



**ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAPARAN  
CO PADA OPERATOR PENGISI BAHAN BAKAR DI SPBU  
KOTA PALEMBANG TAHUN 2019**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar  
Sarjana Kesehatan Masyarakat Pada Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Sriwijaya

**OLEH**

**TIARA AGUSTINA RAHAYU  
NIM. 10011181520014**

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT (S1)  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2019**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini dengan judul “Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Co pada Operator Pengisi Bahan Bakar di SPBU Kota Palembang Tahun 2019” telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya pada tanggal 29 Juli 2019 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai dengan masukan Panitia Sidang Ujian Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.

Indralaya, Juli 2019

### Panitia Sidang Ujian Skripsi

#### Ketua :

1. Elvi Sunarsih, S.K.M., M.Kes  
NIP. 197806282009122004

(  )

#### Anggota :

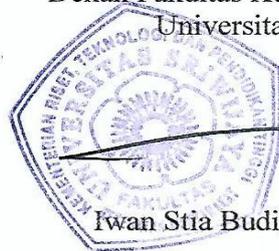
1. Dini Arista Putri, S.Si., M.PH  
NIP. 199101302016012201
2. Imelda G. Purba, S.K.M., M.Kes  
NIP. 197502042014092003
3. Dwi Septiawati, S.K.M., M.KM  
NIP. 198912102018032001

(  )

(  )

(  )

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Sriwijaya



Iwan Stia Budi, S.K.M., M.Kes  
NIP. 197712062003121003

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini dengan judul “Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan CO Pada Operator Pengisi Bahan Bakar di SPBU Kota Palembang Tahun 2019” telah disetujui untuk diujikan pada tanggal Juli 2019

Indralaya, Juli 2019

**Pembimbing :**

1. Dwi Septiawati, S.KM.,M.KM  
NIP. 198912102018032001



## LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini dibuat dengan sejujurnya dengan mengikuti kaidah Etika Akademik FKM Unsri serta menjamin bebas Plagiarisme. Bila kemudian diketahui saya melanggar Etika Akademik maka saya bersedia dinyatakan tidak lulus/gagal.

Indralaya, Juli 2019

Yang Bersangkutan,



Tiara Agustina Rahayu

NIM. 10011181520014

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi ini dengan judul **“Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan CO pada Operator Pengisi Bahan Bakar di SPBU Kota Palembang Tahun 2019”** sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat, Peminatan Keselamatan Kesehatan Kerja dan Kesehatan Lingkungan Universitas Sriwijaya.

Penulisan skripsi ini dapat terselesaikan karena bantuan dan dorongan semangat dari berbagai pihak. Untuk ini pada kesempatan itu penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Iwan Stia Budi, S.KM, M.Kes selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Dwi Septiawati, S.KM.,M.KM selaku Pembimbing Skripsi yang dengan sabar telah membimbing, memberikan masukan serta motivasi hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Ibu Dr. Novrikasari, S.KM, M.Kes selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan masukan selama perjalanan perkuliahan.
4. Ibu Elvi Sunarsih, S.KM, M.Kes selaku Penguji 1 Skripsi yang telah memberikan masukan–masukan dan kemudahan dalam proses penyelesaian skripsi.
5. Ibu Yustini Ardillah, S.KM.,M.PH dan Ibu Dini Arista Putri, S.SI., M.PH selaku Penguji 2 yang telah memberikan masukan dan kemudahan dalam proses penyelesaian skripsi.
6. Ibu Imelda G Purba, S.KM.,M.Kes selaku Penguji 3 yang telah memberikan masukan dan kemudahan selama penyelesaian skripsi.
7. Seluruh Staf Pengajar dan Staf Administrasi FKM Unsri atas ilmu, semangat, bantuan dan kemudahan yang telah diberikan.
8. Seluruh Pihak SPBU 21.304.04, SPBU 24.302.20, SPBU 24.302.164 dan SPBU 24.302.123 yang telah memberikan izin dan bantuan selama penelitian dilakukan hingga dapat terselesaikan.

9. Kedua orang tua tercinta, Papa dan Mama yang tanpa henti selalu mendoakan, memberikan semangat, motivasi, nasihat dan segalanya sepanjang perjalanan hidup ini.
10. Kedua saudara tersayang, Muhammad Almi Yunus, S.T. dan Nita Siti Latifah.
11. Sahabat-sahabat tersayang, Fitri Darmayanti, Luthfia Resi, Adelyza Utami, Sri Utami dan Russy Rakhmalia yang telah berjuang bersama dari awal masa perkuliahan hingga sekarang.
12. Semua pihak-pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga budi baik semua yang telah membantu penulis mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis sangat menyadari bahwa dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kesalahan. Oleh karena itu segala kritik dan saran dari semua pihak sangat diharapkan untuk perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi siapa saja yang membacanya. Terimakasih.

