



**HUBUNGAN ANTARA PEKERJAAN ORANG TUA YANG
TERPAPAR POLUTAN YANG MENGANDUNG BENZENA
TERHADAP KEJADIAN LEUKEMIA AKUT PADA ANAK**

**LAPORAN HASIL PENELITIAN
KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan sebagai syarat untuk mencapai gelar sarjana
mahasiswa Program Studi Kedokteran**

**ELVIS NOR FITRIANA
22010115130210**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2020**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama mahasiswa : Elvis Nor Fitriana

NIM : 22010115130210

Program Studi : Program Pendidikan Sarjana Program Studi Pendidikan
Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Judul Proposal : Hubungan antara Pekerjaan Orang Tua Terhadap Paparan
Polutan yang Mengandung Benzena dengan Kejadian
Leukemia pada Anak

Dengan ini menyatakan bahwa:

- a) KTI ini ditulis sendiri tulisan asli saya tanpa bantuan orang lain selain pembimbing dan narasumber yang diketahui oleh pembimbing.
- b) KTI ini sebagian atau seluruhnya belum pernah dipublikasikan dalam bentuk artikel ataupun tugas ilmiah di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi lain.
- c) Dalam KTI ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis orang lain kecuali tertulis dicantumkan sebagai rujukan naskah dan tercantum pada daftar pustaka.

Semarang, 16 September 2019

Yang membuat pernyataan,

Elvis Nor Fitriana

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya saya 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. Saya menyadari sangatlah sulit bagi saya 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 saya menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Rektor Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberi kesempatan kepada saya untuk menimba ilmu di Universitas Diponegoro.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah memberikan sarana dan prasarana kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik dan lancar.
3. Ketua Karya Tulis Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah memberi kesempatan kepada saya untuk mengikuti Pendidikan keahlian.
4. dr. Yetty Movieta Nancy, Sp.A, dr. Aras Utami, M.P.H, AAK, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing saya.
5. dr. Anindita Soetadji, Sp.A, selaku penguji pada seminar proposal dan seminar hasil Karya Tulis Ilmiah yang telah memberikan saran dan kritiknya sehingga saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik.
6. Kedua orang tua beserta keluarga tercinta saya di Ternate yang senantiasa memberikan dukungan moral maupun material serta do'a dan cinta yang tulus kepada saya untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

7. Teman-teman, sahabat dekat serta semua pihak yang tidak mungkin saya sebutkan satu-persatu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.

Akhir kata saya berharap semoga Allah SWT senantiasa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Semarang, 16 September 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL KTI	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xvi
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	Orisinalitas Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....		7
2.1	Leukemia Akut	7
2.1.1	Leukemia Mieloblastik Akut	7
2.1.2	Leukemia Limfoblastik Akut.....	9
2.1.3	Perbedaan LMA dan LLA	11
Tabel 3. Tanda imunologik untuk membedakan LLA dan LMA47		11
2.1.4	Faktor risiko leukemia	12
2.1.5	Kriteria Diagnosis Leukemia.....	16
2.2	Polutan	17
2.2.1	Sumber Polutan.....	17
2.3.2.1	Asap Knalpot Kendaraan Bermotor.....	17
3.3.2.1	Pabrik	17
4.3.2.1	Bensin	18
2.3	Hubungan antara Pekerjaan Orang Tua yang Sering Terpapar Polutan dengan Leukemia Akut.....	19
2.3.1	Transmisi Paparan Polutan terhadap Leukemia Pada Anak	20
2.3.2	Benzena.....	21

