

**GAMBARAN KELUHAN KESEHATAN PADA PEKERJA
SPBU AKIBAT PAJANAN BENZENA
DI WILAYAH SEBERANG ULU II**



SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana kedokteran (S. Ked)

Oleh:

VERA NOVITA SARI

NIM: 702017065

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

GAMBARAN KELUHAN KESEHATAN PADA PEKERJA SPBU AKIBAT PAJANAN BENZENA DI WILAYAH SEBERANG ULU II

Dipersiapkan dan disusun oleh
Vera Novita Sari
NIM: 702017065

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S.Ked)

Pada 15 Februari 2021

Mengesahkan:



dr. Hj. Yanti Rosita, M.Kes
Pembimbing Pertama



Ertati Suarni, S.Si., M.Farm.Apt
Pembimbing Kedua

Dekan

Fakultas Kedokteran



dr. Hj. Yanti Rosita, M.Kes
NBM/ NIDN: 1079954/0204076701

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini Saya menerangkan bahwa :

1. Skripsi Saya, skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik, baik di Universitas Muhammadiyah Palembang, maupun Perguruan Tinggi lainnya.
2. Skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian Saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik dan sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, Februari 2021

Yang membuat pernyataan



NIM 702017065

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Dengan Penyerahan naskah artikel dan *softcopy* berjudul: Gambaran Keluhan Kesehatan pada Pekerja SPBU Akibat Pajanan Benzena di Wilayah Seberang Ulu II Kepada Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang (FK-UMPalembang), Saya:

Nama : Vera Novita Sari
NIM : 702017065
Program Studi : Kedokteran
Fakultas : Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, setuju memberikan pengalihan Hak Cipta dan Publikasi Bebas Royalti atas Karya Ilmiah , Naskah, dan *softcopy* di atas kepada FK-UMPalembang. Dengan hak tersebut, FK-UMP berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan, menampilkan, mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis, tanpa perlu meminta izin dari Saya, dan Saya memberikan wewenang kepada pihak FK-UMP untuk menentukan salah satu Pembimbing sebagai Penulis Utama dalam Publikasi. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam Karya Ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini, Saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Palembang
Pada tanggal : Februari 2021
Yang Menyetujui,



ABSTRAK

Nama : Vera Novita Sari

Program Studi : Kedokteran

Judul : Gambaran Keluhan Kesehatan pada Pekerja SPBU Akibat
Pajanan Benzena Di Wilayah Seberang Ulu II

Benzena merupakan senyawa hidrokarbon aromatik yang dapat ditemukan di udara, air, dan tanah. Salah satu kegiatan yang beresiko terpajan benzene adalah industri BBM, dengan produk yang disalurkan berupa premium, pertamax, pertamax plus, kerosene dan solar. Jalur pajanan benzene dapat melalui saluran pencernaan, pernapasan, dan kulit. Pajanan akut maupun kronis senyawa benzene dapat menimbulkan gangguan kesehatan. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi efek pajanan benzene terhadap kesehatan adalah lama pajanan, durasi pajanan, praktik kerja meliputi penggunaan APD dan *personal hygiene*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran keluhan kesehatan pada pekerja SPBU akibat pajanan benzene di wilayah Seberang Ulu II. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan data primer dan sekunder dari SPBU di wilayah Seberang Ulu II dengan besar sampel sebanyak 50 sampel yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Sampel penelitian ini diambil dengan cara total sampling. Hasil uji statistik didapatkan gambaran keluhan kesehatan terbanyak yang ditemukan pada pekerja SPBU di wilayah Seberang Ulu II adalah pusing sebanyak 37 orang (74%), sakit kepala sebanyak 21 orang (42%), tremor sebanyak 17 orang (34%), gejala iritasi mata sebanyak 16 orang (32%), dan takikardi sebanyak 12 orang (24 %).

