

**HUBUNGAN LAMA WAKTU BERKENDARA PER-HARI
TERHADAP KADAR COHb MAHASISWA TINGKAT AKHIR
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL**

SKRIPSI



**SYAFIRA AL FATH PEMBELA PUTRI
NIM 3171020**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA
2021**

**HUBUNGAN LAMA WAKTU BERKENDARA PER-HARI
TERHADAP KADAR COHb MAHASISWA TINGKAT AKHIR
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL**

SKRIPSI

Diajukan sebagai persyaratan menyelesaikan jenjang pendidikan
Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis



**SYAFIRA AL FATH PEMBELA PUTRI
NIM 3171020**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA
2021**

PENGESAHAN

SKRIPSI

HUBUNGAN LAMA WAKTU BERKENDARA PER-HARI TERHADAP KADAR CO_{hb} MAHASISWA TINGKAT AKHIR SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL

Oleh :

Syafira Al Fath Pembela Putri
NIM. 3171020

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai persyaratan
guna memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis

Pada tanggal 08 Juli 2021 di Sukoharjo

Dewan Penguji,

Purwati, M.Pd.

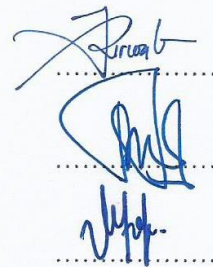
(Ketua)

Tri Harningsih, M.Si.

(Anggota Penguji I)

Mastuti Widi Lestari, M.Si.

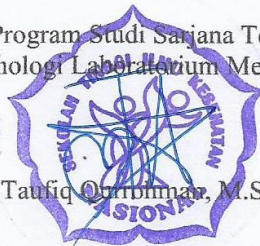
(Anggota Penguji II)



Mengetahui,

Ketua Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Laboratorium Medis

M. Taufiq Qurban, M.Sc.



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi dengan judul :

HUBUNGAN LAMA WAKTU BERKENDARA PER-HARI TERHADAP KADAR CO₂ MAHASISWA TINGKAT AKHIR SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL

yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan Jenjang Pendidikan Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, adalah hasil penelitian saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ditemukan bukti tiruan atau duplikasi pada Skripsi ini, maka penulis bersedia untuk menerima pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh.

Surakarta, 08 Juli 2021



Syafira Al Fatm Pembeira Putri
NIM.3171020

MOTTO

“... Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap suatu kaum, maka tak ada yang dapat menolaknya dan tidak ada pelindung bagi mereka selain Dia.”

(QS. Ar-Ra'd : 11)

“Jangan terlalu ambil hati dengan ucapan seseorang. Kadang manusia punya mulut tapi belum tentu punya otak.”

(Albert Einstein)

“You will never change your life until you change something you do daily. The secret of your success is found in your daily routine.”

(Darren Hardy)

“I'll search the universe. Laughter and tears, scars and healing, questions and answers, they're all in you.”

(EXO Universe)

“Work hard in silence. Let success be your noise.”

(Frank Ocean)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini sampai dengan selesai.
2. Orang tua, Ibuku tercinta Umi Rokhana dan Babeh Ali Saiful Bakri dan adik-adik tersayang, Naufal Miqdam Al Qushoyyi dan Kanz Najy Badru Tamam serta keluargaku yang tiada henti memberi motivasi dan dukungan kepada penulis.
3. Ibu Mastuti Widi Lestari, S.Si., M.Si. yang telah memberikan bimbingan, ilmu, kesabaran, keikhlasan, dan solusi kepada penulis dalam penyusunan dan pelaksanaan skripsi ini.
4. Tim penelitian Toksikologi Klinik, Miggy dan Wijanarko yang telah berjuang bersama dan saling membantu dalam penyusunan skripsi ini.
5. Sahabatku, Marchantia Sarah, Laurencia Destivani, Miggy A., Meutia S. yang selalu memberi semangat, dukungan motivasi, menghibur, mendengarkan segala keluh kesah, dan menemani penulis dalam suka maupun duka.
6. Dosen dan Staf Karyawan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional khususnya Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis yang telah membantu penulis.
7. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang selalu menjadi semangat untuk penulis dalam meraih cita-cita.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul **“Hubungan Lama Waktu Berkendara Per-Hari Terhadap Kadar COHb Mahasiswa Tingkat Akhir Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional”** sebagai salah satu syarat dalam rangka menyelesaikan studi untuk menempuh gelar Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis di Sekolah tinggi Ilmu Kesehatan Nasional. Penyusunan skripsi ini tidak akan berhasil tanpa dukungan, motivasi, dan bantuan yang diberikan oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Apt. Hartono, S.Si., M.Si. selaku Ketua STIKES Nasional.
2. Bapak M. Taufiq Qurrohman, S. Si., M. Sc. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis.
3. Ibu Mastuti Widi Lestari, S. Si., M. Si. selaku dosen pembimbing Skripsi yang telah berkenan memberikan bimbingan, ilmu, mengarahkan, serta solusi pada setiap permasalahan atas kesulitan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Purwati, M. Pd. selaku Ketua Penguji Skripsi yang telah berkenan memberikan ilmu dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Tri Harningsih, M.Si. selaku Anggota Penguji I yang telah berkenan memberikan ilmu, solusi, dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.

