

**KARYA TULIS ILMIAH**

**PERBEDAAN HITUNG JENIS LEUKOSIT  
ANTARA PEKERJA TERPAJAN POLUTAN  
DENGAN PEKERJA TIDAK TERPAJAN POLUTAN**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh  
Derajat Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun oleh**

**FAHMI FAUZI SUGANDI**

**20140310005**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2018**

## **PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Fahmi Fauzi Sugandi

NIM : 20140310005

Program Studi : Pendidikan Dokter

Fakultas : Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Karya Tulis Ilmiah yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun yang tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir Karya Tulis Ilmiah ini.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Karya Tulis Ilmiah ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Yogyakarta, 12 April 2018

Yang membuat pernyataan,

Fahmi Fauzi Sugandi

NIM : 20140310005

## **KATA PENGANTAR**

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah (KTI) ini sebagaimana yang diharapkan. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan alam, yakni Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, para sahabat, tabiin, tabi'ut tabiin, dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Perbedaan Hitung Jenis Leukosit Antara Pekerja Terpajan Polutan Dengan Pekerja Tidak Terpajan Polutan” ini disusun sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh Derajat Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah berperan serta dalam membantu penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini. Ucapan terima kasih ditujukan kepada yang terhormat:

1. Dr. dr. Wiwik Kusumawati, M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. dr. Alfaina Wahyuni, Sp. OG., M.Kes selaku Ketua Prodi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. dr. Adang M Gugun, Sp.PK., M.Kes selaku dosen pembimbing dalam penulisan karya tulis ilmiah ini yang telah membimbing penulis dalam memberikan saran, arahan, dan motivasi dengan penuh kesabaran serta ketekunan.
4. dr. Suryanto, Sp.PK., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan berupa kritik dan saran yang sangat bermanfaat untuk penulis sehingga penulisan karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan.

5. Ayah dan Ibu tercinta, Bapak Dedi Sugandi dan Ibu Dedah Rosita, yang selalu memberikan dukungan baik berupa arahan, motivasi, maupun doa yang tidak henti-hentinya dicurahkan.
6. Adik tersayang, Agnia Firdayanti Sugandi, Mulky Nurrahman Sugandi, dan Syafiq Nazwan Sugandi yang selalu memberikan doa, motivasi dan dukungan bagi penulis dalam penyelesaian penulisan karya tulis ilmiah ini.
7. Sahabat serta Tim Kost Family Putra, Pancaniti (Perhimpunan Pelajar Cianjur Sugih Mukti Yogyakarta) yang selalu mendukung dalam penulisan karya tulis ilmiah ini.
8. Sahabat-sahabat seperjuangan, Rikfat Risandi, Latifa Hanum, Fiko Pradana Syahputra yang telah banyak membantu dan bersama sejak awal penulisan karya tulis ilmiah ini.
9. Teman-teman seperjuangan Sternocra Pendidikan Dokter angkatan 2014.
10. Semua pihak-pihak yang tidak mungkin disebutkan satu persatu, terimakasih atas kerja samanya sehingga penulisan karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan karya tulis ilmiah ini. Maka, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna sempurnanya Karya Tulis Ilmiah ini. Penulis berharap semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menambah khasanah ilmu pengetahuan kedokteran Indonesia.

Yogyakarta, 12 April 2018

Hormat Saya,

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KARYA TULIS ILMIAH.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN KTI.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN .....	2
KATA PENGANTAR .....	2
DAFTAR ISI.....	5
DAFTAR TABEL.....	8
DAFTAR GAMBAR .....	9
DAFTAR SINGKATAN .....	10
<i>ABSTRACT</i> .....	Error! Bookmark not defined.
INTISARI .....	Error! Bookmark not defined.
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
A. Latar Belakang Masalah .....	Error! Bookmark not defined.
B. Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
C. Tujuan Penelitian .....	Error! Bookmark not defined.
1. Tujuan Umum .....	Error! Bookmark not defined.
2. Tujuan Khusus .....	Error! Bookmark not defined.
D. Manfaat Penelitian .....	Error! Bookmark not defined.
1. Manfaat Teoritik .....	Error! Bookmark not defined.
2. Manfaat Praktis .....	Error! Bookmark not defined.
E. Keaslian Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	Error! Bookmark not defined.
A. Telaah Pustaka .....	Error! Bookmark not defined.
1. Pekerja.....	Error! Bookmark not defined.
2. Polutan .....	Error! Bookmark not defined.
3. Sel Darah Putih .....	Error! Bookmark not defined.
B. Kerangka Teori .....	Error! Bookmark not defined.
C. Kerangka Konsep.....	Error! Bookmark not defined.
D. Hipotesis .....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN .....	Error! Bookmark not defined.
A. Desain Penelitian .....	Error! Bookmark not defined.
B. Populasi dan Sampel Penelitian .....	Error! Bookmark not defined.