Kata Kunci : Pajanan benzena, APD, *personal hygiene*, keluhan kesehatan

ABSTRACT

Name : Vera Novita Sari

Study Program: Medicine

Title : Description of Health Complaints to Gas Station Workers Due to Exposure Benzene in the area opposite Ulu II

Benzene is an aromatic hydrocarbon that can be found in air, water and soil. One of the activities at risk of exposure to benzene is the fuel industry, with products distributed in the form of premium, pertamax, pertamax plus, kerosene and diesel. The pathway for benzene exposure can be through the gastrointestinal tract, respiratory tract, and skin. Acute or chronic exposure to benzene compounds can cause health problems. Factors that can influence the effect of benzene exposure on health are length of exposure, duration of exposure, work practices including the use of PPE and personal hygiene. This study aims to determine the description of health complaints among gas station workers due to benzene exposure in the Seberang Ulu II area. This type of research is a descriptive study using primary and secondary data from gas stations in the Seberang Ulu II area with a sample size of 50 samples that have met the inclusion and exclusion criteria. This research sample was taken by total sampling. The results of statistical tests showed that the most health complaints found in gas station workers in the Seberang Ulu II area were dizziness as many as 37 people (74%), headaches as many as 21 people (42%), tremors as many as 17 people (34%), eye irritation symptoms as many as 16 people (32%), and tachycardia as many as 12 people (24%).

Keywords: Benzene exposure, personal protective equipment (PPE), personal hygiene, health complaints

KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) dr. Yanti Rosita, M.Kes, selaku dosen pembimbing pertama dan Ibu Ertati Suarni, S.Si., M.Farm.Apt, selaku dosen pembimbing kedua yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- 2) SPBU di wilayah Seberang Ulu II yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan;
- 3) Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
- 4) Sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, saya berdoa semoga Tuhan Yang Maha Esa berkenan membala segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Palembang, Februari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Keaslian Penelitian.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Benzena.....	6
2.1.1 Pengertian Benzena.....	6
2.1.2 Struktur Benzena.....	6
2.1.3 Sifat Fisika dan Kimia Benzena.....	7
2.1.4 Sumber Pajanan Benzena.....	8
2.1.5 Jalur Pajanan Benzena	9
2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kadar Benzena.....	10
2.2.1 Usia	10
2.2.2 Jenis Kelamin	11
2.2.3 Durasi Pajanan Benzena.....	11
2.2.4 Lama Pajanan Benzena	11
2.2.5 Praktik Kerja Aman.....	12
2.3 Keluhan Kesehatan Akibat Pajanan Benzena.....	19
2.4 Mekanisme Toksisitas Benzena dalam Tubuh.....	21
a. Absorbsi	21
b. Distribusi	22
c. Metabolisme	23
d. Eliminasi dan Ekskresi	24
2.5 Kerangka Teori	25

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian.....	26
---------------------------	----

3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.3	Populasi dan Sampel	26
3.3.1	Populasi	26
3.3.2	Sampel dan Besar Sampel	26
3.3.3	Kriteria Inklusi dan Eksklusi	27
3.4	Variabel Penelitian	27
3.4.1	Variabel Terikat (<i>Dependent</i>)	27
3.4.2	Variabel Bebas (<i>Independent</i>)	27
3.5	Definisi Operasional	27
3.6	Prosedur Penelitian	30
3.7	Cara Pengumpulan Data	30
3.7.1	Data Primer	30
3.7.2	Data Sekunder	30
3.8	Rencana Cara Pengolahan dan Analisis Data	31
3.8.1	Cara Pengolahan Data	31
3.8.2	Analisis Data	31
3.8.3	Tabulasi Pengumpulan Data	31
3.9	Alur Penelitian	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil	34
4.2	Pembahasan	42
4.3	Keterbatasan Penelitian	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran	49
DAFTAR PUSTAKA		51