2.3.2.1	Manfaat Benzena	24
2.3.2.2	Absorpsi Benzena	25
2.3.2.3	Dampak Paparan Benzena	27
2.3.2.4	Mekanisme Hematotoksik Benzena.....	29
2.5	Kerangka Konsep.....	33
2.6	Hipotesis	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		35
3.1	Ruang Lingkup Penelitian	35
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	35
3.3	Jenis dan Rancangan Penelitian.....	35
3.4	Populasi dan Sampel.....	35
3.4.3	Sampel	36
3.4.3.2	Sampel Kelompok Kontrol	37
3.5	Cara Sampling.....	37
3.6	Besar Sampling	38
3.7	Variabel Penelitian.....	39
3.8	Definisi Operasional	39
3.9	Cara Pengumpulan Data	41

3.11	Alur Penelitian	42
3.12	Analisis Data.....	43
3.13	Etika Penelitian.....	43
3.14	Jadwal Penelitian	44
BAB IV HASIL PENELITIAN		45
4.1	Analisi Deskriptif.....	45
4.2	Hubungan Polutan dengan Subjek Kasus dan Kontrol.....	47
4.3	Hubungan antara Variabel Perancu dengan Kejadian Leukemia Akut pada Anak.....	49
BAB V PEMBAHASAN		50
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		57
6.1	Kesimpulan	57
6.2	Saran	59
DAFTAR PUSTAKA		60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Ethical clearance.....	64
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian	65
Lampiran 3 Informed Consent	66
Lampiran 4 Hasil Penelitian.....	68
Lampiran 5 Form Identitas Pasien	80
Lampiran 6 Kuesioner.....	81
Lampiran 7 Foto Dokumentasi	84
Lampiran 8 Biodata Mahasiswa.....	85

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Daftar penelitian sejenis.....	5
Tabel 2 Klasifikasi morfologik menurut FAB (France-America-British)	8
Tabel 3 Tanda imunologik untuk membedakan LLA dan LMA	11
Tabel 4 Efek akut dan dosis berulang akibat pajanan benzena.....	22
Tabel 5 Manfaat kegunaan benzena dan turunannya	24
Tabel 6 Karakteristik subjek penelitian	45
Tabel 7 Paparan polutan pada subjek penelitian.....	46
Tabel 8 Hubungan paparan polutan dengan kejadian leukemia akut.....	47
Tabel 9 Hubungan antara paparan polutan pada orang tua dengan subjek kasus dan kontrol	48
Tabel 10 Paparan polutan lingkungan kerja.....	48
Tabel 11 Hubungan antar variabel perancu dengan kejadian leukemia akut pada anak.	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Struktur benzena.....	22
Gambar 2 Metabolisme benzena.....	30
Gambar 3 Proses patofisiologi benzena terhadap leukemia.....	32

DAFTAR SINGKATAN

ATP	: <i>adenosine trifosfat</i>
BQ	: <i>benzoquinone</i>
CO	: karbon dioksida
DNA	: <i>deoxybonucleic acid</i>
EPA	: <i>Environmental Protection Agency</i>
GTP	: <i>guanosin trifosfat</i>
HQ	: hidrokinon
HC	: hidrokarbon
IARC	: <i>International Agency for Research on Cancer</i>
LLA	: Leukemia Limfositik Akut
LLK	: Leukemia Limfositik Kronik
LMA	: Leukemia Myeloid Akut
LMK	: Leukemia Myeloid Kronik
NO _x	: nitrogen oksida
OEHHA	: <i>Office of Environmental Health Hazard Assessment</i>
SPBU	: Stasiun Pengisian Bahan Bakar
S-PMA	: S acid-phenylmercapturic
WHO	: <i>World Health Organisation</i>

ABSTRAK

Latar Belakang Angka kematian akibat leukemia meningkat dua kali lipat sejak tahun 1971. Leukemia Limfoblastik Akut (LLA) merupakan kanker dengan angka kejadian yang paling tinggi pada anak, 75% terjadi pada anak di bawah 6 tahun. Studi sebelumnya menunjukkan adanya Hubungan antara lama eksposur benzena dan paparan ibu dengan kejadian leukemia akut. Studi ini akan mengevaluasi hubungan antara pekerjaan orang tua yang terpapar polutan yang mengandung benzena terhadap kejadian leukemia akut pada anak.