1. Populasi Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. Sampel.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
C. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1. Variabel Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. Definisi Operasional .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
D. Instrumen Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1. Alat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. Bahan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. Metode Pemeriksaan Sampel.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
E. Cara Pengumpulan Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
F. Uji Validitas dan Reliabilitas .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
G. Analisis Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
H. Etika Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
A. Hasil Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1. Profil Subyek .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. Hasil Laboratorium Hitung Jenis Leukosit .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. Analisis Deskriptif Hitung Jenis Leukosit Pekerja Terpajan Polutan dan Pekerja Tidak Terpajan Polutan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. Uji Normalitas Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5. Tranformasi Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6. <i>Mann Whitney Test</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7. <i>Independent T-test</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
B. Pembahasan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1. Pengaruh Polutan Terhadap Hitung Jenis Leukosit.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. Perbedaan Hitung Jenis Leukosit Berdasarkan Hasil Statistik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
C. Kesulitan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
A. Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
B. Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LAMPIRAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 1. Lembar Informasi Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 3. Hasil Uji Basofil Pekerja Terpajan dan Tidak Terpajan Polutan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	<b>defined.</b>

Lampiran 4. Hasil Uji Eosinofil Pekerja Terpajan dan Tidak Terpajan Polutan **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 5. Hasil Uji Neutrofil Batang Pekerja Terpajan dan Tidak Terpajan Polutan **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 6. Hasil Uji Neutrofil Segmen Pekerja Terpajan dan Tidak Terpajan Polutan **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 7. Hasil Uji Limfosit Pekerja Terpajan dan Tidak Terpajan Polutan **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 8. Hasil Uji Monosit pada Pekerja Terpajan dan Tidak Terpajan Polutan **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 9. Analisis Statistik.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 10. Dokumentasi.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 11. *Ethical Clearance* .....**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Keaslian penelitian.....	10
Tabel 2. Toksisitas relatif polutan udara (Fardiaz, 2006) .....	16
Tabel 3. Dampak polutan bagi kesehatan (WHO,2006) .....	19
Tabel 4. Konsistensi berbagai macam sel darah putih dalam darah (Guyton dan Hall,2008) .	26
Tabel 5. Konsentrasi sel darah putih berdasarkan jenis kelamin (Price, 2014) .....	26
Tabel 6. Kelainan jenis sel darah putih (Lab test online, 2015) .....	31
Tabel 7. <i>Timeline</i> pengumpulan data .....	43
Tabel 8. Deskriptif profil subyek berdasarkan usia .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 9. Deskriptif profil subyek berdasarkan lama bekerja.....	47
Tabel 10. Hasil laboratorium hitung jenis leukosit pada pekerja terpajan polutan dan pekerja tidak terpajan polutan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 11. Deskriptif kadar hitung jenis leukosit jenis basofil pada pekerja terpajan polutan dan pekerja tidak terpajan polutan .....	49
Tabel 12. Deskriptif kadar eosinofil pada pekerja terpajan polutan dan pekerja tidak terpajan polutan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 13. Deskriptif kadar neutrofil batang pada pekerja terpajan polutan dan pekerja tidak terpajan polutan.....	50
Tabel 14. Deskriptif kadar netrofil segmen pada pekerja terpajan polutan dan pekerja tidak terpajan polutan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 15. Deskriptif kadar limfosit pada pekerja terpajan polutan dan pekerja tidak terpajan polutan.....	51
Tabel 16. Deskriptif kadar monosit pada pekerja terpajan polutan dan pekerja tidak terpajan polutan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 17. Hasil uji normalitas hitung jenis leukosit menggunakan <i>Shapiro Wilk</i> .....	52
Tabel 18. Hasil transformasi data basofil, eosinofil, neutrofil batang dan monosit pada pekerja terpajan polutan dan pekerja tidak terpajan polutan .....	53
Tabel 19. Hasil <i>Mann Whitney test</i> basofil, eosinofil, neutrofil batang dan monosit pekerja terpajan polutan dan pekerja tidak terpajan polutan .....	54



Tabel 20. Hasil <i>Independent t-test</i> neutrofil segmen dan limfosit pada pekerja terpajan polutan dan pekerja tidak terpajan polutan .....	56
--	----

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Pembentukan sel darah putih (leukopoiesis) (Sherwood,2014).....	24
Gambar 2. Metode pemeriksaan sampel.....	41
Gambar 3. Alur pengumpulan data .....	42
Gambar 4. Grafik hitung jenis leukosit pada pekerja terpajan polutan dan pekerja tidak terpajan polutan .....	48

## DAFTAR SINGKATAN

Kemenperin	: Kementrian Perindustrian
DIY	: Daerah Istimewa Yogyakarta
CO	: Karbon monoksida
HC	: Hidrokarbon
NO	: Nitrogen oksida
SO <sub>2</sub>	: Sulfur
PB	: Timbal
Prof	: Profesor
Dr	: Doktor
FKM-UI	: Fakultas Kesehatan Masyarakat - Universitas Indonesia
KPBB	: Komite Penghapus Bensin Bertimbal
GAIKINDO	: Gabungan Industri Kendaraan Bermotor
MCV	: <i>Mean Corpuscular Volume</i>
MCH	: <i>Mean Corpuscular Hemoglobin</i>
MCHC	: <i>Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration</i>
Hb	: Hemoglobin
Ht	: Hematokrit
UU	: Undang-undang
BPS	: Badan Pusat Statistika
WHO	: <i>World Health Organization</i>
Ug/m <sup>3</sup>	: Unit gram per meter kubik
sel/ml	: sel per mili ltiter
mm <sup>3</sup>	: mili meter kubik
CSF	: <i>Colony Stimulating Factor</i>
CMV	: <i>Cytomegalovirus</i>

EBV	: <i>Epstein-Barr virus</i>
HIV	: <i>Human Immunodeficiency Virus</i>
CBC	: <i>Complete Blood Count</i>
n	: jumlah sampel
$Z_{\alpha}$	: tingkat kepercayaan 1,96
P	: prevalensi pekerja bengkel 2%
Q	: $1-P = 0,98$
d	: ketepatan relatif 0,05
EDTA	: <i>Ethylenediaminetetraacetic acid</i>
Min	: <i>Minimal</i>
Max	: <i>Maximal</i>
N	: Jumlah
$p$	: <i>Significancy</i>
IL-	: <i>Inter leukin</i>
H <sub>0</sub>	: Hipotesis 0
%	: Persen