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	4
Tabel 2.1 Sifat Fisika dan Kimia Benzena.....	7
Tabel 2.2 Penggunaan APD	18
Tabel 2.3 Perilaku Personal Hygiene	19
Tabel 3.1 Definisi Operasional	28
Tabel 3.2 Distribusi Responden menurut Karakteristik Pekerja.....	32
Tabel 3.3 Distribusi Responden menurut Pajanan Benzena	33
Tabel 3.4 Distribusi Responden menurut Praktik Kerja Aman.....	33
Tabel 3.5 Distribusi Responden menurut Keluhan Kesehatan.....	33
Tabel 4.1 Profil SPBU di wilayah Seberang Ulu II	36
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Jenis Kelamin	36
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Usia.....	37
Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Lama Pajanan	37
Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Durasi Pajanan.....	38
Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Praktik Kerja.....	38
Tabel 4.7 Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Penggunaan APD	39
Tabel 4.8 Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan <i>Personal Hygiene</i>	40
Tabel 4.9 Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Keluhan Kesehatan..	40
Tabel 4.10 Keluhan Kesehatan berdasarkan Durasi Pajanan.....	41
Tabel 4.11 Keluhan Kesehatan berdasarkan Penggunaan APD.....	42
Tabel 4.12 Keluhan Kesehatan berdasarkan <i>Personal Hygiene</i>	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Benzena	7
Gambar 2.2 Alat Pelindung Kepala	14
Gambar 2.3 Alat Pelindung Mata (<i>Goggles</i>).....	14
Gambar 2.4 Alat Pelindung Mata (<i>Face Shield</i>).....	15
Gambar 2.5 Alat Pelindung Telinga (<i>Ear Muff</i>)	15
Gambar 2.6 Alat Pelindung Pernapasan (Masker).....	16
Gambar 2.7 Alat Pelindung Tangan (Sarung Tangan Karet).....	16
Gambar 2.8 Alat Pelindung Kaki (Sepatu)	17
Gambar 2.9 Pakaian Pelindung	18
Gambar 2.10 Metabolisme Benzena	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Pernyataan	56
Lampiran 2. <i>Informed Consent</i>	57
Lampiran 3. Daftar Kuesioner.....	58
Lampiran 4. Lembar Observasi.....	63
Lampiran 5. Hasil.....	65
Lampiran 6. Uji Validitas dan Reliabilitas.....	67
Lampiran 7. Uji Statistik	68
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian.....	79
Lampiran 9. Surat Kode Etik	80
Lampiran 10. Surat Keterangan Penelitian	81
Lampiran 11. Kartu Bimbingan Skripsi	84
Lampiran 12. Biodata.....	85

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Benzena adalah senyawa hidrokarbon aromatik yang dapat ditemukan di udara, air, dan tanah. Salah satu kegiatan yang beresiko terpajan benzena adalah industri BBM, dengan produk yang disalurkan berupa premium, pertamax, pertamax plus, kerosene dan solar (WHO, 2010).

Benzena banyak ditemukan di kilang minyak bumi sebagai hasil dari produksi minyak mentah dan sebagai produk sampingan dari operasi penyulingan minyak (Akerstrom, 2016).

Menurut *Agency for Toxic Substances and Disease Registry* (2015) bahan kimia berbahaya dan beracun yang terdapat dalam kandungan minyak bumi adalah benzena, toluene, xylene, ethylene, Total Petroleum Hydrocarbon (TPH), dan Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAHs).

Paparan benzena terhadap manusia telah dikaitkan dengan berbagai efek secara akut dan jangka panjang, efek dan penyakit kesehatan, termasuk kanker dan anemia aplastik. Eksposur dapat terjadi akibat pekerjaan dan penggunaan barang-barang yang mengandung benzena, seperti produk minyak bumi, termasuk bahan bakar motor dan pelarut. Paparan asap tembakau juga merupakan sumber paparan. Benzena sangat menguap sehingga pajanan sering terjadi melalui inhalasi (WHO, 2010).

Efek pajanan akut benzena dapat menimbulkan efek kesehatan yaitu iritasi mata dengan gejala mata terasa gatal, panas, dan kemerahan (Keman dan Saadatuddaroini, 2019).

Menurut Edokpolo dkk (2015) benzena memiliki sifat karsinogen yang dapat menyebabkan terjadinya leukimia. Paparan akut terhadap benzena dengan konsentrasi tinggi juga dapat mempengaruhi kerja sistem saraf pusat sehingga menimbulkan keluhan pusing dan mual.

Dampak pajanan benzena akut juga dapat menyebabkan kurangnya suplai oksigen ke otak sehingga menimbulkan gejala pusing, denyut jantung cepat, sakit kapala, tremor, dan penurunan kesadaran (Sipayung dkk, 2016).

Menurut *International Agency for Research on Cancer (IARC)* pajanan kronis benzena dapat menyebabkan leukimia myeloid akut, neoplasma limfoid, dan kanker pada organ hematolimfatik (IARC, 2012).

Pajanan benzena yang tinggi dapat menyebabkan kanker, seperti leukimia diantara pekerja SPBU. Namun, selama dekade terakhir, rata-rata jangka panjang pajanan benzena mengalami penurunan karena perkembangan teknis dan perubahan praktik kerja (Akerstrom, 2016).

