

**IDENTIFIKASI PEMBENTUKAN MIKRONUKLEUS AKIBAT
TOKSISITAS UAP BENSIN PADA PEKERJA STASIUN
PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU)
DI KOTA PALEMBANG**



SKRIPSI

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

Oleh:

MUHAMMAD ADITYA AL MUCHAYAT SYAH

NIM: 702015055

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

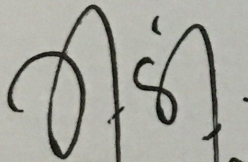
**IDENTIFIKASI PEMBENTUKAN MIKRONUKLEUS AKIBAT
TOKSISITAS UAP BENSIN PADA PEKERJA STASIUN
PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU)
DI KOTA PALEMBANG**

Dipersiapkan dan disusun oleh
Muhammad Aditya Al Muchayat Syah
NIM : 702015055

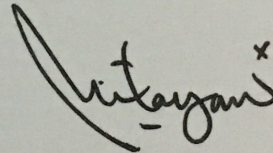
Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S.Ked)

Pada tanggal 21 Januari 2019

Menyetujui :



Trisnawati, S.Si., M.Kes.
Pembimbing Pertama



Dr. Mitayani, M.Si., Med.
Pembimbing Kedua

Dekan

Fakultas Kedokteran



Dr. Yanti Rosita, M.Kes.

NBM/NIDN.0603 5710 1079954/0204076701

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menerangkan bahwa:

1. Karya Tulis Saya, skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Muhammadiyah Palembang, maupun Perguruan Tinggi Lainnya.
2. Karya Tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian Saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam Karya Tulis 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 dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi lainnya dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Palembang, 21 Januari 2019

Yang membuat pernyataan



M. Aditya Al Muchayat Syah

NIM. 702015055

ABSTRAK

Nama : M. Aditya Al Muchayat Syah
Program Studi : Kedokteran
Judul : Identifikasi Pembentukan Mikronukleus Akibat Toksisitas Uap Bensin Pada Pekerja Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Di Kota Palembang

Mikronukleus adalah inti sel kedua yang terbentuk karena kegagalan pembelahan kromosom pada saat mitosis sel yaitu pada anafase. Kegagalan pembelahan kromosom ini akan meninggalkan sebuah inti yang menyerupai nukleus dan berukuran jauh lebih kecil berbentuk bulat atau oval. Mikronukleus dapat terbentuk sebagai tanda adanya kerusakan DNA. Paparan zat toksik benzena merupakan salah satu faktor risiko terbentuknya mikronukleus pada seseorang. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pembentukan mikronukleus akibat toksisitas uap bensin pada pekerja Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Kota Palembang. Jenis penelitian ini adalah deskriptif observasional dengan pendekatan *Cross Sectional*. Penelitian ini dilakukan di laboratorium biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang. Pemilihan sampel dilakukan dengan teknik *Cluster Sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 31 orang dari SPBU di Kota Palembang. Data diambil menggunakan apusan yang didapat dari mukosa *bucal swab* dan diamati dibawah mikroskop cahaya. Data dianalisis dengan cara menghitung mikronukleus yang terbentuk dari 5 lapang pandang mikroskopis dan hasil ditampilkan dalam bentuk narasi, gambar dan tabel. Hasil penelitian didapatkan seluruh sampel memiliki mikronukleus dengan jumlah mikronukleus paling tinggi pada pekerja SPBU dengan lama bekerja >1 tahun sebesar 13,02% dan paling rendah dengan lama bekerja ≤ 1 tahun sebesar 9,25%.

Kata kunci : Mikronukleus, Toksisitas, Uap Bensin

ABSTRACT

Name : M. Aditya Al Muchayat Syah
Study Program : Faculty of Medicine
Title : Identification of Micronucleus Formation due to Gas Vapor Toxicity in Public Gas Station (SPBU) Workers in Palembang City

Micronucleus is the other nucleus formed due to the failure of chromosome division during cell mitosis which is in anaphase. This failure of chromosome division will leave a core that resembles the nucleus and is much smaller in form of round or oval. Micronucleus could be formed as a sign of DNA damage. The exposure of benzene toxic substances is one of the risk factors towards the formation of a micronucleus in a person. The aim of this study was to identify the formation of micronucleus due to gasoline vapor toxicity on the workers of public gas station in Palembang. The type of this study was descriptive observational with Cross Sectional design. This research was conducted in the biomedical laboratory of the Faculty of Medicine, Universitas Muhammadiyah Palembang. Sample was obtained using cluster sampling method with a total sample of 31 peoples from 2 SPBU. Data was taken using bucal swab and observed under a light microscope. Then, data was analyzed and the results will be shown in the form of narratives, picture and table. The results show that all samples had micronucleus and the highest number of micronucleus found in the SPBU operator workers with the duration of work >1 year about 13.02% and the lowest with the duration of work ≤ 1 year about 9.25%.