Palembang, Juli 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>Abstrak Bahasa Indonesia</b> .....	<b>i</b>
<b>Abstrak Bahasa Inggris</b> .....	<b>ii</b>
<b>Lembar Pernyataan Bebas Plagiarisme</b> .....	<b>iii</b>
<b>Halaman Pengesahan</b> .....	<b>iv</b>
<b>Halaman Persetujuan</b> .....	<b>v</b>
<b>Riwayat Hidup</b> .....	<b>vi</b>
<b>Kata Pengantar</b> .....	<b>vii</b>
<b>Daftar Isi</b> .....	<b>ix</b>
<b>Daftar Tabel</b> .....	<b>xii</b>
<b>Daftar Gambar</b> .....	<b>xiii</b>
<b>Daftar Istilah</b> .....	<b>xiv</b>
<b>Daftar Singkatan</b> .....	<b>xv</b>
<b>Daftar Lampiran</b> .....	<b>xvi</b>

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	13
1.2 Rumusan Masalah .....	17
1.3 Tujuan Penelitian .....	17
1.3.1 Tujuan Umum .....	17
1.3.2 Tujuan Khusus .....	17
1.4 Manfaat Penelitian .....	18
1.4.1 Bagi Peneliti .....	6
1.4.2 Bagi Stasiun Pengisian Bahan Bakar (SPBU).....	6
1.4.3 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya .....	18
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	19
1.5.1 Lingkup Waktu.....	19
1.5.2 Lingkup Tempat .....	19
1.5.3 Lingkup Materi.....	19

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

- 2.1 Karbon Monoksida (CO).....**Error! Bookmark not defined.**
  - 2.1.1 Sejarah dan Sumber Karbon Monoksida (CO)**Error! Bookmark not defined.**
  - 2.1.2 Sifat Kimia dan Sifat Fisika Karbon Monoksida (CO)**Error! Bookmark not defined.**
  - 2.1.3 Mekanisme Keterpaparan Karbon Monoksida (CO)**Error! Bookmark not defined.**
  - 2.1.4 Dampak Karbon Monoksida (CO) Terhadap Kesehatan**Error! Bookmark not defined.**
  - 2.1.5 Nilai Ambang Batas Karbon Monoksida (CO)**Error! Bookmark not defined.**
- 2.2 Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL)..**Error! Bookmark not defined.**
  - 2.2.1 Identifikasi Bahaya.....**Error! Bookmark not defined.**
  - 2.2.2 Analisis Keterpaparan .....**Error! Bookmark not defined.**
  - 2.2.3 Analisis Dosis – Respon.....**Error! Bookmark not defined.**
  - 2.2.4 Karakteristik Risiko.....**Error! Bookmark not defined.**
- 2.3 Manajemen Risiko .....**Error! Bookmark not defined.**
- 2.4 Alat Pelindung Diri (APD).....**Error! Bookmark not defined.**
- 2.5 Kumpulan Penelitian Tentang Karbon Monoksida**Error! Bookmark not defined.**
- 2.6 Kerangka Teori .....**Error! Bookmark not defined.**

## **BAB III KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI ISTILAH**

- 3.1 Kerangka Konsep.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3.2 Definisi Operasional.....**Error! Bookmark not defined.**

## **BAB IV METODE PENELITIAN**

- 4.1 Desain Penelitian.....**Error! Bookmark not defined.**
- 4.2 Populasi dan Sampel Penelitian .....**Error! Bookmark not defined.**
  - 4.2.1 Populasi Penelitian .....**Error! Bookmark not defined.**
  - 4.2.2 Sampel Penelitian .....**Error! Bookmark not defined.**
- 4.3 Jenis, Cara dan Alat Pengumpulan Data .....**Error! Bookmark not defined.**
  - 4.3.1 Jenis Pengumpulan Data.....**Error! Bookmark not defined.**
  - 4.3.2 Cara dan Alat Pengumpulan Data.....**Error! Bookmark not defined.**

4.4	Pengolahan Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5	Analisis dan Penyajian Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## **BAB V HASIL PENELITIAN**

5.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	36
5.2	Karakteristik Individu, Antropometri dan Pola Aktivitas Operator SPBU .....	39
5.2.1	Karakteristik Individu Operator SPBU.....	39
5.2.2	Antropometri dan Pola Aktivitas Operator SPBU.....	40
5.3	Konsentrasi CO di Udara SPBU .....	41
5.4	Analisis Keterpaparan / <i>Intake</i> .....	44
5.4.1	<i>Intake</i> CO Paparan <i>Realtime</i> .....	45
5.4.2	<i>Intake</i> CO Paparan <i>Lifetime</i> .....	46
5.5	Analisis Dosis Respon .....	53
5.6	Karakteristik Risiko .....	53
5.7	Manajemen Risiko .....	60

## **BAB VI PEMBAHASAN**

6.1	Karakteristik Individu, Antropometri dan Pola Aktivitas Operator SPBU.....	62
6.1.1	Karakteristik Individu Operator SPBU .....	62
6.1.2	Antropometri Operator SPBU .....	63
6.1.3	Pola Aktivitas Operator SPBU .....	64
6.2	Konsentrasi CO di Udara SPBU .....	65
6.3	Analisis Keterpaparan / <i>Intake</i> .....	66
6.4	Analisis Dosis Respon .....	67
6.5	Karakteristik Risiko .....	67
6.6	Pengendalian Risiko .....	68