6. Kedua orang tua penulis, Ibu tercinta Umi Rokhana dan Babeh Ali Saiful Bakri yang tiada henti memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Vector Stephen Dewangga, M. Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.
8. Seluruh Dosen dan Staf Karyawan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional khususnya Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis yang telah memberikan bantuan kepada penulis.
9. Segenap keluarga tersayang yang selalu memberikan dukungan motivasi dan semangat kepada penulis untuk selalu maju hingga skripsi ini terselesaikan.
10. Seluruh sahabat penulis yang senantiasa menghibur dan memberikan semangat serta motivasi kepada penulis hingga penyusunan skripsi ini terselesaikan.
11. Teman – teman angkatan 2017 Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis dan pihak lain yang menjadi semangat untuk penulis menuntut ilmu dan memiliki cita-cita sehingga bersemangat saat penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini terdapat kekurangan dan keterbatasan ilmu pengetahuan yang dimiliki sehingga skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan masukan dari seluruh pihak untuk menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata, besar harapan penulis supaya skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pihak lain.

Surakarta, 08 Juli 2021
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang	1
B. Pembatasan Masalah	4
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	4
1. Tujuan Umum	4
2. Tujuan Khusus.....	4
E. Manfaat Penelitian	5
1. Manfaat Teoritis	5
2. Manfaat Praktis.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Landasan Teori.....	6
1. Pencemaran Udara	6
2. Karbon Monoksida	10
3. Karboksihemoglobin (COHb).....	13
4. Pengukuran Kadar COHb dengan Spektrofotometer UV-Visible	14
5. Lama Waktu Berkendara	17

6. Hubungan Lama Waktu Berkendara dengan Kadar Karboksihemoglobin	19
B. Kerangka Pikir	22
C. Hipotesis.....	22
BAB III METODE PENELITIAN	23
A. Desain Penelitian.....	23
B. Tempat dan Waktu Penelitian	23
C. Subjek dan Objek Penelitian	24
D. Populasi dan Sampel	24
E. Definisi Operasional dan Variabel Penelitian	25
F. Teknik Sampling	26
G. Sumber Data.....	26
H. Instrumen Penelitian.....	26
I. Alur Penelitian	27
J. Prosedur Penelitian.....	28
K. Analisis Data	31
L. Jadwal Penelitian.....	33
BAB IV HASIL dan PEMBAHASAN.....	34
A. Hasil	34
B. Pembahasan.....	38
BAB V SIMPULAN dan SARAN	44
A. Simpulan	44
B. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Pengaruh Konsentrasi COHb Terhadap Kesehatan	14
3.1. Jadwal Penelitian	33
4.1. Hasil Pengukuran Kadar Karboksihemoglobin Responden Yang Mengendarai Sepeda Motor Selama Kurang Dari 1 Jam Per Hari	35
4.2. Hasil Pengukuran Kadar Karboksihemoglobin Responden Yang Mengendarai Sepeda Motor Selama 1 Sampai Dengan 3 Jam Per Hari	35
4.3. Hasil Pengukuran Kadar Karboksihemoglobin Responden Yang Mengendarai Sepeda Motor Selama Lebih Dari 3 Jam Per Hari	36
4.4. Hasil Uji Normalitas Saphiro-Wilk Pada Pemeriksaan Kadar Karboksihemoglobin Responden Yang Mengendarai Sepeda Motor Selama 3 Jam Per Hari	37
4.5. Hasil Uji Parametrik Pearson Product Moment Pada Pemeriksaan Kadar Karboksihemoglobin Responden Yang Mengendarai Sepeda Motor Selama 3 Jam Per Hari	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Spektrofotometer UV-Vis	15
2.2 Prinsip Kerja Spektrofotometer UV-Vis	16
2.3 Kerangka Pikir	22
3.1 Alur Penelitian	27

LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kuesioner Penelitian	49
2. <i>Informed Consent</i>	50
3. Data Kuesioner	53
4. Data Informed Consent	68
5. Rangkuman Kuesioner	83
6. Hasil Pengukuran Spektrofotometer Absorbansi COHb	84
7. Hasil Pengukuran COHb	86
7. Hasil Pengukuran Panjang Gelombang Maksimal	87
8. Hasil Pengolahan Data SPSS	88
9. Dokumentasi	90

INTISARI

Syafira Al Fath Pembela Putri. NIM 3171020. 2021. Hubungan Lama Waktu Berkendara Per-Hari Terhadap Kadar COHb Mahasiswa Tingkat Akhir Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.

Peningkatan jumlah kendaraan dapat menyebabkan pencemaran udara yang disebabkan oleh kendaraan bermotor yang menghasilkan karbon monoksida (CO). Gas CO yang masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernapasan akan berikatan dengan haemoglobin membentuk karboksihemoglobin. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara lama waktu berkendara per-hari terhadap kadar karboksihemoglobin dalam darah mahasiswa tingkat akhir Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional dengan durasi mengendarai sepeda motor kurang dari 1 jam, 1 sampai dengan 3 jam, dan lebih dari 3 jam per hari.

Jenis penelitian ini observasional analitik dengan teknik *quota sampling*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia STIKES Nasional dengan pengukuran kadar karboksihemoglobin menggunakan spektrofotometer UV-Vis metode *Hindsberg-lang*.