Keywords : Micronucleus, Toxicity, Gas Vapor

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. Penulisan 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) Ibu Trisnawati, S.Si., M.Kes. selaku dosen pembimbing pertama dan dr. Mitayani, M.Si., Med. selaku pembimbing kedua yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- 2) Pihak SPBU 24.301.149 Demang Lebar Daun dan SPBU 21.30101 COCO Golf 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 berharap kepada Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Palembang, 21 Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
DAFTAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Keaslian Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Benzena	5
a. Toksisitas Benzena	7
2.1.2 Mikronukleus.....	8
2.1.3 Monitoring Mikronukleus	10
2.1.4 Faktor-Faktor Penyebab Terbentuk Mikronukleus	11
2.2 Kerangka Teori.....	13
BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian	14
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.2.1 Waktu Penelitian	14
3.2.2 Tempat Penelitian	14
3.3 Populasi dan Sampel	14
3.3.1 Populasi Target.....	14
3.3.2 Populasi Terjangkau	14
3.3.3 Sampel	15
3.3.4 Kriteria Inklusi dan Eksklusi	16
A. Kriteria Inklusi	16
B. Kriteria Eksklusi	16
3.4 Definisi Operasional.....	17
3.5 Cara Pengumpulan Data.....	17
3.5.1 Alat dan Bahan Penelitian	17
3.5.2 Langkah Kerja	18
3.6 Cara Pengolahan dan Analisis Data	19

3.6.1	Cara Pengolahan Data	19
3.6.2	Data Penelitian.....	19
	3.6.2.1 Data Primer	19
	3.6.2.2 Data Sekunder	19
3.6.3	Analisis Data	20
3.7	Alur Penelitian.....	20
3.8	Rencana Jadwal Kegiatan.....	21
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Penelitian.....	22
	4.1.1 Lama Bekerja Pekerja SPBU	23
	4.1.2 Jumlah Mikronukleus Pada Pekerja SPBU.	23
4.2	Pembahasan	24
4.3	Keterbatasan Penelitian	27
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Simpulan.....	28
5.2	Saran	28
DAFTAR PUSTAKA		
		29
LAMPIRAN.....		
		32
BIODATA RINGKAS ATAU RIWAYAT HIDUP		
		37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Sifat Kimia Benzena	6
Tabel 3.1. Definisi Operasional	17
Tabel 3.2. Rencana Jadwal Kegiatan	21
Tabel 4.1 Persentase Lama Bekerja Pekerja SPBU	23
Tabel 4.2 Rerata Jumlah Mikronukleus Dengan Lama Bekerja	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Reaksi Metabolisme Benzena Di Dalam Tubuh	7
Gambar 2.2. Lapisan Superfisial Mikronukleus	8
Gambar 2.3. Abnormalitas Inti Sel	9
Gambar 4.1. Sel Epitel Terdapat Mikronukleus.....	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Penghitungan Rerata Mikronukleus	32
Lampiran 2. Penghitungan Rerata Mikronukleus Kriteria <i>Drop Out</i>	34
Lampiran 3. Foto Penelitian dan Pengambilan Sampel	35
Lampiran 4. <i>Informed Consent</i>	36

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Efek genotoksik merupakan efek kerusakan *deoxyribonucleic acid* (DNA) yang dipengaruhi oleh agen kimia maupun fisika yang mampu memodifikasi basa nukleotida maupun *sugar-phosphate backbone* dari DNA (Kastan *et al.*, 2004).

Dalam kehidupan sehari-hari banyak sekali paparan substansi genotoksik yang dihadapi, salah satunya bensin yang mengandung senyawa berbahaya yaitu benzena. Benzena memiliki sifat mudah menguap dan sedikit mudah larut dalam air. Sifatnya yang mudah menguap mengakibatkan manusia yang hidup dan tinggal di dekat benzena mudah sekali terpapar. Salah satu akibat dari seringnya terpapar benzena adalah dapat memicu kanker (ATSDR., 2007).

Pekerja di sekitar lingkungan yang mengandung paparan benzena mempunyai risiko mengalami kerusakan DNA akibat sifat genotoksik zat tersebut. Salah satu pekerjaan yang mendapat banyak paparan benzena adalah pekerja lapangan di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) yang setiap hari melakukan pengisian bensin langsung ke kendaraan.