Bahan kimia tersebut dapat menyebabkan berbagai dampak kesehatan yang dimulai dari iritasi hingga memicu kanker karena bersifat karsinogen. Pekerja SPBU merupakan bagian dari pengisian bahan bakar kendaraan yang memiliki resiko tinggi terhadap efek dari pajanan benzena. Pekerja SPBU terpajan senyawa organik yang mudah menguap seperti benzena, toluena, etil benzena dan xilena (BTEX) yang berasal dari uap bahan bakar, kandungan gas dari knalpot kendaraan dan terpapar secara langsung melalui inhalasi dan kulit (Salem dkk, 2017).

Pajanan bahan kimia merupakan penyebab terbesar terjadinya dermatitis kontak iritan akibat kerja. Bahan kimia yang dapat menimbulkan dermatitis kontak iritan salah satunya adalah hasil minyak bumi yang mengandung benzena. Dermatitis kontak iritan akibat kerja tidak hanya dipengaruhi faktor kontak dengan bahan kimia iritan saja. Akan tetapi juga dipengaruhi oleh faktor-faktor lainnya seperti lama pajanan, durasi pajanan, penggunaan alat pelindung diri (APD), dan *personal hygiene* (Rachmasari, 2013).

Lama pajanan adalah lamanya seseorang terpajan bahaya dalam satuan jam perhari, sedangkan durasi pajanan adalah lamanya seseorang terpajan suatu bahaya dalam satuan tahun (ATSDR, 2007).

Durasi pajanan ditentukan berdasarkan lama kerja dari pekerja SPBU, sehingga pengalaman kerja dari pekerja akan mempengaruhi besar kecilnya pajanan benzena yang diterima pekerja tersebut (ATSDR, 2007).

Praktik kerja aman saat bekerja seperti penggunaan alat pelindung diri (APD) dan *personal hygiene* seperti kebiasaan mencuci tangan merupakan faktor pemicu yang mempengaruhi kadar benzena di tubuh. Selain faktor usia,

jenis kelamin, lama pajanan, durasi pajanan, dan kebiasaan merokok, alat pelindung diri (APD) menjadi faktor pemicu terhadap jumlah pajanan benzena karena alat pelindung diri (APD) digunakan sebagai usaha untuk melindungi diri dan mengurangi efek pajanan benzena pada pekerja SPBU (Maywati, 2012).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Qian dkk (2018) menyatakan bahwa paparan kronis benzena dengan dosis tinggi atau rendah dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti anemia aplastik, sindrom myelodysplastic, dan leukimia. Sehingga pekerja SPBU berisiko menderita penyakit tersebut.

Berdasarkan uraian di atas perlu melakukan penelitian ini untuk mengetahui gambaran keluhan kesehatan akibat pajanan benzena serta faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kadar benzena dalam tubuh. Selain itu penelitian mengenai keluhan kesehatan akibat pajanan benzena belum pernah dilakukan di Seberang Ulu II. Oleh karena itu, peneliti ingin melakukan penelitian tentang gambaran keluhan kesehatan pekerja SPBU akibat pajanan benzena di Seberang Ulu II.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana gambaran keluhan kesehatan pada pekerja SPBU akibat pajanan benzena di wilayah Seberang Ulu II?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui gambaran keluhan kesehatan pada pekerja SPBU akibat pajanan benzena di wilayah Seberang Ulu II.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui gambaran karakteristik pekerja SPBU (jenis kelamin dan usia).
2. Untuk mengetahui gambaran pajanan benzena akut (durasi pajanan, lama pajanan).

3. Untuk mengahui gambaran praktik kerja aman (penggunaan alat pelindung diri (APD) dan *personal hygiene* pekerja SPBU).

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Secara teoritis penelitian ini berguna untuk menambah wawasan serta pengetahuan peneliti tentang keluhan kesehatan akibat pajanan benzene.