Hasil pengukuran kadar karboksihemoglobin dari 15 responden adalah, 6,05%; 6,09%; 6,08%; 6,07%; 5,97%; 6,07%; 6,06%; 6,09%; 6,09%; 6,05%; 6,11%; 6,07%; dan 6,09%. Keseluruhan data melebihi nilai ambang batas yang telah ditetapkan *American Conference of Governmental Industrial Hygienist* (ACGIH) yaitu <3,5%.

Berdasarkan uji korelasi *pearson product moment* dengan SPSS menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara lama waktu berkendara dengan sepeda motor per hari dengan kadar COHb dalam darah mahasiswa tingkat akhir STIKES Nasional.

Kata Kunci: Karboksihemoglobin, Karbon monoksida, Lama Waktu Berkendara

ABSTRACT

Syafira Al Fath Pembela Putri. NIM 3171020. 2021. The Relationship of Old Time to Ride in a Day on COHb Levels in Final Year Students Level of the National College of Health Sciences.

An increased of vehicles cause air pollution is caused by motorcycle that produce carbon monoxide. Carbon monoxide that enters the body through the respiratory tract will bind to hemoglobin and form carboxyhemoglobin. The purpose of this study is to describe a relationship between the old of time driving in a day on carboxyhemoglobin levels of final year students level of the National Health Sciences College who ride a motorcycle for less than 1 hour, 1 to 3 hours, and more than 3 hours in a day.

The study method is the analytic observational with quota sampling technique. The research was carried out at the National Health Sciences College Chemical Laboratory by measuring carboxyhemoglobin levels using a UV-Vis spectrophotometer, the Hindsberg-lang method.

The results of the measuring carboxyhemoglobin from 15 respondents were, 6,05%; 6,09%; 6,08%; 6,07%; 5,97%; 6,07%; 6,06%; 6,09%; 6,09%; 6,05%; 6,11%; 6,07%, and 6,09%. Overall data exceeds the threshold value that has been set by the *American Conference of Governmental Industrial Hygienist*, which is 3,5%.

Based on the Pearson product moment correlation test, it can be concluded that there is no relationship between the length of time driving in a day with carboxyhemoglobin of final year students level of the National Health Sciences College.

Keywords: Carboxyhemoglobin, Carbon monoxide, Long Driving Time

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor dapat menyebabkan pencemaran udara terutama di kota-kota besar dan berdampak terhadap kualitas udara. Pencemaran udara merupakan masalah yang serius bagi masyarakat terlebih masyarakat yang melakukan aktivitas di luar ruangan yang dapat membahayakan kesehatan dan terjadinya penularan penyakit. Pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam udara oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan atau mempengaruhi kesehatan manusia (Keputusan Menteri Kesehatan RI, 2002).

Pencemaran udara paling banyak disebabkan oleh kendaraan bermotor. Berdasarkan data BPS RI tahun 2016, jumlah kendaraan bermotor di Indonesia sebesar 121.394.185 unit. Menurut data dari Unit Pelayanan Pendapatan Daerah (UPPD) Surakarta, jumlah kendaraan baru di kota Surakarta pada tahun 2016 bertambah sebanyak 22.534 unit dalam setahun dan rata-rata jumlah kendaraan di Surakarta bertambah 2.000 unit setiap bulan dengan didominasi oleh sepeda motor (Anggoro *et al.*, 2018). Penggunaan bahan bakar minyak (BBM) memiliki kontribusi pencemaran udara yang berasal dari kendaraan bermotor sebesar 60% dan diperkirakan persentase terbesar pencemaran udara yaitu gas karbon monoksida (CO)

sebanyak 70,50% yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar kendaraan yang tidak sempurna (Hasairin, 2018).

Gas CO merupakan gas yang tidak berwarna, tidak menyebabkan iritasi, tidak berbau, tidak berasa dan dapat ditemukan di udara baik di dalam ruangan maupun luar ruangan. Pada kadar yang rendah pajanan CO dapat menyebabkan perubahan neorologik, aktivitas menurun, kenaikan hematokrit dan perubahan pada fetus atau janin bagi wanita hamil dan pada kadar yang tinggi dapat mengakibatkan kematian. Gas CO yang masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernapasan akan berikatan kuat dengan hemoglobin dan membentuk karboksihemoglobin (COHb) yang mengakibatkan penurunan pasokan oksigen ke dalam tubuh atau hipoksia (Aprilia *et al.*, 2017).

Data yang dihimpun dari Kajian Pemantauan Kualitas Udara di Kota Surakarta pada tahun 2012, menunjukkan bahwa di Jalan Slamet Riyadi yang merupakan salah satu zona titik pantau dari 16 zona memiliki kadar CO yang cukup tinggi yaitu $30.102 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ dimana kadar tersebut melebihi baku mutu udara ambien, yang diakibatkan oleh kegiatan lalu lintas kendaraan bermotor (Haris *et al.*, 2017). Baku mutu udara ambien yang telah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2010 yaitu sebesar $30.000 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ dalam waktu 1 jam dan $10.000 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ dalam waktu 24 jam. Kadar CO yang tinggi di udara tidak menutup kemungkinan bahwa seseorang yang menghabiskan waktu lama di jalan