Tujuan Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara pekerjaan orang tua yang terpapar polutan yang mengandung benzena terhadap kejadian leukemia akut pada anak.

Metode Studi ini merupakan studi case control pada anak dengan leukemia akut dan non leukemia berusia 0-18 tahun yang dirawat di Bangsal Anak RSUP Dr. Kariadi Semarang selama periode April 2018-Juli 2018. Paparan dinilai dalam kategori skoring menggunakan kuesioner. Jenis paparan dibedakan berdasarkan kontak kulit, pernafasan, dan keracunan benzene. Pengambilan data dilakukan dengan cara wawancara menggunakan kuesioner dan berdasarkan catatan medik pasien kemudian dilakukan analisis data dengan menggunakan uji chi square.

Hasil Studi ini mencakup 80 sampel terdiri dari 40 subjek kasus dan kontrol. Didapatkan kategori kasus 49 anak terpapar minimal (10 - <20), dan 31 anak (38,8%) terpapar maksimal (>20). Ditemukan adanya hubungan bermalva pada paparan

polutan melalui kontak kulit, pernafasan, dan keracunan benzena antara kelompok kasus dan kontrol ($p = 0,001$) dengan prevalensi ratio sebesar 6,652 kali lebih sering mengalami leukemia akut.

Simpulan Paparan benzena melalui kontak kulit, pernafasan, dan kebiasaan hidup orang tua yang bekerja berpengaruh terhadap kejadian leukemia akut pada anak. Jenis pekerjaan yang beresiko adalah pabrik karet, pabrik pelumas, pabrik pembuat pewarna, pabrik obat, pabrik detergen, pabrik bahan peledak, pabrik plastik, pabrik lem, pegawai pom bensin, sopir, tukang ojek, dan pesapu jalanan. Terdapat hubungan yang bermakna antara pekerjaan orang tua tersebut dengan kejadian leukemia akut pada anak.

Kata kunci Leukemia akut pada anak, polutan benzena

ABSTRACT

Backgrounds. *The death rate from leukemia has doubled since 1971. Acute lymphoblastic leukemia (LLA) is a cancer with the highest incidence in children, 75% occurs in children under 6 years. Previous studies have shown a relationship between the duration of benzene exposure and exposure to mothers with acute leukemia. This study will evaluate the relationship between the work of parents exposed to benzene-containing pollutants to the incidence of acute leukemia in children.*

Aim. *of this study was to determine the relationship between the work of parents exposed to benzene-containing pollutants to the incidence of acute leukemia in children.*

Methods. *This study is a case control study in children with acute leukemia and non-leukemia aged 0-18 years who were treated in the Children's Ward RSUP Dr. Kariadi Semarang during the period April 2018-July 2018. Exposure was assessed in the scoring category' using a questionnaire. This type of exposure is distinguished based on skin contact, respiration, and benzene poisoning. Data retrieval is done by interviewing questionnaires and based on the patient's medical records and then analyzing the data using the chi square test.*

Results. *of this study included 80. samples consisting of 40 case subjects and controls. The case categories of 49 children (61.3%) were exposed to a minimum (10 - <20), and 31 children (38.8%) were exposed to the maximum (> 20). There was a significant correlation between exposure to pollutants through skin, respiratory, and benzene*

poisoning between the case and control groups ($p = 0.001$) with a prevalence ratio of 6.652 times more frequent acute leukemia.

Conclusion. *Benzene exposure through skin, respiratory, and life habits of parents who work influences the incidence of acute leukemia in children: The types of jobs that are at risk are rubber factories, lubricants, coloring plants, drug factories, detergent factories, explosives factories, plastic factories, glue factories, gas station employees, drivers, motorcycle taxi drivers, and street sweepers. There is a significant relationship between the work of these parents and the incidence of acute leukemia in children.*

Keywords *Acute leukemia in children, benzene pollutants*