, karena semakin lama orang tersebut bekerja dan terpapar toluena, meskipun masih dibawah NAB tetap dapat menimbulkan efek gangguan kesehatan pada pekerja.

Lama Kerja Dalam Sehari

Lama kerja dibagi menjadi dua kelompok, yaitu < 8 jam kerja dan ≥ 8 jam kerja. Berdasarkan Permenakertrans No. 5 Tahun 2018 bahwa ketentuan untuk jam kerja selama 1 hari adalah 8 jam atau 40 jam kerja dalam 1 minggu untuk 5 hari kerja dalam seminggu. Berdasarkan tabel, dapat dilihat bahwa masih banyak yang bekerja diatas 8 jam sehari. Terdapat beberapa pekerja yang bekerja hingga 10 jam dalam sehari. Dimana hal tersebut sangat berbahaya bagi kesehatan pekerja, terlebih lagi pada lingkungan kerja yang mempunyai konsentrasi xylene yang tinggi.

IMT

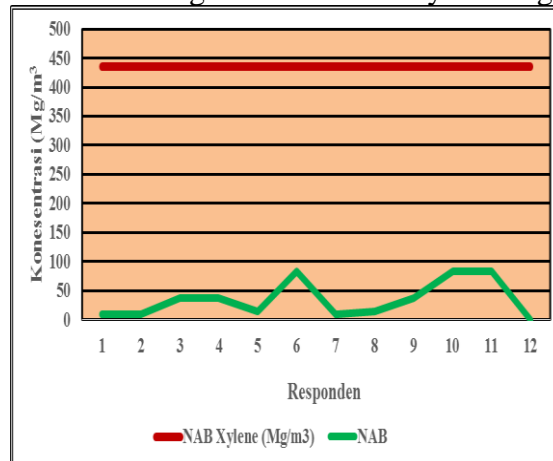
IMT di bagi menjadi 5 kelompok, yaitu Kurus Berat (< 17,0), Kurus Ringan (17,0 - 18,4), Normal (18,5 - 25,0), Gemuk Ringan (25,1-27,0) dan Gemuk Berat (> 27,0). Berdasarkan tabel, dapat dilihat bahwa terdapat beberapa pekerja yang tergolong kurusdikarenakan memiliki pola hidup yang kurang sehat seperti merokok dan sering mengkonsumsi kopi. Kebiasaan merokok dan minum kopi mempunyai risiko terhadap fungsi paru sehingga dapat berisiko menimbulkan penyakit akibat kerja.

Konsentrasi Paparan

Paparan bahan kimia seperti xylene mutlak di temukan di lingkungan pekerja home industry sepatu. Pada Gambar 1. Berdasarkan data sekunder hasil pengukuran yang dilakukan oleh UPTK3 Surabaya, konsentrasi xylene dalam (mg/m³) dari 12 responden didapatkan rata-rata konsentrasi 38,64 mg/m³ dengan konsentrasi tertinggi 83,19 mg/m³ dan konsentrasi terendah 6,4 x 10⁻³ mg/m³.



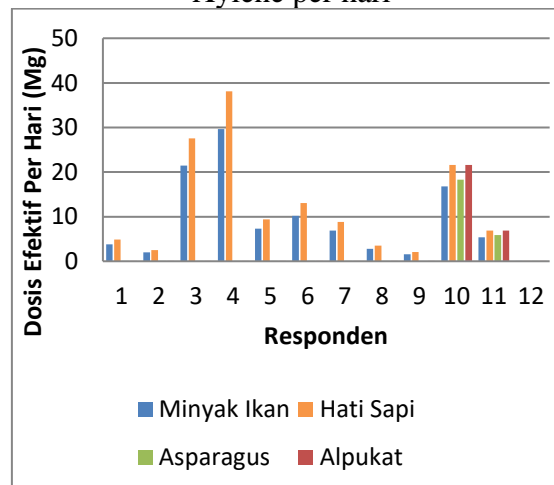
Gambar 1. Perbandingan Konsentrasi Xylen dengan NAB



Dosis Efektif Makanan yang Mengandung CYP2E1 dan Glutathione untuk detoksifikasi Toluena per Hari