## **BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN**

7.1	Kesimpulan .....	71
7.2	Saran .....	71

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

### DAFTAR TABEL

Tabel2.1	Sumber Pencemaran Gas CO	9
Tabel2.2	Faktor Emisi Kendaraan Bermotor Berdasarkan Jenis Kendaraan	9
Tabel2.3	Pengaruh Konsentrasi CO di Udara pada Tubuh bila Terjadi Kontak pada waktu yang lama dan kontinyu	13
Tabel2.4	Kumpulan Penelitian CO	21
Tabel5.1	Karakteristik Individu Operator SPBU Kota Palembang	39
Tabel5.2	Karakteristik Antropometri dan Pola Aktivitas Operator SPBU	40
Tabel5.3	Nilai Rata-Rata Konsentrasi CO di Udara SPBU	43
Tabel5.4	<i>Intake Realtime</i> dan <i>Lifetime</i> pada Shift Kerja Operator SPBU Kota Palembang	49
Tabel5.5	Nilai <i>Intake Realtime</i> Individu Operator SPBU Kota Palembang	50
Tabel5.6	Nilai <i>Intake Lifetime</i> Individu Operator SPBU Kota Palembang	50
Tabel 5.7	Nilai <i>RQ</i> paparan <i>Realtime</i> dan <i>Lifetime</i> Risiko Kesehatan Nonkarsinogenik Berdasarkan Shift Kerja Operator SPBU	51
Tabel 5.8	Nilai <i>RQ</i> paparan <i>Realtime</i> dan <i>Lifetime</i> pada Operator SPBU	55
Tabel5.9	Distribusi Nilai <i>RQ</i> pada Operator SPBU	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Mekanisme Paparan Karbon Monoksida	11
Gambar 2.2	Kerangka Teori Modifikasi	24
Gambar 3.1	Kerangka Konsep	26
Gambar 5.1	SPBU A	36
Gambar 5.2	SPBU B	37
Gambar 5.3	SPBU C	37
Gambar 5.4	SPBU D	38
Gambar 5.5	Grafik Pengukuran Konsentrasi CO di SPBU A	41
Gambar 5.6	Grafik Pengukuran Konsentrasi CO di SPBU B	42
Gambar 5.7	Grafik Pengukuran Konsentrasi CO di SPBU C	42
Gambar 5.8	Grafik Pengukuran Konsentrasi CO di SPBU D	43
Gambar 6.1	Skema Pengendalian Rekayasa Teknik	68
Gambar 6.2	APD Masker	69

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Tabel Hasil Perhitungan <i>Intake &amp; RQ Realtime</i> Paparan CO pada Operator Pengisi Bahan Bakar di SPBU Kota Palembang Tahun 2019
Lampiran 2	Tabel Hasil Perhitungan <i>Intake &amp; RQ Lifetime</i> Paparan CO pada Operator Pengisi Bahan Bakar di SPBU Kota Palembang Tahun 2019
Lampiran 3	Output SPSS
Lampiran 4	Informed Consent
Lampiran 5	Kuesioner
Lampiran 6	Dokumentasi
Lampiran 7	Daftar Nama SPBU Kota Palembang
Lampiran 8	Kaji Etik Penelitian
Lampiran 9	Surat Izin Penelitian
Lampiran 10	Lembar Bimbingan



KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA/ KESEHATAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
Skripsi, 30 Juli 2019

Tiara Agustina Rahayu

ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAPARAN CO PADA OPERATOR PENGISI  
BAHAN BAKAR DI SPBU KOTA PALEMBANG  
xvi+ 59 Halaman, 13 Tabel, 13 Gambar, 10 Lampiran

ABSTRAK

Stasiun Pengisian Bahan Bakar merupakan salah satu tempat dimana pada udara ambiennya dapat terkandung gas CO. Pada konsentrasi tertentu CO dapat memberikan efek gangguan kesehatan. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko kesehatan lingkungan paparan CO pada operator SPBU Kota Palembang. Teknik pengambilan sampel SPBU adalah secara *Purposive Sampling*. Responden penelitian ini adalah seluruh operator di SPBU Kota Palembang yang terpilih yang berjumlah 72 orang. Teknik analisa data yang digunakan adalah univariat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada SPBU A konsentrasi CO rata-rata pada waktu pengukuran shift siang dan shift malam adalah  $37,5 \text{ mg/m}^3$  dan  $31 \text{ mg/m}^3$ . Konsentrasi tersebut melebihi Nilai Ambang Batas SNI 19-7119.6-2005 dan PPNo.41 tahun 1999 yaitu  $29 \text{ mg/m}^3$ . Pada ARKL, nilai dosis referensi ( $Rfc$ ) adalah  $2,48 \text{ mg/kg/hari}$ . Nilai *intake* CO dipengaruhi oleh jumlah jam kerja setiap harinya ( $t_E$ ) yaitu 8 jam/hari, jumlah hari paparan dalam tahun ( $f_E$ ) yaitu 283 hari/tahun dan lama bekerja ( $D_t$ ) dalam tahun yaitu 4,1 tahun dan berat badan ( $w_b$ ). Nilai *intake* CO operator SPBU tertinggi berada pada pengukuran shift siang di SPBU A yaitu 3,36242 untuk paparan 30 tahun. berdasarkan hasil penelitian menunjukkan nilai  $RQ > 1$  pada paparan *lifetime* 20 tahun dan 30 tahun dengan nilai 1,00 dan 1,355 untuk paparan *lifetime* 20 tahun pada shift siang dan 1,121 untuk paparan *lifetime* 30 tahun pada shift malam.

