

SKRIPSI
ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN AKIBAT
PAJANAN CO PADA PEDAGANG DI PASAR KEBALEN
KOTA MALANG



Oleh :

AMMAULIDDYAH LESTARI

NIM. 1711.13251.282

PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN LINGKUNGAN
STIKES WIDYAGAMA HUSADA
MALANG
2021

SKRIPSI
ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN AKIBAT
PAJANAN CO PADA PEDAGANG DI PASAR KEBALEN
KOTA MALANG



Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana

Oleh :

AMMAULIDDYAH LESTARI

NIM. 1711.13251.282

PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN LINGKUNGAN
STIKES WIDYAGAMA HUSADA
MALANG
2021

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN AKIBAT PAJANAN CO PADA
PEDAGANG DI PASAR KEBALEN
KOTA MALANG**

Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana

S1 Kesehatan Lingkungan

Oleh :

AMMAULIDDYAH LESTARI

NIM. 1711. 13251. 282

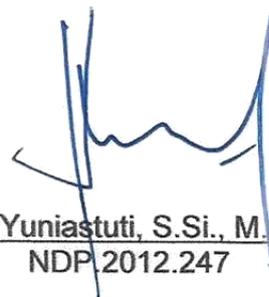
Menyetujui untuk diuji:

Pembimbing I



Misbahul Subhi, S.KM., M.KL
NDP.2011.34

Pembimbing II



Tiwi Yuniastuti, S.Si., M.Kes
NDP.2012.247

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir/Skripsi ini telah diperiksa dan dipertimbangkan dihadapan Tim Penguji Tugas Akhir/Skripsi sekolah tinggi ilmu kesehatan widyagama husada pada tanggal 9 Juni 2021

ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN AKIBAT PAJANAN CO PADA PEDAGANG DI PASAR KEBALEN KOTA MALANG

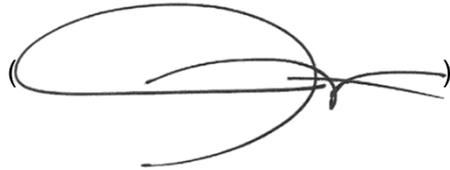
AMMAULIDDYAH LESTARI

NIM. 1711.13251.282

dr. Rudy joegijiantoro, MMRS

9 Juni 2021

Penguji I



Misbahul Subhi, S.KM., M.KL

9 Juni 2021

Penguji II



Tiwi Yuniastuti, S.Si., M.Kes

9 Juni 2021

Penguji III



Mengetahui

Ketua STIKES Widyagama Husada



ABSTRAK

Lestari, Ammaulidyyah. 2021. *Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Akibat Paparan CO Pada Pedagang Di Pasar Kebalen Kota Malang*. Skripsi. S1. Kesehatan Lingkungan. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Widyagama Husada Malang. Pembimbing: I. Misbahul Subhi, S. KM., M. KL, II. Tiwi Yuniastuti, S. Si., M. Kes.

Pasar kebalen merupakan pasar yang menggunakan jalan raya sebagai tempat berjualan. Aktivitas pasar yang berada di jalan menyebabkan kendaraan bermotor yang melintas mengalami kemacetan sehingga menimbulkan pencemaran CO di sekitar pasar. itu dapat mengganggu kesehatan pedagang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya risiko kesehatan lingkungan pada pedagang akibat paparan CO di Pasar Kebalen Kota Malang.

Metode penelitian ini menggunakan observasional deskriptif. Sampel yang digunakan sebanyak 59 orang. Teknik pengambilan sampel menggunakan *cluster random sampling*. Analisa hasil penelitian menggunakan metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi CO di Pasar Kebalen sebesar 26,063 mg/m³. Nilai RfC sebesar 1,207 mg/kg/hari. Nilai Intake sebesar 1,614 mg/kg/hari. Nilai RQ sebesar 1,337 mg/kg/hari. Disimpulkan bahwa konsentrasi CO di Pasar Kebalen melebihi nilai baku mutu. Sebanyak 19 responden dinyatakan tidak berisiko dan 40 responden dinyatakan berisiko. Pedagang disarankan menggunakan masker untuk mengurangi jumlah paparan polusi yang terhirup.

Kepustakaan : 43 Kepustakaan (2011-2020)

Kata Kunci : ARKL, Karbon Monoksida, Pasar

ABSTRACT

Lestari, Ammaulidyah. 2021. Environmental Health Risk Analysis Due to CO Exposure to Traders at Kebalen Market, Malang City. Thesis. S1. Environmental Health Study Program. School of Health and Science Widayagama Husada Malang. Advisors: I. Misbahul Subhi, S. KM., M. KL, II. Tiwi Yuniastuti, S. Si., M. Kes.