akan terpapar oleh CO yang dihasilkan oleh emisi gas buang kendaraan bermotor dan membentuk COHb setelah masuk kedalam tubuh.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Yazidah *et al.* (2019) menjelaskan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara lama kerja dengan kadar COHb dalam darah pekerja bengkel kendaraan. Penelitian tersebut tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmah (2019) tentang hubungan paparan gas CO dengan kadar COHb pada petugas parkir *basement* di mall Surabaya. Hasil penelitian ini menunjukkan dari 30 responden, didapatkan hasil 19 responden memiliki kadar COHb dalam darah $>5\%$. Hasil dari 19 responden tersebut, 15 responden yang bekerja di area terpapar gas CO 23,8 ppm, sedangkan 4 responden lainnya bekerja pada area tidak terpapar gas CO yang kadarnya lebih rendah, yaitu 1,04 ppm dengan lama waktu bekerja dari 19 responden tersebut kurang dari 3 tahun. Hal ini sejalan dengan pernyataan Ahirawati *et al.* (2009) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara lama kerja dengan kandungan COHb dalam darah. Kadar COHb dalam darah yang diperkenankan oleh *American Governmental of Industrial Hygienist* (ACGIH) yaitu sebesar 3,5%.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, peneliti ingin mengetahui lebih lanjut hubungan antara lama waktu berkendara per hari terhadap kadar COHb dalam darah pada mahasiswa tingkat akhir Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara lama waktu berkendara per hari terhadap kadar COHb

dalam darah pada mahasiswa tingkat akhir Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.

B. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini yaitu hubungan antara lama waktu berkendara per-hari terhadap kadar karboksihemoglobin dalam darah pada mahasiswa tingkat akhir Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.

C. Rumusan Masalah

Apakah terdapat hubungan antara lama waktu berkendara per-hari terhadap kadar karboksihemoglobin dalam darah pada mahasiswa tingkat akhir Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional?

D. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara lama waktu berkendara per hari terhadap kadar karboksihemoglobin (COHb) dalam darah mahasiswa tingkat akhir Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.

2. Tujuan Khusus

Untuk mengetahui kadar COHb dalam darah Mahasiswa tingkat akhir Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang mengendarai sepeda motor dalam waktu 1 sampai dengan 3 jam dalam sehari, selama 3 tahun atau lebih.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Memberikan informasi bagi para pembaca mengenai hubungan antara lama waktu berkendara per-hari terhadap kadar karboksihemoglobin dalam darah pada mahasiswa tingkat akhir Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.

2. Manfaat Praktis

Diharapkan dengan adanya hasil penelitian kadar karboksihemoglobin pada mahasiswa tingkat akhir Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional mampu meminimalisir paparan karbon monoksida dengan mengurangi lama waktu berkendara dengan sepeda motor.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian observasional analitik, yaitu penelitian untuk mengetahui adanya hubungan antara variabel melalui analisa statistik seperti korelasi sebab dan akibat atau faktor risiko dengan efek yang kemudian dapat dilanjutkan untuk mengetahui besarnya kontribusi dari sebab atau faktor risiko tersebut terhadap akibat atau efek yang ditimbulkan. Desain penelitian yang digunakan yaitu *cross sectional* yaitu dengan mempelajari korelasi antara variabel independen dengan variabel dependen yang diobservasi dalam waktu yang sama (Masturoh, 2018).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian

Penelitian dan Pemeriksaan dilakukan di Laboratorium Kimia Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.

2. Waktu penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan November 2020 sampai dengan Juli 2021.

C. Subjek dan Objek Penelitian

1. Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah Mahasiswa Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan tingkat akhir Nasional yang berkendara selama kurang dari 1 jam, 1 sampai dengan 3 jam, dan lebih dari 3 jam dalam sehari, selama 3 tahun atau lebih.

2. Obyek Penelitian

Obyek penelitian ini adalah Mahasiswa tingkat akhir Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang mengendarai sepeda motor.

D. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah 15 Mahasiswa tingkat akhir Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang mengendarai sepeda motor selama kurang dari 1 jam, 1 sampai dengan 3 jam, dan lebih dari 3 jam dalam sehari, selama 3 tahun atau lebih.

2. Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah darah EDTA sebanyak 15 sampel yang diambil dari mahasiswa tingkat akhir Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang sesuai dengan kriteria sebagai berikut:

- a. Kriteria Inklusi: Mahasiswa tingkat akhir Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, berkendara dengan sepeda motor selama

kurang dari 1 jam, 1 sampai dengan 3 jam, dan lebih dari 3 jam dalam sehari, selama 3 tahun atau lebih, bersedia menjadi responden, dan sehat.

- b. Kriteria Eksklusi: Jenis kelamin, kebiasaan merokok, usia.

E. Definisi Operasional dan Variabel Penelitian

Adapun definisi operasional dari variabel bebas dan terikat pada penentuan kadar COHb tersebut sebagai berikut:

1. Lama waktu berkendara

Lama waktu berkendara yaitu keseluruhan waktu yang dibutuhkan untuk menempuh perjalanan dalam satu hari, yang dapat dipengaruhi oleh arus lalu lintas kendaraan dan jarak yang ditempuh. Lama waktu berkendara responden dengan sepeda motor dikategorikan menjadi, kurang dari 1 jam, 1 sampai dengan 3 jam, dan lebih dari 3 jam dalam sehari selama 3 tahun.