ABSTRACT

The Fuel Filling Station is one of the places where the ambient air can contain CO. At certain concentrations CO can provide health effects. So that this research was conducted with the aim of analyzing environmental health risks of CO exposure to the operator in the Palembang city gas station. The sampling technique is Purposive Sampling. Respondents of this study were all selected operators in the Palembang city gas stations totaling 72 people. The data analysis technique used is univariate. The results showed that at SPBU A the average CO concentration at the time of day shift and night shift measurement was  $37.5 \text{ mg / m}^3$  and  $31 \text{ mg / m}^3$ . This concentration exceeds SNI 19-7119.6-2005 and PP No. 41 of 1999 which is  $29 \text{ mg / m}^3$ . In the ARKL, the Rfc value is  $2.48 \text{ mg / kg / day}$ . The CO intake value's influenced by number of working hours each day ( $t_E$ ), which is 8 hours/day, number of exposure days in the year ( $f_E$ ), which is 283 days/year and length of work ( $D_t$ ) in the year of 4.1 years and body weight ( $w_b$ ). The highest SPBU operator CO intake value is in the afternoon shift measurement at A gas station, which is 3.36242 for 30 years exposure. Based on the results of the study, the value of  $RQ > 1$  at exposure of 20 years and 30 years lifetime with a value of 1.00 and 1.355 for exposure to 20 years lifetime in the afternoon shift and 1.121 for a 30-year lifetime exposure on the night shift.

Indralaya, Juli 2019

Mengetahui,

Koordinator Program Studi  
Ilmu Kesehatan Masyarakat  
Universitas Sriwijaya



Elvi Sunarsih, S.KM., M.Kes.  
NIP. 197806282009122004

Pembimbing



Dwi Septiawati, S.KM., M.Kes  
NIP. 198912102018032001

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Aktivitas sehari – hari manusia tak lepas kaitannya dengan penggunaan transportasi, baik transportasi umum maupun pribadi. Tingkat penggunaan kendaraan di Indonesia khususnya Kota Palembang mengalami peningkatan di setiap tahunnya, sebagaimana data yang tercatat oleh Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sumatera Selatan untuk tahun 2015 – 2016 untuk jumlah kendaraan bermotor di Kota Palembang mengalami peningkatan, yaitu dari 572.381 unit meningkat jadi 667.786 unit. Jumlah kendaraan tersebut diprediksi akan terus mengalami peningkatan yang dapat menyebabkan kemacetan di Kota Palembang. Akibat dari penggunaan transportasi ini dapat memberikan dampak yang negatif terhadap udara yaitu terjadinya pencemaran udara.

Pencemaran udara merupakan salah satu masalah kesehatan bagi dunia. WHO mencatat bahwa terdapat sekitar 7 juta orang pada tahun 2012 meninggal dunia yang diakibatkan oleh polusi udara. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup pada 2010 tercatat 5 juta penduduk Indonesia (57,8%) mengalami gangguan kesehatan akibat paparan polusi udara. Sejalan dengan Kementerian Lingkungan Hidup, Menurut Hidayahsti *et al* (2016) penelitian dari *International Council and Clean Transportation* (ICCT) terdapat 68.954 jiwa mengalami kematian dini akibat polusi udara sehingga menjadikan Indonesia merupakan 10 besar negara dengan kasus kematian dini akibat polusi udara terbanyak di dunia. Pencemaran udara dapat berasal dari kendaraan-kendaraan yang mengeluarkan berbagai jenis gas buangan maupun partikulat yang mana gas buangan dari kendaraan bermotor ini dapat mengisolasi bumi lalu menjadi panas sehingga dapat menyebabkan gangguan kesehatan apabila melebihi nilai ambang batas. Menurut Dries (2013), salah satu polutan udara yang tergolong berbahaya dan dominan jumlahnya adalah gas karbon monoksida yang timbul dari proses pembakaran tidak sempurna

dari bahan bakar kendaraan bermotor yaitu bensin. Dalam penelitian Liza (2013) menyebutkan bahwa di beberapa kota besar gas CO merupakan polutan tertinggi yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor sebesar 97,68%. Kendaraan bermotor menghasilkan sumber – sumber pencemaran udara yang utama, dimana polutan yang dihasilkan hampir 60 % terdiri dari gas CO (Kamal, 2015).