Dosis efektif makanan CYP2E1 dan glukuronat dapat dilihat pada Gambar 2 yang menunjukkan bahwa dosis efektif tertinggi untuk makanan yang mengandung CYP2E1 yaitu minyak ikan dan hati sapi untuk detoksifikasi adalah 29,64 mg dan 38,11 mg (responden 4). Sedangkan dosis efektif terendah adalah 0.005 mg dan 0.006 mg (responden 12). Untuk makanan yang mengandung glukuronat yaitu asparagus dan alpukat dosis efektif tertinggi adalah 18,30 mg, dan 21,57 mg (responden 10). Sedangkan dosis efektif terendah adalah, 0,00054 mg dan 0,00045 mg (responden 9). Rata-rata dosis efektif minyak ikan, hati sapi, asparagus, alpukat berurutan-turut adalah 8,97 mg, 11,53 mg, 2,01 mg, dan 0,004 mg.

Gambar 2: Dosis Efektif Makanan yang mengandung Cyp2E1 dan Glukuronat untuk detox Xylene per hari



Biaya Dosis Efektif untuk Makanan yang Mengandung CYP2E1 dan Glutathione untuk Detox toluena per Hari

Biaya Dosis Efektif Minyak Ikan untuk Detox toluena per hari

Gambar 3 menunjukkan bahwa biaya tertinggi dari dosis efektif minyak ikan untuk detox Xylene adalah Rp 4.850.818 (responden 4), sedangkan biaya terendah adalah Rp 840.12 (responden 12). Rata-rata biaya dosis efektif Minyak ikan untuk detox Xylene pada responden adalah Rp 1.468.280.



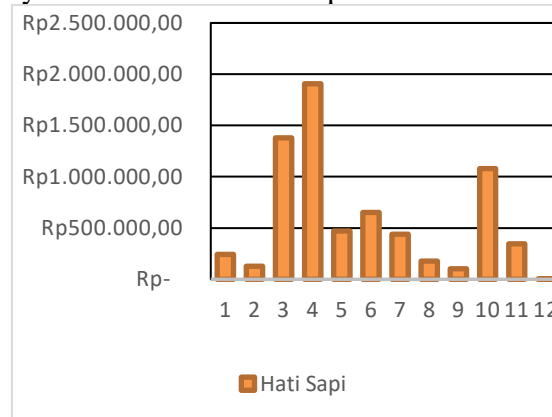
Gambar 3. Biaya Dosis Efektif Minyak Ikan untuk Detox Xylene per Hari



Biaya Dosis Efektif Hati sapi untuk Detox toluena per hari

Gambar 4 menunjukkan bahwa biaya tertinggi dari dosis efektif Hati sapi untuk detox toluena adalah Rp 1.905.678 (responden 4), sedangkan terendah adalah Rp 330.05 (responden 12). Rata-rata biaya dosis efektif hati sapi untuk detox toluena pada responden adalah Rp 576.824.

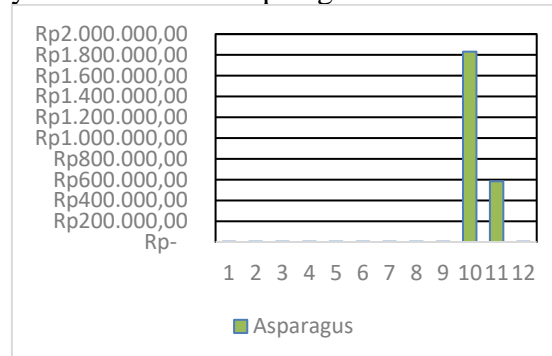
Gambar 4: Biaya Dosis Efektif Hati sapi untuk Detox Toluena per Hari



Biaya Dosis Efektif Asparagus untuk Detox toluena per hari

Gambar 5 menunjukkan bahwa biaya tertinggi dari dosis efektif asparagus untuk detox toluena adalah Rp 1.830.974 (responden 10), sedangkan terendah adalah Rp 54.40 (responden 9). Rata-rata biaya dosis efektif asparagus untuk detox toluena pada responden adalah Rp 201.620.