Skala ukur : Kategori

Variabel : Bebas

2. Kadar karboksihemoglobin (COHb)

Kadar karboksihemoglobin diketahui dengan cara melakukan pengambilan sampel darah EDTA dan dilakukan pengukuran menggunakan Spektrofotometer UV-Visible untuk membaca absorbansinya atau kadarnya.

Skala ukur : Numerik

Variabel : Terikat

F. Teknik Sampling

Teknik pengambilan sampel darah EDTA yaitu dengan teknik *quota sampling* yaitu pengambilan sampel yang dilakukan atas dasar jumlah yang telah ditentukan oleh peneliti (Masturoh, 2018).

G. Sumber Data

Sumber data primer didapat dari hasil pemeriksaan kadar karboksihemoglobin dalam darah responden mahasiswa tingkat akhir Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional dan kuesioner yang dibagikan kepada responden.

H. Instrumen Penelitian

1. Penetapan kriteria responden:

Penetapan kriteria responden dengan menggunakan kuesioner yang akan dibagikan kepada calon responden. Kuesioner yang akan dibagikan berisi tentang identitas calon responden dan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan penelitian, seperti yang ditunjukkan pada lampiran 2.

2. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

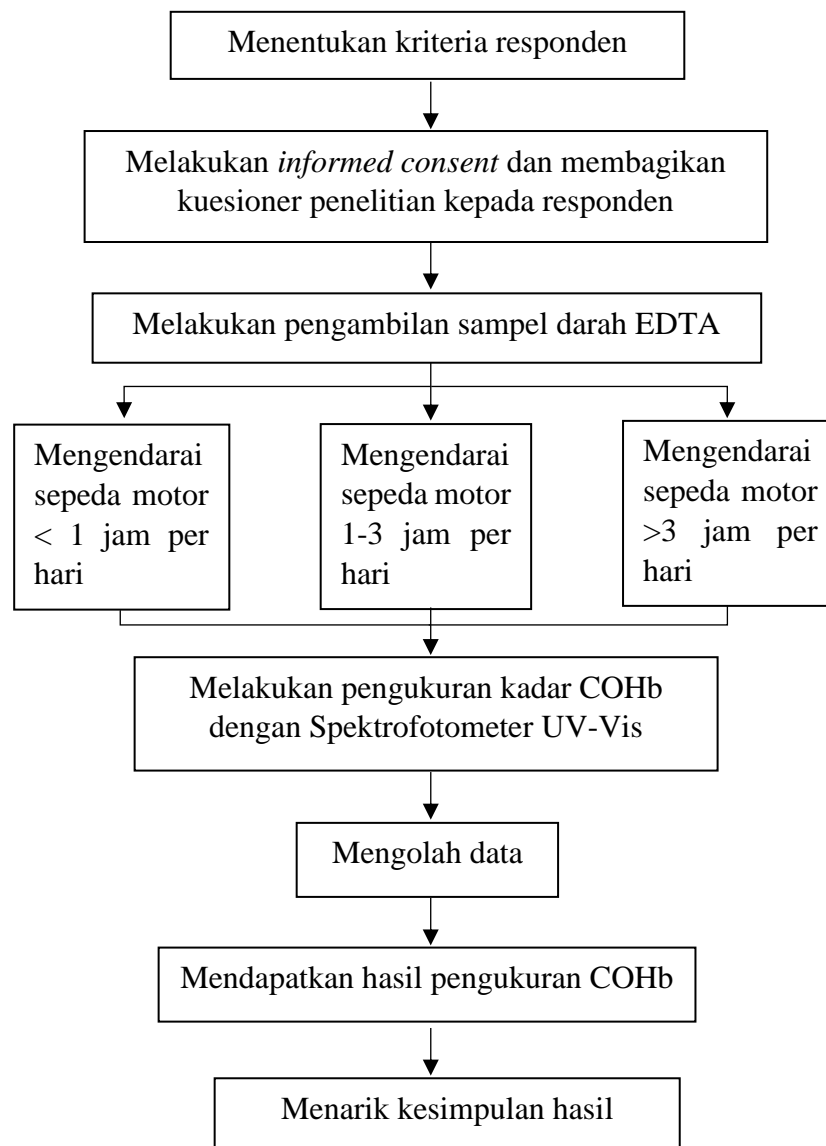
Vacutainer tube EDTA, kapas alkohol, tourniquet, *needle* dan *holder*, pipet volume (25 ml dan 5 ml), kuvet dan Spektrofotometer UV-Vis, mikropipet dan tip, tabung reaksi, erlenmeyer, spatula, timbangan, tempat sampah, dan alat pelindung diri (APD).

3. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Sampel darah EDTA, aquabidest, Amonium hidroksida 0,1%, dan Sodium dithionite.

I. Alur Penelitian

Langkah-langkah yang akan dilakukan pada penelitian ini dijelaskan dalam Gambar 3.1 sebagai berikut:



Gambar 3.1 Alur Penelitian

J. Prosedur Penelitian

1. Pemilihan responden

Pemilihan responden dilakukan dengan mendistribusikan kuesioner secara *online*. Teknik sampling dari penelitian ini adalah *quota sampling* yaitu pengambilan jumlah sampel berdasarkan jumlah yang telah ditetapkan oleh peneliti. Terdapat 15 responden yang memenuhi kriteria penelitian dan menyetujui *informed consent*.