Keberadaan Karbon Monoksida di udara memiliki risiko yang berbahaya apabila terhirup dikarenakan posisi oksigen dengan hemoglobin akan digantikan oleh gas karbon monoksida (Kamal,2015). Tercatat dalam data WHO, paparan dari gas CO (Karbon Monoksida) dengan konsentrasi  $100 \text{ mg/m}^3$  (87,3 ppm),  $60 \text{ mg/m}^3$  (52,38 ppm),  $30 \text{ mg/m}^3$  (26,19 ppm),  $10 \text{ mg/m}^3$  (8,73 ppm) memiliki durasi batas normal paparan secara berturut – turut hanya selama 15 menit, 10 menit, 1 jam dan 8 jam. Berdasarkan Peraturan Pemerintah RI No. 41 tahun 1999 tentang pengendalian pencemaran udara, NAB zat pencemar Karbon Monoksida dalam udara adalah  $30.000 \text{ } \mu\text{g/Nm}^3$  atau setara dengan 26,19 ppm. Paparan dari gas CO (Karbon Monoksida) yang melebihi konsentrasi normal dapat menyebabkan gangguan kesehatan yaitu berupa gangguan kardiologi, hematologi, neurologi dan respirologi (Rivanda,2015).

Jalur yang dimiliki karbon monoksida alam memasuki tubuh dengan melalui saluran inhalas adalah menuju kearah paru-paru dan meninggalkan tubuh melalui paru-paru juga ketika mengeluarkan napas. Namun butuh waktu sekitar satu hari penuh untuk gas Karbon Monoksida dapat keluar dari tubuh. Menurut Avianty (2009) Gas Karbon Monoksida dapat menimbulkan keracunan yang kronik apabila manusia telah terpapar dalam waktu yang berulang – ulang dengan kadar yang rendah maupun sedang. Dalam bensin di setiap 5 liternya dapat menghasilkan 1-1,5 kg karbon monoksida yang dapat mencemari udara, hal tersebut dapat menyebabkan hemoglobin kehilangan kemampuannya untuk mengikat oksigen sehingga darah turun sebanyak 15% atau kehilangan darah sebanyak 0,5 liter (Sastrawijaya, 2009)

Selain di udara lalu lintas keberadaan gas karbon monoksida juga dapat berada di udara ambien Stasiun Pengisian Bahan Bakar (SPBU) dimana CO

yang dihasilkan berasal dari emisi kendaraan ketika mengantri pengisian bahan bakar dan tidak mematikan mesin kendaraan dan berjalan setelah mengisi bahan bakar. PT Pertamina (2009) menyebutkan bahwa Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) merupakan prasarana umum yang disediakan oleh Pertamina yang ditujukan kepada masyarakat luas untuk memenuhi bahan bakar berupa premium, solar, pertamax dan pertamax plus. Pertamina Marketing Operation Region II (MOR II) Sumatera bagian Selatan mencatat terdapat 34 SPBU di kota Palembang dengan 14 diantaranya adalah SPBU 24 jam dan sisanya tidak 24 jam. SPBU yang memiliki jam operasional 24 jam adalah SPBU yang terdapat 3 shift kerja yang pada umumnya shift I dengan jam kerja 06.00 – 14.00, shift II dengan jam kerja 14.00 – 22.00 dan shift III dengan jam kerja 22.00 – 06.00 WIB.

Dalam SPBU terdapat karyawan yang bertugas sebagai operator pengisi bahan bakar. Karyawan yang bertugas sebagai operator ini mempunyai risiko yang cukup besar terkena paparan polutan udara. Bahan polutan udara yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada karyawan yang bertugas sebagai operator SPBU antara lain adalah PbCl, partikel PbCO<sub>3</sub>, PbCO<sub>3</sub>, 2PbO, gas NO<sub>2</sub>, Hidrokarbon dan gas CO yang berasal dari kendaraan pengisi BBM ataupun dari BBM yang merilis beberapa polutan tersebut. Bekerja pada lingkungan kerja yang memiliki kadar karbon monoksida (CO) yang tinggi seperti SPBU, jalan raya dan area parkir dapat mengakibatkan terjadinya gangguan kesehatan dan keracunan pada manusia yang terpapar melalui jalur inhalasi yang dihasilkan dari emisi kendaraan (Mifbakhuddin dan Ulfa, 2010)

Tingkat afinitas O<sub>2</sub> dengan hemoglobin dibandingkan dengan afinitas gas CO dengan hemoglobin dalam darah berjumlah 140-300 kali lebih kuat. Hal ini dapat meningkatkan ikatan COHb di dalam darah sehingga menyebabkan kadar O<sub>2</sub> di dalam darah yang berfungsi sebagai bahan metabolisme berkurang. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Prast (2018) menyebutkan bahwa hasil rata-rata pengukuran CO di lingkungan kerja SPBU wilayah Surakarta sebesar 12 ppm dengan 83 % operator mengalami keluhan pusing, konsentrasi berkurang dan cepat mengalami kelelahan.