Perubahan DNA akibat zat genotoksik dapat dilihat pada sel mukosa bukal yaitu mikronukleus. Mikronukleus adalah inti sel kedua yang berukuran lebih kecil dari inti sel utama dalam satu sel. Mikronukleus terbentuk karena adanya fragmentasi kromosom pada saat proses pembelahan mitosis yaitu pada fase anafase. Mikronukleus terbentuk hanya pada stratum basalis mukosa mulut, tetapi karena adanya migrasi sel dari stratum basalis menuju lapisan yang lebih superfisial maka gambaran mikronukleus dapat dijumpai pada epitel mukosa mulut yang terlepas (Newcombe, 2015).

Pada kegiatan sehari-hari pekerja SPBU tidak melengkapi diri dengan alat pelindung diri (APD) yang layak seperti *masker* sehingga cukup berbahaya bagi kesehatan. Dengan lamanya seseorang bekerja di tempat yang terus terpapar zat genotoksik maka dapat meningkatkan risiko pembentukan

mikronukleus sebagai indikator terjadinya mutasi gen terutama daerah yang mudah terpapar yaitu mukosa bukal.

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pembentukan mikronukleus akibat toksisitas uap bensin pada pekerja SPBU di Kota Palembang.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah terdapat pembentukan mikronukleus pada pekerja SPBU akibat toksisitas uap bensin ?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui adanya pembentukan mikronukleus pada epitel mukosa bukal pekerja SPBU akibat toksisitas uap bensin.

1.3.2. Tujuan Khusus

Menghitung jumlah mikronukleus pada pekerja SPBU berdasarkan lama bekerja.

1.4 . Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Dapat memberikan informasi mengenai efek paparan uap bensin terhadap kesehatan terutama untuk pekerja SPBU.
2. Dokter mampu melakukan deteksi dini mutasi gen dengan pemeriksaan mikronukleus pada rongga mulut / daerah bukal.
3. Dapat dijadikan dasar bagi penelitian bidang kesehatan selanjutnya.

1.5. Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Nama	Judul Penelitian	Desain Penelitian	Hasil Penelitian
Stefanus (2012)	Pengaruh paparan uap bensin terhadap frekuensi pembentukan mikronukleus mukosa bukal pada penjual bensin eceran	Penelitian analitik dengan desain <i>cross sectional</i>	Terjadi peningkatan frekuensi mikronukleus mukosa bukal sebesar 60%
Rajkokila (2015)	Nuclear Anomalies in Exfoliated Buccal Ephithelial Cells of Petrol Station Attendants in Tamilnadu, South India	Penelitian analitik dengan desain <i>case control</i>	Pekerja pengisian bahan bakar memiliki abnormalitas nukleus lebih tinggi secara bermakna dibandingkan kelompok kontrol sebesar 80%

Nama	Judul Penelitian	Desain Penelitian	Hasil Penelitian
Karolina, dkk. (2016)	Assessment of genetic damage of mouthwashes by buccal micronucleus cytome assay: a preliminary study	Eksperimen kontrol dengan pembagian 2 grup	Terjadi peningkatan frekuensi mikronukleus mukosa bukal pada grup terpapar alkohol sebesar 27%
Renita, Nurdiana, Lena. (2016)	Pengaruh Paparan Batubara Terhadap Mikronukleus Mukosa Bukal Pada Pekerja Tambang Batubara di Kecamatan Murung Pudak Kabupaten Tabalong	Penelitian analitik observasional dengan desain <i>cross sectional</i>	Terjadi peningkatan frekuensi mikronukleus mukosa bukal pada pekerja tambang batubara sebesar 25,83%

DAFTAR PUSTAKA

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), 2007. Toluene toxicity (Case studies in environmental medicine). U.S. Department of Health and Human Service, Public Health Service, Atlanta, Georgia, USA.
- Bakkenist, C. J., Drissi, R., Wu, J., Kastan, M. B. & Dome, J. S. 2004. Disappearance of the telomere dysfunction-induced stress response in fully senescent cells. *Cancer Res*, 64, 3748-52
- Bauer, et.al. 2003. Genetic susceptibility to benzene-induced toxicity: role of NADPH: quinone oxidoreductase-1. CIIT Centers for Health Research, Research Triangle Park, North Carolina.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12615705>
- Baxi, S., Gohil, M. 2017. Study of Nuclear Anomalies and Cytological Features in Buccal Mucosa of Tobacco Users. *International Journal of Contemporary Medical Research*.
https://www.ijcmr.com/uploads/7/7/4/6/77464738/ijcmr_1755.pdf
- Benzene MSDS. 2005. Science Laboratory USA.
- Brookes, J. S., Barron, J. M., Dixon, J. M., Kirkham, J. 2017. The Unfolded Protein Response in Amelogenesis and Enamel Pathologies. August 10th, 2018. Division of Oral Biology, School of Dentistry, University of Leeds, St James's University Hospital, Leeds, United Kingdom.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2017.00653/full>
- Dharma, A. S. S. 2012. Pengaruh paparan uap bensin terhadap frekuensi pembentukan mikronukleus mukosa bukal pada penjual bensin eceran. Agustus 2nd, 2018. Universitas Diponegoro Semarang.
http://eprints.undip.ac.id/37809/1/Stefanus_Satria_A_G2A008182_Lap.K_Tl.pdf