2. Pengambilan sampel darah EDTA

Pengambilan sampel darah dilakukan pada tanggal 20 April 2021 yang berlokasi di salah satu kos di Kwarasan, Grogol, Sukoharjo dengan cara bergantian agar tidak terjadi kerumunan dan tetap memperhatikan protocol kesehatan yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Prosedur pengambilan sampel darah yang dilakukan, antara lain:

- a. Sebelum melakukan pengambilan darah terlebih dahulu dilakukan *informed consent* dan pelabelan pada vacum tube sesuai dengan identitas responden dan menggunakan alat pelindung diri (APD).
- b. Dipasangkan tourniquet pada lengan atas, kira-kira 3 jari diatas siku dan pasien diminta untuk mengepalkan tangan supaya jelas untuk melihat letak vena yang akan diambil.
- c. Dibersihkan daerah vena yang akan ditusuk dengan kapas alkohol.
- d. Dilakukan penusukan pada vena dengan jarum atau spuit.

- e. Diregangkan tourniquet dan tarik spuit hingga mencapai volume 3 mL dan tourniquet dilepaskan dari lengan pasien.
- f. Diletakkan kapas diatas jarum dan tariklah spuit tersebut.
- g. Ditekan selama beberapa saat pada area tusukan dengan kapas.
- h. Darah dimasukkan ke tabung vacutainer yang berisi antikoagulan K₂EDTA dan homogenkan.
- i. Tabung vacutainer yang telah berisi darah EDTA kemudian dimasukkan kedalam *ice box* yang berisi *dry ice* sebelum dibawa menuju ke laboratorium untuk diuji.

3. Pengukuran karboksihemoglobin (COHb)

Pengukuran kadar COHb dilakukan di laboratorium Kimia Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional pada tanggal 21 April 2021, dengan prosedur antara lain:

- a. Penentuan Panjang Gelombang Maksimal
 - 1) Alat dan bahan yang akan digunakan disiapkan terlebih dahulu.
 - 2) Dimasukkan 20 mL larutan NH₄OH (ammonium hidroksida) 0,1% ke erlenmeyer.
 - 3) Ditambahkan 10 µl *whole blood* dan 20 mg Na₂S₂O₄ (sodium dithionite) lalu dihomogenkan.
 - 4) Disiapkan kuvet dan dimasukkan $\pm \frac{3}{4}$ larutan campuran ke dalam kuvet yang kemudian dilakukan pembacaan absorbansi dengan spektrofotometer *shimadzu* UV-Vis pada panjang

gelombang 400-500 nm. Panjang gelombang maksimum didapatkan dari absorbansi dengan kadar tertinggi. Panjang gelombang maksimum pada penelitian ini yaitu 414,5 nm.

b. Pengukuran kadar COHb

- 1) Disiapkan 15 erlenmeyer dan ditandai dengan label sesuai dengan kode sampel darah.
- 2) Ditambahkan 20 mL larutan NH_4OH 0,1% pada masing – masing erlenmeyer.
- 3) Ditambahkan 10 μl sampel darah EDTA pada masing - masing Erlenmeyer sesuai dengan label yang diberikan lalu dihomogenkan.
- 4) Campuran pada masing - masing erlenmeyer dipipet ± 5 mL lalu dimasukkan ke dalam dua tabung reaksi yang masing - masing tabung diberi label R untuk reagen dan S untuk sampel.
- 5) Pada tabung reaksi S, ditambahkan 20 mg $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ (sodium dithionite) dan dihomogenkan.
- 6) Kedua tabung reaksi dilakukan pengukuran absorbansi dengan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 414,5 nm.

c. Perhitungan Kadar COHb

$$\% \text{COHb} \quad : \quad \frac{\Delta A}{\Delta A_{rHb}} \times 6,08\%$$

Keterangan :

ΔA : Absorbansi reagen

ΔA_{rHb} : Absorbansi standar sampel

6,08 : Faktor konversi persen saturasi CO dalam Hb

d. Pencatatan hasil

Hasil pengukuran kadar COHb yang telah didapatkan kemudian dicatat di *logbook* dan dilakukan interpretasi sesuai dengan nilai ambang batas yang digunakan.

e. Nilai Normal :

Merujuk pada ketentuan *American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH)* yaitu <3,5% (Ayuningtyas, 2019).

K. Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah, sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menguji variabel yang ada dalam model regresi variabel dependen, variabel independen, atau distribusi normal, atau tidak (Suardi, 2019). Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji Shapiro Wilk yang merupakan uji untuk mengetahui sebaran data acak sampel yang jumlahnya kecil (<50 sampel). Data dikatakan normal apabila nilai signifikan (p) pada kolom sig. dari kedua uji lebih dari 0,05 dan dikatakan tidak normal apabila nilai signifikan (p) kurang dari sama dengan 0,05.

2. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji regresi linear sederhana dengan bantuan program SPSS untuk menguji apakah

terdapat hubungan antara variabel *independent* (bebas) dan variabel *dependent* (terikat) (Masturoh, 2018). Terdapat dua jenis teknik uji korelasi yang sering digunakan yaitu korelasi *Pearson Product Moment* dan korelasi *Rank Spearman*. Korelasi Pearson merupakan teknik korelasi sederhana yang hanya melibatkan satu variabel *dependent* (terikat) dan satu variabel *independent* (bebas). Korelasi menghasilkan koefisien korelasi yang berfungsi untuk mengukur kekuatan hubungan linier antara dua variabel. Pada penelitian ini menggunakan uji korelasi *Pearson Product Moment* untuk mengetahui korelasi antara COHb terhadap lama waktu berkendara dengan sepeda motor per hari. Kriteria penelitian untuk uji hipotesis ini adalah:

- a. Nilai signifikan (p) kurang dari 0,05 ($p < 0,05$) :

Ada hubungan antara lama waktu berkendara dengan sepeda motor per-hari terhadap kadar karboksihemoglobin dalam darah pada mahasiswa tingkat akhir Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.

- b. Nilai signifikan (p) lebih dari 0,05 ($p > 0,05$)

Tidak ada hubungan antara lama waktu berkendara dengan sepeda motor per-hari terhadap kadar karboksihemoglobin dalam darah pada mahasiswa tingkat akhir Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara lama waktu berkendara dengan kadar karboksihemoglobin dalam darah mahasiswa tingkat akhir Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.

B. Saran

1. Bagi Institusi, penelitian ini dapat dijadikan salah satu referensi di bidang Toksikologi Klinik supaya dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya tentang karboksihemoglobin.
2. Bagi peneliti selanjutnya, dapat digunakan metode pengukuran kadar COHb yang lain dan dikendalikan faktor – faktor yang dapat mempengaruhi hasil seperti:
 - a. Jumlah responden dalam penelitian ditambah.
 - b. Kategori lama waktu responden terpapar lebih lama yaitu diatas 3 jam per hari.
 - c. Metode pemeriksaan kadar COHb dapat digunakan metode tambahan yaitu metode Cawan *Conway*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahirawati & Dwi, A. 2009. Hubungan Masa Kerja Dengan Kandungan Karboksihemoglobin (COHb) Dalam Darah Polisi Lalulintas Di Jalan Slamet Riyadi Surakarta. *Jurnal Kedokteran Indonesia*, Vol. 1, No. 1, 76-82.
- Andriyani, D., Utami, P. I., Dhiani, B. A. 2010. Penetapan Kadar Tanin Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum.L*) Secara Spektrofotometri Ultraviolet Visibel. *Pharmacy*, Vol. 07, No. 02, 1-11.
- Anggarani, D. N., Rahardjo, M., Nurjazuli. 2016. Hubungan Kepadatan Lalu Lintas Dengan Konsentrasi COHb Pada Masyarakat Berisiko Di Sepanjang Jalan Nasional Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol. 4, No. 2, 139-148.
- Anggoro, D. Y., Yulianto, B., Mahmudah, A. M. H. 2018. Analisis Karakteristik *On Street Parking* di Ruas Jalan Brigjend Slamet Riyadi (Simpang Empat Gladag – Simpang Empat Pasar Pon) Kota Surakarta. *Jurnal Matriks Teknik Sipil*, Vol. 6, No. 2, 339-349.
- Aprilia, D. N., Nurjazuli, Joko, T. 2017. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Pajanan Gas Karbon Monoksida (CO) Pada Petugas Pengumpul Tol Di Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol. 5, No. 3, 367-375.
- Ayuningtyas, Citra. 2019. *Study Cross Sectional: Kadar HbCO Pada Darah Mekanik Bengkel Sepeda Motor Di Surabaya*. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. Vol. 11, No. 4, 300-308.
- Basri, S., Mallapiang, F., Ibrahim, I. A., Syarfaini., Ibrahim, H., & Basri, S. 2017. Gambaran Konsentrasi Karbon Monoksida Dalam Darah (COHb) Pada Mekanik *General Repair Servis* Dan Suku Cadang Dealer Otomotif Makasar. *Higiene*, Vol. 3, No. 3, 177-184.
- Dewanti, I. R. 2018. Identification of CO Exposure, Habits, COHb Blood and Worker's Health Complaints on Basement Waterplace Apartment, Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol. 10, No. 1, 59-69.
- Damara, Y. D., Wardhana, I. W., & Sutrisno, E. 2017. Analisis Dampak Kualitas Udara Karbon Monoksida (CO) Di Sekitar Jl. Pemuda Akibat Kegiatan Car Free Day Menggunakan Program Caline4 Dan Surfer (Studi Kasus: Kota Semarang). *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol, 6, No. 1, 1–11.
- Fitriana, D., & Katharina, O. 2012. Studi Paparan Gas Karbon Monoksida dan Dampaknya terhadap Pekerja di Terminal Cicaheum Bandung. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Vol 18, No. 1, 21-29.