1.4.2 Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini dapat digunakan:

1. Sebagai bahan pembelajaran bagi mahasiswa dan masyarakat umum.
2. Sebagai dasar atau acuan dalam melaksanakan penelitian selanjutnya.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Nama	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil
Rendy Noor Salim (2011).	Analisis Resiko Kesehatan Pajanan Benzene pada Karyawan di Spbu 'X' Pancoranmas Depok.	Penelitian deskriptif dengan metode analisa kuantitatif dengan metode analisis resiko.	Karyawan SPBU adalah pekerja dengan resiko tinggi terhadap pajanan benzene dan pada pekerja yang terpajan dalam waktu 3 tahun atau lebih dapat beresiko kanker.
Nizar Fathul Khoir (2017)	Gambaran Praktek Kerja Aman Terhadap Paparan Benzene pada Pekerja Operator SPBU di Wilayah Ciputat Timur.	Penelitian menggunakan metode cross sectional.	Gambaran praktik kerja aman pada operator SPBU di wilayah ciputat timur sebanyak 11 orang melakukan praktik kerja dengan baik. Penggunaan APD sebanyak 35 orang operator SPBU menggunakan APD yang buruk. <i>Personal hygiene</i> sebanyak 28 orang operator SPBU dengan <i>personal hygiene</i> buruk. Faktor lingkungan sebanyak 42 orang operator SPBU dengan faktor lingkungan buruk.

Sigit pudyoko (2010)	Hubungan Pajanan Benzena dengan Kadar Fenol dalam Urine dan Gangguan Sistem Hematopoietic pada Pekerja Instalasi BBM.	Penelitian observational dengan metode kuantitatif desain cross sectional.	Usia karyawan operator SPBU rata-rata 27,74 bulan. Jenis kelamin pekerja operator SPBU untuk laki-laki sebanyak 42 orang dan perempuan sebanyak 31 orang. Terdapat 1 orang pekerja yang kadar fenol dalam urine melebihi batas normal. Tidak ada hubungan antara masa kerja dengan kadar fenol dalam urine. Ada hubungan masa kerja dengan profil darah hanya untuk beberapa variabel saja. Tidak ada hubungan status merokok dengan kadar fenol dalam urine. Tidak ada hubungan status merokok dengan profil darah.
----------------------------	---	--	--

DAFTAR PUSTAKA

- Agency for Toxic Substance and Disease Registry (ATSDR). 2015. *Addendum to The Toxicological Profile for Benzene*. U.S. Department of Health and Human Services: Agency for Toxic Substances and Disease Registry.
- Agency for toxic substance and Disease Registry (ATSDR). 2007. *Toxicological Profile for Benzene*. U.S. Departement of Health and Human Services: Agency for Toxic Substances and Disease Registry.
- Akerstrom, M. D. dkk. 2016. Personal Exposure to Benzene and 1,3-Butadiene During Petroleum Refinery Turnarounds and Work in The Oil Harbour. *Int Arch Occup Environ Health*, 1289–1297.
- Amaloyah dan Yulianto. 2017. *Buku Ajar Kesehatan Lingkungan: Toksikologi Lingkungan*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Arnold, S. 2013. The Use of Biomonitoring Data in Exposure and Human Health Risk Assessment: Benzene Case Study. *Crit Rev Toxicol*, 43, (2): 119–153.
- Ayatina, N. 2014. *Fenomena Petugas SPBU Perempuan di Kabupaten Sleman*.
- Boss, G. R dan Edwin, S. 1981. Age-Relatedphysiological Changes And Their Clinical Significance. *The Western Journal Of Medicine*, Vol. 135, No. 6: 424-440.
- Buku Pedoman Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. 2017. Jakarta: SCBD.
- Denny, Y dan Putri, K. D. S. 2014. Analisis Faktor Yang Berhubungan dengan Kepatuhan Menggunakan Alat Pelindung Diri. *The Indonesian Journal of Occupational Safety , Health and Environment*, Vol. 1, No. 1: 24-36.
- Diana, U. 2014. *Analisis Resiko Kesehatan Paparan Benzene Pada Pekerja Di Pusat Pengepul Produksi (PPP) PT Pertamina EP Asset 2 Prabumulih Field Tahun 2014*.

