



**PENGARUH PAPARAN AEROSOL CAT SEMPROT  
TERHADAP FREKUENSI PEMBENTUKAN  
MIKRONUKLEUS MUKOSA MULUT  
PADA PENGGUNA CAT SEMPROT**

**LAPORAN HASIL  
KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan sebagai syarat untuk mengikuti ujian Karya Tulis Ilmiah  
mahasiswa Program Strata-1 Kedokteran Umum**

**TARASANDI DIAN RAMADHANI  
G2A009117**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2013**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL KTI**

**PENGARUH PAPARAN AEROSOL CAT SEMPROT TERHADAP  
FREKUENSI PEMBENTUKAN MIKRONUKLEUS MUKOSA MULUT  
PADA PENGGUNA CAT SEMPROT**

Disusun oleh

**TARASANDI DIAN RAMADHANI  
G2A009117**

Telah disetujui:

Semarang, 13 Agustus 2013

**Pembimbing**



**drg. Restadiamawati, Sp. KG  
NIP. 19640510 198910 2001**

**Penguji**



**Dr. drg. Oedijani, M.S  
19490209 197901 2001**

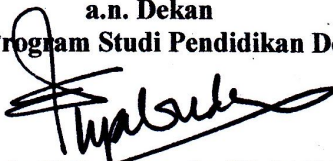
**Ketua Penguji**



**drg. Gunawan Wibisono, M.Si, Med  
19660528 199903 1001**

**Mengetahui,  
a.n. Dekan**

**Ketua Program Studi Pendidikan Dokter**



**dr. Erie BPS Andar, Sp.BS,PAK(K)  
195412111981031014**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Tarasandi Dian Ramadhani  
NIM : G2A009117  
Program Studi : Program Pendidikan Sarjana Program Studi  
Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas  
Diponegoro  
Judul KTI : Pengaruh Paparan Aerosol Cat Semprot terhadap  
Frekuensi Pembentukan Mikronukleus Mukosa Mulut  
pada Pengguna Cat Semprot

Dengan ini menyatakan bahwa :

- 1) Karya tulis ini asli dan belum pernah dipublikasi atau diajukan untuk mendapatkan gelar akademik di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi manapun.
- 2) Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan orang lain kecuali pembimbing dan pihak lain sepengetahuan pembimbing.
- 3) Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan judul buku aslinya serta dicantumkan dalam daftar pustaka.

Semarang, 25 Juli 2013  
Yang membuat pernyataan,

Tarasandi Dian Ramadhani  
G2A009117

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan rahmatNya penulis dapat menyelesaikan tugas Karya Tulis Ilmiah ini. Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Penulis menyadari sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sejak penyusunan proposal sampai dengan terselesaikannya laporan hasil Karya Tulis Ilmiah ini. Bersama ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Rektor Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu di Universitas Diponegoro.
2. Dekan Fakultas Kedokteran UNDIP yang memberikan sarana dan prasarana sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik dan lancar.
3. Drg. Restadiamawati Sp.KG selaku pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Drg. Kuswartono Mulyo B, Sp. BM, Dr. drg. Oedijani, M.S, dan drg. Gunawan Wibisono, M.Si.Med. selaku penguji yang telah memberikan saran dan masukan penulisan Karya Tulis Ilmiah.
5. Orban Imanna Wulandari dan Alm. Supadi sebagai orang tua beserta seluruh keluarga penulis yang tidak pernah putus dalam memberi dukungan moral maupun material.
6. Astrid Karina Putri, Ayu Kusuma Dewi, dan Husein Ahmad selaku rekan penelitian yang telah bersama-sama berjuang dari awal penulisan hingga Karya Tulis Ilmiah ini selesai.
7. Mas Pandega Gama Mahardika yang telah memberikan banyak bantuan, masukan, dan saran dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.
8. Seluruh responden yang telah bersedia menjadi sampel untuk penelitian Karya Tulis Ilmiah ini.
9. Staff Laboratorium Histologi dan Biologi Sel Fakultas kedokteran Universitas Gadjah Mada yang telah banyak membantu dalam proses penelitian Karya Tulis Ilmiah ini.
10. Sahabat-sahabat penulis : Pratiwi Assandi, Noor Aminah, Retno Suminar, Anindita Kusuma Ardiani, Eva Tri Wahyu Anggraini, Rizki Andari, Fitria Prabandari, Nur Ade Oktavianti, Vetty Kurniawati, Dwi Ratri Wulansari, Paramarta Siwi Ranindita, Shafira