Kebalen market is a market that uses the road as a place to selling and buying process. Market activities on the road causes traffic jams in which it causes CO pollution around the market. It can disrupt the health of traders. This study aims to determine the magnitude of the environmental health risk to traders due to CO exposure at Kebalen Market, Malang City.

This research method used descriptive observation. The sample used was 59 people. The sampling technique used *cluster random sampling*. Analysis of research results using the method of Environmental Health Risk Analysis (ARKL).

The results of this study indicate that the concentration of CO in Kebalen Market is 26,063 mg/m³. The RfC value is 1.207 mg/kg/day. Intake value is 1.614 mg/kg/day. The RQ value is 1.337 mg/kg/day. It is concluded that the CO concentration in the Kebalen Market exceeds the quality standard value. A total of 19 respondents were declared not at risk and 40 respondents were declared at risk. Traders are advised to use masks to reduce the amount of exposure to inhaled pollution.

References : 43 literatures (2011-2020)

Keywords : ARKL, carbon monoxide, market

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan terhadap kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayahnya sehingga kita dapat hidup berkarya dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa kami haturkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta para keluarga dan sahabatnya. Alhamdulillah Kami Dapat Menyelesaikan Skripsi Tentang **Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Akibat Paparan CO Pada Pedagang Di Pasar Kebalen Kota Malang** ini dengan baik dan mudah-mudahan bisa bermanfaat bagi kita semua sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan kuliah di Program Studi S1 Kesehatan Lingkungan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Widyagama Husada Malang.

Pada kesempatan ini kami sampaikan terima kasih dan penghargaan yang penuh kepada Bapak Misbahul Subhi, S.KM., M.KL, dan Ibu Tiwi Yuniastuti, S.Si., M.Kes, selaku pembimbing yang telah memberikan ilmu, petunjuk, koreksi serta saran sehingga dapat melakukan penyusunan skripsi ini.

Terima kasih penulis sampaikan juga kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Rudy Joegijantoro, MMRS, selaku ketua STIKES Widyagama Husada Malang
2. Ibu Irfany Rupiwardani, S.E., MMRS, selaku ketua Program Studi Kesehatan Lingkungan di STIKES Widyagama Husada Malang
3. Bapak Syamzul Bayoni dan seluruh staf pasar yang telah membantu dalam penelitian ini.
4. Kedua Orang tua yang selalu mendukung dengan memberikan doa dan semangat serta dukungan dalam melaksanakan penelitian baik dari doa dan materi

5. Seluruh mahasiswa kesehatan lingkungan angkatan 2017 yang selalu mendukung dan memberikan solusi serta tiada henti memberikan semangat dalam proses pembuatan laporan skripsi ini

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari adanya berbagai kekurangan baik isi materi atau penyusunan kalimat, sehingga kritik dan saran untuk penyempurnaan skripsi ini sangat penulis inginkan.

Malang, 09 juni 2021



Ammaulidyyah Lestari

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Bagi Peneliti	5
1.4.2 Bagi Masyarakat.....	5
1.4.3 Bagi Pemerintah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Pencemaran Udara	6
2.1.1 Sumber Pencemaran Udara.....	7
2.1.2 Jenis-Jenis Pencemaran Udara.....	7
2.1.3 Baku Mutu Pencemaran Udara.....	8

2.1.4	Dampak Pencemaran Udara	9
2.2.	Karbon Monoksida (CO).....	9
2.2.1	Pengertian karbon monoksida (CO).....	9
2.2.2	Sumber gas karbon monoksida	10
2.2.3	Dampak karbon monoksida	10
2.2.4	Respon Tubuh Akibat Pencemaran Karbon Monoksida (CO)	12
2.3.	Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan	13
2.3.1	Paradigma Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan	13
2.3.2	Agen risiko, pajanan, dosis dan dampak	15
2.3.3	Metode ARKL.....	15
2.4	Penelitian terdahulu.....	18
BAB III KERANGKA KONSEP		20
3.1	Kerangka Teori.....	20
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		21
4.1	Desain Penelitian	21
4.1.1	Identifikasi Bahaya	21
4.1.2	Analisis Dosis Respons	21
4.1.3	Analisis Pajanan	21
4.1.4	Karakteristik Risiko.....	22
4.2	Populasi Dan Sampel.....	22
4.2.1	Populasi	22
4.2.2	Sampel.....	22
4.3	Tempat dan waktu penelitian.....	23
4.3.1	Tempat	23
4.3.2	Waktu	23
4.4	Definisi Operasional	23