Dalam penelitian Irvan dan Widodo (2010) operator SPBU 24 jam yang rata-rata bekerja selama 8 jam sehari sering merasakan pusing, sakit kepala, mual dan sesak nafas pada saat bekerja. Penelitian lain terhadap paparan CO yang dilakukan di Pekanbaru menunjukkan hasil yang signifikan terhadap rasa sakit yang dialami petugas, hal ini menunjukkan bahwa CO menyebabkan rasa sakit yang di rasakan oleh petugas. Maka semakin tinggi konsentrasi paparan CO akan semakin kuat pula rasa sakit yang dialami (Damri *et al*, 2016)

Suatu metode yang dapat digunakan untuk menghitung metode estimasi atau perkiraan terhadap risiko paparan karbon monoksida dan tingkat risiko kesehatan yang dialami oleh pekerja sepanjang hidupnya adalah metode ARKL. Menurut NRC (1983) dalam Rahman (2007), Metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan yang digunakan dalam menghitung estimasi atau perkiraan paparan dan tingkat risiko kesehatan terdiri dari beberapa proses yaitu identifikasi bahaya, analisis dosis respon, analisis keterpaparan serta karakteristik risiko. Proses selanjutnya akan dilanjutkan ke tahap manajemen risiko apabila hasil perhitungan risiko menunjukkan terdapat efek kesehatan baik karsinogenik maupun nonkarsinogenik pada pekerja sebagai upaya pencegahan dan pengendalian. Kelebihan dalam penggunaan metode ARKL adalah dapat merumuskan pengendalian risiko secara lebih spesifik dengan tujuan dapat memberikan kerangka ilmiah bagi para pengambil keputusan atau pihak terkait untuk memecahkan serta menghilangkan masalah – masalah kesehatan (Rahman,2005)

Berdasarkan uraian diatas, dapat diketahui bahwa operator pengisi bahan bakar di stasiun pengisian bahan bakar minyak (SPBU) memiliki risiko untuk terkena paparan gas karbon monoksida selama bekerja. Sehingga hal inilah yang melatarbelakangi penulis untuk melakukan penelitian tentang analisis risiko kesehatan lingkungan paparan CO pada operator pengisi bahan bakar di SPBU Kota Palembang tahun 2019.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Penelitian Aviatnty (2009) menyebutkan paparan gas karbon monoksida dapat menimbulkan keracunan yang kronik apabila manusia telah terpapar dalam waktu yang berulang – ulang dengan kadar yang rendah maupun sedang. Paparan dari gas CO (karbon monoksida) yang melebihi konsentrasi normal dapat menyebabkan gangguan kesehatan yaitu berupa gangguan kardiologi, hematologi, neurologi dan respirologi (Rivanda,2015).

SPBU merupakan prasarana umum yang disediakan oleh Pertamina yang ditujukan kepada masyarakat luas untuk memenuhi bahan bakar berupa premium, solar, pertamax dan pertamax plus. Dalam SPBU terdapat karyawan yang bertugas sebagai operator pengisi bahan bakar. Bekerja pada lingkungan kerja yang memiliki kadar karbon monoksida (CO) yang tinggi seperti SPBU dapat menyebabkan operator pengisi bahan bakar mempunyai risiko yang cukup besar untuk terkena paparan polutan udara melalui jalur inhalasi dari emisi kendaraan yang dapat berakibat terjadinya gangguan kesehatan dan keracunan (Mifbakhuddin dan Ulfa, 2010). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai analisis risiko kesehatan lingkungan paparan CO pada operator pengisi bahan bakar di SPBU Kota Palembang tahun 2019.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan umum dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis risiko kesehatan lingkungan paparan CO melalui inhalasi pada operator pengisi bahan bakar di SPBU Kota Palembang.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui gambaran umum karakteristik individu operator SPBU (mencakup jenis kelamin, umur, berat badan, tingkat pendidikan dan status merokok).

2. Mengukur konsentrasi gas CO pada area pengisian bahan bakar di SPBU Kota Palembang.
3. Menganalisis keterpaparan CO yang diterima oleh operator pengisi bahan bakar di SPBU Kota Palembang.
4. Menganalisis dosis – respon paparan CO dengan nilai  $Rfc$  untuk non karsinogenik.
5. Menganalisis tingkat risiko ( $RQ$ ) paparan CO terhadap kesehatan operator pengisi bahan bakar di SPBU Kota Palembang.
6. Mengetahui manajemen risiko yang dapat dilakukan pada operator pengisi bahan bakar di SPBU Kota Palembang apabila terdapat risiko kesehatan.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Bagi Peneliti**

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sarana dalam mengaplikasikan ilmu yang telah diterapkan selama perkuliahan yang telah ditempuh, khususnya mengenai penilaian risiko kesehatan.

### **1.4.2 Bagi Stasiun Pengisian Bahan Bakar (SPBU)**

Dengan hasil yang didapat dari penelitian ini dapat dijadikan bahan informasi oleh pihak SPBU, khususnya mengenai penilaian risiko kesehatan lingkungan akibat paparan gas Karbon Monoksida. Sehingga pihak SPBU dapat lebih waspada dan dapat membuat tindakan pencegahan bagi pekerja dari penyakit akibat kerja yang disebabkan oleh paparan gas Karbon Monoksida dengan menggunakan acuan dari hasil penelitian ini.

### **1.4.3 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya**

Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi serta masukan dalam mengembangkan penelitian berikutnya dibidang kesehatan lingkungan khususnya mengenai penilaian risiko kesehatan.

## **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

### **1.5.1 Lingkup Waktu**

Pelaksanaan untuk melakukan penelitian ini adalah pada bulan Mei 2019.

### **1.5.2 Lingkup Tempat**

Tempat dalam penelitian ini adalah SPBU di Kota Palembang.