Gambar 5. Biaya Dosis Efektif Asparagus untuk Detox Toluena per Hari

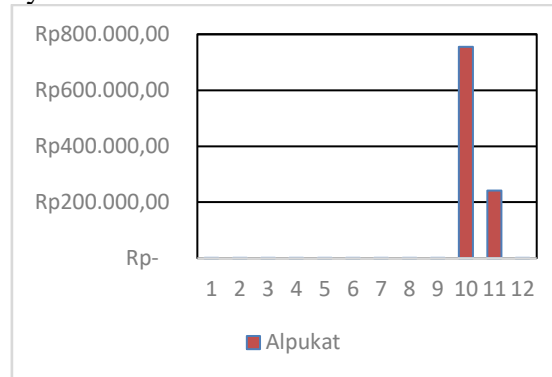




Biaya Dosis Efektif Alpukat untuk Detox toluena per hari

Gambar 6 menunjukkan bahwa biaya tertinggi dari dosis efektif alpukat untuk detox toluena adalah Rp 755.277 (responden 10), sedangkan terendah adalah Rp 16.05 (responden 9). Rata-rata biaya dosis efektif alpukat untuk detox toluena pada responden adalah Rp 2.976,55.

Gambar 6. Biaya Dosis Efektif Alkohol untuk Detox Toluena per Hari



Diskusi

Nilai Ambang Batas (NAB) xylene di udara lingkungan kerja di Indonesia mengacu pada Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 13 Tahun 2011 sebesar 100 ppm atau 435 mg/m³ selama 8 jam. Tampak bahwa hasil analisis seluruh pengukuran pada pekerja tidak ada yang melebihi NAB. Berdasarkan hasil pengukuran pada pekerja tersebut, konsentrasi xylene lebih kecil dari nilai ambang batas (NAB) sehingga konsentrasi xylene yang terpapar pada pekerja home industry sepatu masih aman. Namun, paparan xylene pada jangka panjang dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti sakit kepala, iritabilitas, depresi, insomnia, agitasi, kelelahan ekstrim, tremor, gangguan konsentrasi dan ingatan jangka pendek atau "sindrom pelarut organik" (ATSDR, 2007)

Pengendalian dan penanganan paparan toksin sangat diperlukan bertujuan untuk menjamin kesehatan dan keselamatan kerja para pekerja khususnya pada industry yang terpapar bahan kimia. Salah satu upaya yaitu mengurangi dan bahkan menghilangkan racun dalam senyawa kimia dalam tubuh dengan detoksifikasi melalui proses biotransformasi yang melibatkan beberapa jenis metabolit endogen seperti enzim P450 (CYP2E1) dan asam glukuronat dengan pendekatan melalui makanan. Pemberian zat gizi makanan yang tepat dapat membantu proses detoksifikasi berlangsung dengan baik. Hal ini sesuai dengan Listawati, dkk., (2016) bahwa untuk membantu peningkatan enzim dalam proses detoksifikasi dapat dilakukan dengan menyertakan makanan yang memiliki kemampuan alami untuk membuang racun-racun dalam tubuh kamu ke dalam menu sehari-hari

Pemaparan jangka panjang terhadap polusi lingkungan dan terus menekankan pada sistem detoksifikasi dapat menyebabkan stres oksidatif, penurunan aktivitas P450 dan mengurangi kapasitas untuk reaksi konjugasi fase II (Lord, 2008). Selain itu tingginya paparan dan lamanya masa kerja dapat mempengaruhi fungsi hati (Amien, Suwondo dan Jayanti, 2015) dimana salah satu fungsinya adalah memproduksi enzim glukuronat yang berfungsi sebagai media detoksifikasi pada fase II biotransformasi (Lord, 2008). Hal inilah yang menyebabkan tingginya kebutuhan dosis makanan detox yang mengandung sitokrom P450 (CYP2E1) dan glukuronat dimana semakin besar konsentrasi xylene dalam tubuh, maka semakin besar massa makanan detox yang dibutuhkan untuk proses detoksifikasi.

Makanan kaya mengandung sitokrom P450 (CYP2E1) seperti hati sapi, salmon dan minyak ikan serta glukuronat seperti alpukat, apel dan asparagus dapat dijumpai pada makanan sehari-hari. Berdasarkan hasil penelitian, bahwa besarnya kebutuhan dosis makanan yang dibutuhkan menentukan tingginya biaya yang dibutuhkan dalam memenuhi kebutuhan dosis tersebut. Diketahui harga pasar hati sapi berkisar antara Rp. 50.000 sampai Rp 75.000,-/ kg dan



minyak ikan sebesar Rp. 150.000,-/kg (Wibisono dan Solfaine, 2015). Sedangkan harga asparagus sekitar Rp35.000 hingga Rp50.000 (Putra dan Larasdiputra, 2020) dan alpukat Rp.8.000,-/kg (wahyuni, 2019). Semakin tingginya harga makanan, maka semakin tinggi biaya yang dibutuhkan dalam pemenuhan kebutuhan detoksifikasi. Dengan mengetahui kebutuhan dan pilihan makanan yang ditubuhkan, membantu dalam mengetahui perkiraan biaya yang dikeluarkan dalam pemenuhan kebutuhan makanan untuk proses detoksifikasi.