- Handayani, T. S. & Iswari, I. 2019. Identifikasi Paparan Rokok Di Rumah Dan COHb Pada Kehamilan Trimester III Di Kota Bengkulu. *Jurnal Ners Community*. Vol. 10, No. 02, 221-230.
- Hasairin, A. & Roslina, S. 2018. Deteksi Kandungan Gas Karbon Monoksida (CO) Hubungan dengan Kepadatan Lalu Lintas di Medan Sungai, Kota Medan. *Jurnal Biosains*. Vol. 4, No. 4, 62-68.
- Haris, R. A., Indriyati, Kusuma, I. C. 2017. Pengaruh Polusi Udara Terhadap Fungsi Kapasitas Paru pada Petugas Parkir di Wilayah Parkir Zona C Kota Surakarta. *Jurnal Ilmu Keperawatan Indonesia*. Vol. 10, No. 1, 33-46.
- Ifeyinwa, O. M., Samuel, I. E., & Bright, T. E. 2019. Carboxyhemoglobin, Methemoglobin, and Sulphaemoglobin Level are Increased in Automobile Workers and Spray Painters; A Study in Calabar Cross River State, Niigeria. *International Journal of Research and Reports in Hematology*, Vol. 2, No.2, 1-9.
- Ismiyati, Marlita, D., & Saidah, D. 2014. Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTransLog)*, Vol. 1, No. 3, 241–248.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2002. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1407 tentang Pedoman Pengendalian Dampak Pencemaran Udara. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*, 1–13.
- Kurniawati, I. D., Nurullita, U., & Mifbakhuddin. 2017. Indikator Pencemaran Udara Berdasarkan Jumlah Kendaraan Dan Kondisi Iklim (Studi di Wilayah Terminal Mangkang dan Terminal Penggaron Semarang). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol. 12, No. 2, 19–24.
- Kusuma, Y. 2013. Pengaruh Bahan Bakar Pada Aktivitas Transportasi Terhadap Pencemaran Udara. *Jurnal Penelitian & Gagasan Sains dan Matematika Terapan Sigma-Mu*, Vol. 5, No. 1, 88–101.
- Masturoh, I., & Anggita, A. T. 2018. *Bahan Ajar Rekam Medis dan Informasi Kesehatan (RMIK) Metodologi Penelitian Kesehatan*.
- Noviandi, A. A. R., Hartanti, R. I., & Ninggrum, P. T. 2017. Faktor Yang Mempengaruhi Perilaku Mengemudi Tidak Aman Pada Sopir Bus Trayek Jember Kencong Lumajang. *Jurnal Kesehatan*, Vol. 5, No. 2, 58–66.
- Noviyanto, F., Tjiptasurasa, & Utami, P. I. 2014. Ketoprofen, Penetapan Kadarnya Dalam Sediaan Gel Dengan Metode Spektrofotometri Ultraviolet-Visibel. *Pharmacy*, Vol 11, No. 01, 1–8.

- Pandhika, R. 2015. Rhabdomyolisis Dan Gagal Ginjal Akut Pada Intoksikasi Karbon Monoksida. *Jurnal Agromedicine Unila*, Vol. 2, No. 3, 351-356.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah. Kementerian Lingkungan Hidup.
- Prabowo, K., & Muslim, B. 2018. Bahan Ajar Kesehatan Lingkungan Penyehatan Udara. . *Kementer Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*.
- Rafii, A. 2017. Studi Kasus Pegawai Dinas Bina Marga Kota Medan. *Paidagogeo*, Vol. 2, No. 3, 10–22.
- Rahayu, M., & Solihat, M. F. 2018. Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM) Toksikologi Klinik. Jakarta: *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*.
- Rahmah, S. N. 2019. Hubungan Paparan Gas CO (Karbon Monoksida) di Udara dengan Kadar COHb Darah Petugas Parkir *Basement* di *Mall_Surabaya*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol. 11, No. 3, 225-233.
- Rofika, U. A. 2014. Faktor Faktor Yang Berhubungan Dengan COHb Dalam Darah Pada Tenaga Kerja Wanita Yang Bersepeda Di PT. Glory Industrial Semarang. *Skripsi*. Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro.
- Situmorang, C. 2017. Pengaruh Tanaman Sirih Gading (*Epipremnum aureum*) terhadap CO dalam Ruangan. *Jurnal Ilmiah Lingkungan*. Vol, 2, No. 2, 15-23.
- Styawan, A. A., Mustofa, C. H., & Wardhani, Y. K. 2020. Analisis Kandungan Asam Retinoat Pada Sediaan Krim Malam Yang Beredar Di Toko X Kota Klaten Dengan Spektrofotometri UV. *MOTORIK Journal Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Klaten*, Vol. 15, No. 1, 26-32.
- Turyanti, A., Tania, J., Edvin, A., & Erliza, N. 2016. Analisis Pola Dispersi Partikulat Dan Sulfurdioksida Menggunakan Model Wrfchem Di Sekitar Wilayah Industri Tangerang Dan Jakarta. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, Vol. 23, No. 2, 169–178.
- Wicaksono, R. R. 2017. Faktor yang Berhubungan dengan Kadar COHb pada Petugas Parkir Plaza X Surabaya. *Jurnal Envscience*, Vol. 1, No. 1, 3-12.
- Yanlinastuti, & Fatimah, S. (2016). Pengaruh Konsentrasi Pelarut untuk Menentukan Kadar Zirkonium dalam Paduan U-Zr dengan Mengguakan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *PIN Pengelolaan Instalasi Nuklir*, Vol. 1, No. 17, 22–33.

Yazidah, I., Handini, M., & Andriani. 2019. Hubungan Lama Kerja dan Kadar Karboksihemoglobin dalam darah Pekerja laki-laki pada Bengkel Kendaraan Bermotor di Kota Pontianak. *Jurnal Kesehatan Khatulistiwa*, Vol. 5, No. 1, 726–734.

Yudianto, Ahmad. 2020. Ilmu Kedokteran Forensik. Surabaya: Scopindo Media Pustaka