### **1.5.3 Lingkup Materi**

Materi yang termuat didalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengukuran konsentrasi gas CO (Karbon Monoksida) di lingkungan kerja.
2. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL).

## DAFTAR PUSTAKA

- Alkadri. 2013, *Analisis Risiko Kesehatan Paparan Nitrogen Dioksida pada Pedagang Kaki Lima di Kawasan Terminal Mallengkeri Makassar*, [Skripsi] Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Alauddin Makassar
- Anggraeni, N.I.S. 2009, *Pengaruh Lama Paparan Asap Knalpot dengan Kadar CO 1800ppm Terhadap Gambaran Histopatologi Jantung pada Tikus Wistar*, [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- Angraini A. 2015, *Hubungan Perilaku Jajan dengan Kejadian Diare pada Anak Usia Sekolah*, [Skripsi] Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Hassanudin, Makasar
- Aprilia, Nur. 2017, *Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Karbon Monoksida pada Petugas Pengumpul Tol di Semarang*, [Skripsi] Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro, Semarang.
- ATSDR. 2005, 'Public Health Assessment Guidance Manual'. Dari: <http://www.atsdr.cdc.gov>. [09 Des 2018].
- Avianty, Yulietta. 2009, *Analisis Faktor yang Berhubungan Dengan Karbon Monoksida Dalam Darah Pada Petugas SPBU Kota Salatiga*, [Skripsi] Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro. Semarang
- Azhar J, 2015. *Penelitian Risiko Kesehatan Lingkungan di Dusun Kokoa Desa Marannu Kecamatan Lau Kabupaten Moros Tahun 2015*, Fakultas Ilmu Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas ALaudin .
- Basri. S. *et.al.* 2014, *Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (Model Pengukuran Risiko Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan)*, [Skripsi]. UIN Alauddin Makassar. Makassar.
- Damri. *et. al* 2016, 'Analisis Paparan CO dan SO<sub>2</sub> Pada Petugas Parkir di Basement Mall di Ska Pekanbaru'. *Jurnal Fakultas Kedokteran Universitas Riau*, [on line], vol. 3 no. 1 (ISSN: 2356-2226). Dari: <https://ejournal.unri.ac.id>. [06 Des 2018].
- Deddy. 2015, *Analisis Risiko Pajajan CO dan NO<sub>2</sub> pada Pedagang di Kawasan Terminal Mallengkeri Kota Makassar*, [Skripsi]. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Diana, Uci. 2014, *Analisis Risiko Kesehatan Paparan Benzene pada Pekerja di Pusat Pengumpul Produksi (PPP) PT Pertamina EP Asset 2 Prabumulih*

*Field*, [Skripsi]. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya. Indralaya.

Dries, D.J. 2013, 'Inhalation Injury: Epidemiology, Pathology, Treatment Strategies', *International Scandinavian Journal*, [on line], vol.12, no. 3. Dari: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>. [06 Des 2018]

Esha I, Affandi D, Amrifo V. 2017, 'Analisis Paparan Gas Polutan Karbon Monoksida Terhadap Fungsi Paru Petugas Parkir di Ruang Bawah Tanah Mall X Pekanbaru'. *Jurnal Ilmu Lingkungan PPS Universitas Riau*, [online], vol.11, no 1. Dari: <https://ejournal.unri.ac.id>. [14 Nov 2018].

Fuji MA. 2019, *Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Karbon Monoksida (CO) terhadap Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) 13.251.501 Pitameh Kota Padang*, [Skripsi] Fakultas Teknik Universitas Andalas, Padang.

Ferina, Liza. 2013, 'Studi Paparan Konsentrasi Gas Karbon Monoksida (CO) di Lingkungan Kerja Petugas Parkir dan Polisi Lalu Lintas di Kota Padang'. *Jurnal Teknik Lingkungan UNAND*, [on line], vol. 10, no. 1. Dari: <http://www.anzdoc.com>. [12 Des 2018].

Hidayahsti K, Rahardjo M, Setiani O. 2016, 'Faktor-Faktor Risiko yang Berhubungan Dengan Konsentrasi COHb dalam Darah pada Petugas Parkir Mall di Kota Semarang'. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*, [on line], vol. 4, no. 4. Dari: <http://www.undip.ac.id>. [13 Des 2018].

Ikhsan M, 2018. *Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan CO (Carbon Monoksida) pada Petugas Parkir Basement Transmart Kota Padang*, [Skripsi] Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas, Padang.

IPCS. 2004, *Environmental Health Criteria: Principles for modeling dose-response for the risk assessment of chemicals*, [draft]. Geneva: World Health Organization and International Programme on Chemical safety.

Kamal, Nahla Mustafa. 2015, *Studi Kadar Karbon Monoksida dan Karbon Dioksida dengan Status Kesehatan Pegawai Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum di Kecamatan Rappocini Kota Makassar*, [Skripsi]. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin. Makassar.

Louvar JF, Louvar BD. 1998, *Health and Environmental Risk Analysis: Fundamentals with Application*. New Jersey: Prentice Hall.