PENUTUP

Hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa Semua responden yang berada di tempat kerja menunjukkan konsentrasi Xylene di bawah Nilai Ambang Batas (NAB) sejalan dengan ACGIH, NIOSH ataupun Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor 5 tahun 2018 karena nilai tersebut jauh berada di bawah Nilai Ambang Batas yang telah ditetapkan. Asupan makanan yang mengandung enzim CYP2E 1 (hati sapi dan minyak ikan) dan glukuronat (alpukat dan asparagus) diharapkan dapat meningkatkan detoksifikasi xylene. Tingkat biaya detox masing-masing responden tergantung pada dosis efektif, harga makanan dan konsentrasi xylene. Setiap responden dapat memilih makanan tergantung pada kebutuhan dan selera mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, J. B. (2011). Nutritional and metabolic status of children with autism vs neurotypical children and the association with autism severity. *Journal Nutrition and Metabolism*, 8,
- Agency of Toxic Substance and Disease Registry, ATSDR. (2007), Toxicology Profile of Xylene. U.S. Department Of Health And Human Services. Public Health Service Agency for Toxic Substances and Disease Registry
- Amien, M. S. M., Suwando, A. dan Jayanti, S. 2015. Hubungan Paparan Toluene Dengan Gangguan Fungsi Hati Pada Pekerja Bagian Pengecatan Sebuah Industri Karoseri Di Magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol 3 (1) : 395-404.
- Cahyana, G.H., Sukrisna, A., dan Mulyani, T. 2015. Hubungan Paparan Xylene Dan Methyl Hippuric Acid Pada Pekerja Informal Pengecatan Mobil Di Karasak, Bandung. *CR Journal | Volume 1 No. 1* : 79-94
- Jacobson, G, A. and McLean S. 2003. Biological Monitoring of Low Level Occupational Xylene Exposure and the Role of Recent Exposure. *British Occupational Hygiene Society*. Vol. 47 (4) : 331-336
- Kirkeleit, J., Riise, T., Gjertsen, B.T., Moen, B.E., Bratveit, M. and Bruserud. 2008. Effects of benzene on human hematopoiesis. *The Open Hematology Journal*. Vol 2 : 87-102
- Lisnawati, R.M., Lestari, U., dan Amin, M. 2016. Analisis Profil Protein Autis Berbasis Bioinformatika Sebagai Bahan Sosialisasi Bagi Masyarakat Di Kota Malang Tentang Potensi Penyebab Autis. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. Vol 2 (3) : 292-299
- Morimoto, M., Zern, M. A., Hagbjork, A. L., Ingelman-Undber, M., and French, S. W. 1994. Fish Oil, Alcohol, and Liver Pathology: Role of Cytochrome P450 2E1. *P.S.E.B.M.*, Vol 207 : 197-205
- Tualeka, A. R., dan Nadhiroh, S. R. 2019. Detoxifying of Nicotine in Smoker with Consumption of Food Containing CYP 2A6 Enzyme from Beef Liver. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*. Vol. 13 (1) : 350-154
- Tualeka, A. R., Rahmawati, P., Ahsan, Russeng, S. S., Sukarmin, Wahyu, A. 2020. Prediction of The Needs for Benzene Detox with Foods Intake Containing CYP2E1 Enzyme, Sulfation, and Glutathione at Gas Stations Pancoranmas Depok, Indonesia. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*. Vol. 14 (1) : 118-123
- Wahyuni, S. 2019. Analisis Pendapatan Usahatani Alpukat Di Kecamatan Banding Agung Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan. *JASEP*, Vol. 5(1) : 69-73



Wibisono, F. J. dan Solfaine, R. 2015. Insiden Hewan Qurban Sebagai Vektor Penular Penyakit Cacing Hati (Fasciolosis) Di Surabaya. Jurnal Kajian Veteriner Desember 2015 Vol. 3 No. 2 : 139-146