Indah Meutia, Dinar Enggar Puspita yang selalu memberi dukungan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

11. Serta pihak lain yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Semarang, 25 Juli 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR SINGKATAN .....	xii
ABSTRAK .....	xiii
ABSTRACT .....	iv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Keaslian Penelitian .....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Mikronukleus.....	7
2.1.1 Definisi Mikronukleus .....	7
2.1.2 Pembentukan Mikronukleus.....	9
2.1.3 Biomonitoring Mikronukleus .....	11
2.2. Cat .....	11
2.2.1 Komposisi Cat .....	11
2.2.2 Dampak Inhalasi Aerosol Cat Semprot.....	14
2.2.3 Genotoksisitas Kandungan Cat Semprot.....	16
BAB 3 KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS.....	24
3.1 Kerangka Teori.....	24

3.2 Kerangka Konsep.....	24
3.3 Hipotesis.....	25
<b>BAB 4 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>26</b>
4.1 Ruang Lingkup Penelitian.....	26
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	26
4.3 Jenis Penelitian.....	26
4.4 Populasi dan Sampel.....	26
4.4.1 Populasi Target.....	26
4.4.2 Populasi Terjangkau.....	26
4.4.3 Sampel.....	27
4.4.3.1 Kriteria Inklusi.....	27
4.4.3.1 Kriteria Eksklusi.....	27
4.4.4 Cara Sampling.....	27
4.4.5 Besar Sampel.....	28
4.5 Variabel Penelitian.....	28
4.5.1 Variabel Bebas.....	28
4.5.2 Variabel Terikat.....	28
4.5.3 Variabel Terkendali.....	28
4.5.4 Variabel Tidak Terkendali.....	29
4.6 Definisi Operasional.....	29
4.7 Cara Pengumpulan Data.....	29
4.7.1 Alat dan Bahan Penelitian.....	29
4.7.2 Cara Kerja.....	30
4.8 Alur Penelitian.....	34
4.9 Pengolahan dan Analisis Data.....	35
4.10 Etika Penelitian.....	36
4.11 Jadwal Penelitian.....	36
<b>BAB 5 HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>37</b>
<b>BAB 6 PEMBAHASAN.....</b>	<b>41</b>
<b>BAB 7 SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>46</b>
7.1.Simpulan.....	46

7.2.Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN.....	53



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tabel keaslian penelitian .....	5
Tabel 2. Bahan-bahan kandungan cat .....	13
Tabel 3. Bahan-bahan pewarna cat (pigmen).....	13
Tabel 4. Tabel Definisi Operasional.....	29
Tabel 5. Jadwal Penyusunan Karya Tulis Ilmiah .....	36
Tabel 6. Uji Normalitas.....	37
Tabel 7. Hasil uji t independen terhadap kelompok tukang cat semprot dan kelompok kontrol .....	38
Tabel 8. Hasil uji korelasi Pearson masa kerja terhadap frekuensi mikronukleus ....	39
Tabel 9. Hasil uji korelasi Pearson usia terhadap frekuensi mikronukleus .....	39
Tabel 10. Hasil uji regresi .....	40

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kelainan Inti Sel.....	8
Gambar 2. Mikronukleus .....	9
Gambar 3. Pembentukan mikronukleus.....	10
Gambar 4. Migrasi mikronukleus ke lapisan superfisial .....	10
Gambar 5. Inhibisi ALAD oleh timbal menyebabkan peningkatan ROS.....	20
Gambar 6. Kerangka teori.....	24
Gambar 7. Kerangka konsep .....	24
Gambar 8. Alur penelitian.....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. *Ethical Clearance*

Lampiran 2. *Informed Consent*

Lampiran 3. Hasil pengolahan data SPSS

Lampiran 4. Dokumentasi penelitian

Lampiran 5. Biodata Mahasiswa

## DAFTAR SINGKATAN

1. ALA : *Delta-aminolevulinic Acid*
2. ALAD : *Aminolevulinic Acid Dehydrogenase*
3. DNA : *Deoxyribonucleic Acid*
4. MGTase : *O<sup>6</sup>-metihylguanine-DNA methyltransferase*
5. MN : *Micronucleus*
6. OHI-S : *Oral Hygiene Index – Simplified*
7. PAH : *Polyaromatic Hydrocarbon*
8. ROS : *Reactive Oxygen Species*
9. UV : *Ultra Violet*