- Mengkidi, 2006. *Gangguan Fungsi Paru dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi pada Karyawan PT. Semen Tonasa PengkepSulawesi Selatan*, [Tesis]. Universitas Diponegoro.
- Mifbakhudiin dan Ulfa. 2010, 'Profil Darah dan Status Gizi Petugas Operator SPBU yang Terpapar Gas Buangan Kendaraan Bermotor di Kota Semarang Timur', *Jurnal FKM Universitas Muhammadiyah Semarang*, [on line], ISBN 978.979.704.883.9. Dari: <https://www.academia.edu>. [17 Mrt 2019].
- Murdiyanti, A.S. 2009. 'Kandungan Kimia Tembakau dan Rokok', *Jurnal Buletin Tanaman Tembakau Serat dan Minyak Industri*, Vol. 2 no. 1. Malang
- Ningsih, Erwin. 2012, *Pengaruh Paparan Gas Karbon Monoksida (CO) Terhadap Tekanan Darah Pekerja Jasa Becak di Terminal Tirtonadi Surakarta*, [Skripsi] Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Novan, S. 2015, *Analisis Risiko Kesehatan Dengan Parameter Udara Lingkungan Kerja dengan Gangguan Faal Paru pada Pekerja PT. Aneka Gas Industri Region V Jawa Timur*, [Skripsi] Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
- NRC. 1983, *Risk Assessment in The Federal Government: Managing the Procces*. Dari: <http://www.nap.edu>. [04 Des 2018].
- OHSA. 2003, *Regulation (Standards – CFR 29)*. U.S. Departement of Labor. Occupational Safety and Health Administration. Washington.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 13 Tahun 2011 Tentang *Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja*.
- Prastho, S.A. 2017, *Hubungan Kadar CO Lingkungan dan Masa Kerja dengan Kadar COHb dalam Darah pada Operator SPBU di Wilayah Surakarta*, [Skripsi]. Program Diploma 4 Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- PT. Pertamina (Persero). 2009, *Info Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU)*. [Online]. Jakarta. Dari: <http://spbu.pertamina.com>. [15 Nov 2018].
- Rahmadani dan Tualeka. 2016, 'Karakteristik Risiko Kesehatan Akibat Paparan Polutan Udara pada Pekerja Sepatu di Jalan Bubutan', [Jurnal] *Jurnal Kesehatan Lingkungan Universitas Airlangga*, Vol. 8 No. 2, Dari: <https://unair.ac.id>. [29 Jun 2019].

- Rahman, A. 2007, *Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (Kajian Aspek Kesehatan Masyarakat dalam studi AMDAL dan Kasus-Kasus Pencemaran Lingkungan)*, [Skripsi]. Kesehatan Lingkungan dan Industri Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. Depok.
- Rahman, A. 2008, *Public Health Assessment: Model Kajian Prediktif Dampak Lingkungan dan Aplikasinya untuk Manajemen Risiko Kesehatan*. Makalah Pertemuan Penguatan Jaringan Kerja Sama dan Kemitraan Program B/BTKL-PPM se-Indonesia.
- Rahman, A, *et. al.* 2005, 'Analisis dan Manajemen Risiko Kesehatan Pencemaran Udara : Studi Kasus di Sembilan Kota Besar Padat Transportasi'. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. vol 4 no 2 Ags pp 271-284.
- Ramli, S. 2010, *Manajemen Risiko: Dalam Perspektif K3 OHS Risk Management*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Rionaldo, *et al.* 2017, 'Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) Akibat Paparan Karbon Monoksida (CO) Melalui Inhalasi pada Pedagang di Sepanjang Jalan Depan Pasar Projo Ambarawa Kabupaten Semarang', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, [on line], vol. 5 no. 5. Dari: <http://ejournal3.undip.ac.id>. [10 Des 2018].
- Rivanda, A. 2015, 'Pengaruh Paparan Karbon Monoksida Terhadap Daya Konduski Trakea', *Journal Majority Universitas Lampung*, [on line], vol. 4, no. 8. Dari: <https://juke.kedokteran.unila.ac.id>. [14 Des 2018].
- Salim, Rendy. N. 2012, *Analisis Risiko Kesehatan Paparan Benzene pada Karyawan di SPBU X Pancoranmas Depok Tahun 2011*, [Skripsi] Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Depok.
- Sastrawijaya, A. T. 2009, *Pencemaran Lingkungan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Wahyuni, Sherli. 2017, *Analisis Risiko Paparan Karbon Monoksida (CO) Terhadap Anak Sekolah di SD Negeri Kaka Tua Kota Makassar*, [Skripsi] Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin. Makassar.
- Wardhana, W. 2004, *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: Penerbit Andi Offset.
- Wijiarti. 2016, 'Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Sulfur Dioksida Udara Ambien pada Pedagang Kaki Lima di Terminal Bus Pulogadung Jakarta Timur'. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* [online], vol. 4 no. 4. Dari: <https://unand.ac.id>. [30 Jun 2019].

Yuliando, D. T. 2017, *Strategi Pengendalian Pencemaran Gas Karbon Monoksida (CO) oleh Aktivitas Transportasi di Kota Padang*, [Thesis] Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.

Yuliantini, S. 2013. *Analisis Konsentrasi Gas Karbon Monoksida (CO) pada Ruas Jalan Gajah Mada Pontianak*, [Skripsi] Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Pontianak, Pontianak.