- Fenech, et.al. 2011. Molecular mechanisms of micronucleus, nucleoplasmic bridge and nuclear bud formation in mammalian and human cells. August 14th, 2018. Department of Nutritional Genomics and DNA Damage Diagnostics, Australia.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21164193>
- Fessenden, Ralph J, dan Fessenden, Joan S. 1997. *Dasar-dasatr Kimia Organik*. Binarupa Aksara. Jakarta.
- Hamilton, R.J., Phillips, S.D., Mccluskey, G.J. 2003. Occupational, Industrial, And Enviromental Toxicology, 2nd Ed. Pensylvania: Mosby Inc.
- Hernandes, C. K., Silva, A. C., Schmidr, O. K. V., Boeira, M. J. 2016. Assessment of genetic damage of mouthwashes by buccal micronucleus cytome assay: a preliminary study. August 4th, 2018. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.
https://www.academia.edu/32192141/ASSESSMENT_OF_GENETIC_DAMAGE_OF_MOUTHWASHES
- Holland, et.al. 2008. The micronucleus assay in human buccal cells as a tool for biomonitoring DNA damage: The HUMN project perspective on current status and knowledge gaps.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1383574208000410>
- Kamboj, et.al. 2007. Micronucleus an upcoming marker of genotoxic damage. Department of Oral Pathology and Microbiology, U.P. King George's University of Dental Sciences, Lucknow, Uttar Pradesh 226003, India.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17031674>
- Ma'mun, Sriyadi, S. Suhirman, H. Mulyana, D. Suyatno dan D. Kustiwa. 2010. Minyak Atsiri Sebagai Bioaditif Untuk Penghematan Bahan Bakar Minyak. Laporan Teknis Penelitian Tahun Anggaran 2010 Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik.
- Newcombe, R. 2015. Perchloroethylene (PCE) in Dry Cleaning Establishments. Tesis, University of Idaho, US.
- Pedoman Praktikum Universitas Diponegoro 2013.Semarang, Indonesia.
http://digilib.fk.undip.ac.id/index.php?p=show_detail&id=143
- Philips, D.H. 2002. Smoking-Related DNA And Protein Adducts In Human Tissues. Carcinogenesis Oxford Journal. USA.
<https://academic.oup.com/carcin/article/23/12/1979/2608322>

- Rahmad, R., Renita, Dewi, Nurdiana, Rosida, Lena. 2016. Pengaruh Paparan Batubara Terhadap Mikronukleus Mukosa Bukal Pada Pekerja Tambang Batubara di Kecamatan Murung Pudak Kabupaten Tabalong. 5 Agustus 2018. Universitas Lambung Mangkurat.
<http://garuda.ristekdikti.go.id/journal/article/443846>
- Rajkokila, K., Shajithanoop, S., Usharani, V. M. 2010. Nuclear anomalies in exfoliated epithelial cells of petrol station attendants in Tamilnadu, South India. August 2nd, 2018. Department of Environmental Sciences, Bharathiar University.
http://www.academicjournals.org/article/article1379757574_Rajkokila%20et%20al.pdf
- Ramirez, A., Saldanha, H. P. 2002. Micronucleus investigation of alcoholic patients with oral carcinomas. Biology/Genetic Department, Biosciences Institute, University of S ão Paulo, S ão Paulo, SP, Brazil.
http://www.funpecrp.com.br/gmr/year2002/vol3-1/gmr0038_full_text.htm
- Sastroasmoro, S., Ismael, S. 2014. Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis edisi kelima: Pemilihan Subjek Penelitian dan Desain Penelitian. Jakarta: Sagung Seto, hal.98.
- Whaites, E., Patel, S., Dawood, A., Piit F. T. 2009. New dimensions in endodontic imaging: part 1. Conventional and alternative radiographic systems. Endodontic Postgraduate Unit, King's College London Dental Institute, London, UK.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19298577>
- Zhang, et.al. 2010. Structural shifts of gut microbiota as surrogate endpoints for monitoring host health changes induced by carcinogen exposure. Shanghai Jiao Tong University, Room 3-517, Biology Building, 800 DongChuan Road, Minhang District, Shanghai 200240, China.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1574-6941.2010.00924.x>