- Edokpolo, B. dkk. 2015. Health Risk Assessment for Exposure to Benzene in Petroleum Refinery Environments . *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12, 595-610.
- International Agency for Research of Cancer (IARC). 2012. IARC Monographs on The Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals. *evaluation. IARC, Lyon*, 100.
- Jorunn, K. D. 2008. Effects of Benzena on Human Hematopoiesis. *The Open Hematology Journal*, 2, 87-102.
- Keman, S dan Saadatuddaroini. 2019. Korelasi Masa Kerja, Jam Kerja Terhadap Kadar T, T-Moconic Acid Urin Pekerja Terpapar Benzena di Pertambangan Minyak Tradisional Bojonegoro. *The Indonesian Jorunal of Occupational Safety and Health*, 8, 115-123.
- Luoping, Z. C. 2010. Systems Biology of Human Benzene Exposure. *Chemical Biological Interactions*, 184(1-2), 86-93.
- Maywati, S. 2012. Kajian Faktor Individu Terhadap Kadar Fenol Urin Pekerja Bagian Pengeleman Sandal. *KEMAS*, vol. 2, hal. 142-148.
- Meliana, Dkk. 2019. Risiko Kesehatan Lingkungan Pajanan Benzena Pada Pedagang Tetap Dan Supir Di Terminal Kampung Rambutan. *Journal Of Religion And Public Health*, Volume 1, Nomor 1.
- Nebert DW, R. A. et al. 2002. NAD(P)H:Quinone Oxidoreductase (NQO1), Polymorphism, Exposure to Benzene, and Predisposition to Disease. *A Huge Review. Genet Med*, 4 (2), 62-70.
- Nomiyama, K. 1974. Respiratory Elimination of Organic Solvents in Man: Benzene, Toluene, N-Hexane, Trichloroethylene, Acetone, Ethyl Acetate and Ethyl Alcohol. *Int Arch Arbeitsmed*, 32, 85-91.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor Per.08/Men/Vii/2010 tentang Alat Pelindung Diri.* Jakarta: Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia.

- Pudyoko, S. 2010. *Hubungan Pajanan Benzene dengan Kadar Fenol Dalam Urine dan Gangguan Sistem Hematopoietic pada Pekerja Instalasi BBM.*
- Rachmasari, N. 2013. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Dermatitis Kontak Iritan pada Pengrajin Logam di Desa Cepogo, Kecamatan Cepogo Kabupaten Boyolali. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Volume 2, Nomor 1.
- Ridley. J. 2008. *Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta: Erlangga.
- Rizkiawati, A. 2012. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kadar Hemoglobin (Hb) dalam Darah pada Tukang Becak di Pasar Mranggen Demak. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, vol. 1, no. 2, hal. 663-669.
- Ross, D. 2000. The Role Of Metabolism And Specific Metabolites In Benzene-Induced Toxicity: Evidence And Issues. *J Toxicol Environ Health*, 61 (5-6), 357-372.
- Sadriyani, S. 2008. *Analisis Pengaruh Konsentrasi Benzena Di Tempat Kerja Terhadap Kadar Fenol Dalam Urin Tenaga Kerja Bengkel Rumbia Jaya Makasar*. Universitas Hasanudin Makasar.
- Salem, E. dkk. 2018. Genotoxic Effects of Occupational Exposure to Benzene in Gasoline Station Workers. *Industrial Health*, 56, 132–140.
- Sastroasmoro, S. 2014. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Jakarta: Sagung Seto.
- Scott, R. M. 1989. *Chemical Hazard in the Workplace*. Michigan: Lewis Public inc.
- Sherwood, R.J. 1988. Pharmacokinetics of Benzene in A Human After Exposure at About The Permissible Limit. *Ann NY Acad ScI*, 534, 635-647.
- Sipayung. dkk. 2016. Korelasi Paparan Benzene dengan Gambaran Complete Blood Count Karyawan Spbu X dan Y. *Jurnal Mkmi*, 12, 2.
- Soeripto, M. 2008. *Higiene Industri*. Jakarta: FK UI.

- Tunsaringkarn dkk. 2012. Occupational exposure of gasoline station workers to BTEX compounds in Bangkok, Thailand. *Int J Occup Environ Med*;3(3):117–25
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan*. Jakarta: Presiden Republik Indonesia.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja*. Jakarta: Presiden Republik Indonesia.
- Workplace Health and Safety. 2010. *Benzen At The Work Site*. Government of Alberta.
- World Health Organization (WHO). 2010. *Exposure to Benzene: A Major Public Health Concern*.
- Wardiyah. 2016. *Kimia Organik*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Qian, S. et al. 2018. Benzene Induces Haematotoxicity by Promoting Deacetylation and Autophagy. *J Cell Mol Med*, 23:1022-1033.