## ABSTRAK

**Latar Belakang :** Meningkatnya kebutuhan manusia mendorong terbukanya lapangan pekerjaan baru, salah satunya tukang cat semprot. Dalam kesehariannya, kelompok pekerja ini terpapar partikel-partikel kecil dari aerosol cat semprot yang mengandung substansi-substansi kimia yang dapat merusak susunan genetik sel manusia seperti benzena, timbal, *Polyaromatic hydrocarbon (PAH)*, *cadmium*, dan lain-lain. Substansi tersebut dinamakan substansi genotoksik. Substansi genotoksik dalam aerosol cat semprot yang terinhalasi secara terus menerus dapat mengendap di dalam rongga hidung dan mulut pekerja yang bersangkutan, terutama bila tidak menggunakan masker yang memadai. Akumulasi substansi ini dapat merusak susunan genetik sel dan merusak inti sel. Kerusakan inti sel salah satunya adalah mikronukleus, yaitu inti sel kedua yang berukuran lebih kecil dan terpisah dari inti utama dalam satu sel. Frekuensi pembentukan mikronukleus di mukosa mulut yang berlebihan berpotensi menyebabkan terjadinya keganasan rongga mulut.

**Tujuan :** Mengetahui pengaruh paparan aerosol cat semprot terhadap frekuensi pembentukan mikronukleus mukosa mulut pada pengguna cat semprot serta menganalisis pengaruh masa kerja dan usia.

**Metode :** Penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional* dengan menggunakan data primer yaitu preparat apusan mukosa rongga mulut kelompok tukang cat semprot dan kelompok kontrol yaitu orang yang tidak terpapar aerosol cat semprot dalam kesehariannya di kota Jogjakarta dengan jumlah sampel masing-masing kelompok adalah 35 orang.

**Hasil :** Dari hasil penelitian didapatkan perbedaan jumlah mikronukleus secara bermakna antara kelompok tukang cat semprot dan kelompok kontrol ( $p=0,000$ ) dengan rata-rata jumlah mikronukleus 11,1613 pada kelompok tukang cat semprot dan 4,300 pada kelompok kontrol. Masa kerja memiliki nilai korelasi 0,752 dengan sig 0,000 terhadap frekuensi pembentukan mikronukleus. Usia memiliki nilai korelasi 0,687 dengan sig 0,000 terhadap frekuensi pembentukan mikronukleus.

**Simpulan :** Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh paparan aerosol cat semprot terhadap frekuensi pembentukan mikronukleus. Masa kerja dan usia berkorelasi signifikan dengan derajat hubungan kuat terhadap frekuensi pembentukan mikronukleus mukosa mulut pada pengguna cat semprot.

**Kata kunci :** aerosol cat semprot, pembentukan mikronukleus, tukang cat semprot

## ABSTRACT

**Background:** *The increase of human needs in various aspects of life stimulate new job vacancies, one of them is spray painter. In their daily works, spray painters are always exposed by miniscule particles from the paint aerosol which contain chemical substances that may harm genes configuration on human cells, such as benzene, lead, Polyaromatic hydrocarbon (PAH), cadmium, etc. Those substances are called genotoxic substances. Genotoxic substances in the paint aerosol that are inhaled continuously could result in sediments in the nasal and oral cavities of the painters, moreover if adequate masks are not properly utilized. The accumulation of these substances could affect the genetic composition and damage the cell nuclei. One of nucleus defect that possibly happens is micronucleus, an additional nucleus which is smaller and separated from the original nucleus in one cell. An excessive micronuclei formation frequency in oral mucosa would increase the prevalence of cancer, particularly in mouth cavity.*

**Aim:** *To understand the effect of paint aerosol exposure to the increase of micronucleus formation frequency in mouth cavity on sprays painters and to analyze the effect of working span and age.*

**Method:** *This research was conducted using cross-sectional study with primary data, which is the mucosal swab of mouth cavity. The case group was spray painters, while the control group was the citizens of Yogyakarta who are not exposed by paint aerosol in their daily lives, with 35 samples for each group.*

**Results:** *There was a significant difference of micronucleus count from case and control group ( $p=0.000$ ), and the mean of micronucleus on spray painters was 11.1613 and 4.300 on control group. Working span has a correlation value of 0.752 with significance value of 0.000 to micronucleus formation frequency. Age has a correlation value of 0.687 with significance value of 0.000 to micronucleus formation frequency.*

**Conclusion:** *There is an effect of paint aerosol exposure to the increase of micronucleus formation frequency. Working span and age are correlated significantly with strong relation level to micronucleus formation frequency in mouth cavity on the spray painters..*

**Keywords:** *paint aerosol, micronucleus formation, spray painter*