4.5	Instrumen Penelitian.....	25
4.6	Prosedur Pengumpulan Data	26
4.7	Perhitungan Data	28
4.8	Analisa Data.....	29
4.9	Etika Penelitian.....	30
4.10	Jadwal Penelitian	31
BAB V HASIL PENELITIAN		32
5.1	Karakteristik Responden	32
5.1.1	Jenis Kelamin.....	32
5.1.2	Usia.....	32
5.2	Konsentrasi Karbon Monoksida (CO)	33
5.3	Data Antropometri	34
5.3.1	Berat Badan	34
5.4	Waktu Paparan.....	35
5.5	Frekuensi Paparan	36
5.6	Durasi paparan	36
5.7	Periode Waktu Rata-Rata.....	37
5.8	Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan	38
5.8.1	Konsentrasi Referensi atau RfC.....	38
5.8.2	Intake Atau Asupan.....	38
5.8.3	Karakteristik Risiko.....	39
BAB VI PEMBAHASAN		40
6.1	Identifikasi Bahaya	40
6.2	Analisis Dosis Respon.....	43
6.2.1	Konsentrasi Referensi atau RfC	43
6.3	Analisis Paparan.....	47

6.3.1	Karakteristik Responden	47
6.3.2	Data Antropometri	49
6.3.3	Waktu Paparan.....	50
6.3.4	Frekuensi Paparan	51
6.3.5	Durasi Paparan	52
6.3.6	Periode Waktu Rata-Rata	53
6.4	Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan	54
6.4.1	Intake atau Asupan	54
6.4.2	Karakteristik Risiko.....	56
6.5	Pembatasan Penelitian.....	58
BAB VII PENUTUP		60
7.1	Kesimpulan	60
7.2	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA.....		63
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

No.	Judul Tabel	Halaman
2.1	Baku Mutu Udara Ambien	8
2.2	Penelitian Terdahulu	18
4.1	Definisi Operasional	23
4.2	Jadwal Penelitian	31
5.1	Distribusi Frekuensi Data Jenis Kelamin	32
5.2	Distribusi Frekuensi Data Usia	33
5.3	Konsentrasi Karbon Monoksida	33
5.4	Distribusi Frekuensi Data Berat Badan	34
5.5	Distribusi Frekuensi Data Waktu Paparan	35
5.6	Distribusi Frekuensi Data Frekuensi Paparan	36
5.7	Distribusi Frekuensi Data Durasi Paparan	37
5.8	Distribusi Frekuensi Data Periode Waktu Rata-Rata Paparan	37
5.9	Distribusi Frekuensi Data Intake	39
5.10	Distribusi Frekuensi Data Karakteristik Risiko	39

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul Gambar	Halaman
2.1	Paradigma ARKL	14
2.2	Jalur Pajanan Inhalasi	15
3.1	Kerangka Teori	20
4.1	Titik Pengambilan Sampel	27

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul Lampiran	Halaman
1	Surat Kesediaan Menjadi Pembimbing 1	67
2	Surat Kesediaan Menjadi Pembimbing 2	68
3	Lembar Rekomendasi Perbaikan Proposal	69
4	Lembar Rekomendasi Perbaikan Proposal	70
5	Lembar Rekomendasi Perbaikan Proposal	71
6	Surat Studi Pendahuluan	72
7	Surat Ijin Pengambilan Data	73
8	Lembar Pernyataan Keaslian Tulisan	74
9	Surat Pernyataan Kegiatan Studi Pendahuluan	75
10	Lembar Observasi	76
11	Surat Kesediaan Menjadi Responden	77
12	Instrumen Kuisisioner	78
13	Dokumentasi Studi Pendahuluan	19
14	Dokumentasi Aktivitas di Pasar Kebalen	80
15	Data Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan	83
16	Data Umur Responden	84
17	Data Berat Badan Responden	86
18	Data Konsentrasi Karbon Monoksida	89
19	Data Waktu Paparan	90
20	Data Frekuensi Paparan	91
21	Data Durasi Paparan	93
22	Data Periode Waktu Rata-Rata	95
23	Data Intake (I)	98

No.	Judul Lampiran	Halaman
24	Data Karakteristik Resiko (RQ)	101
25	Dokumentasi Pengukuran dan Hasil Pengukuran Karbon Monoksida	104
26	Dokumentasi Pengambilan Data Responden	107
27	Dokumentasi Bersama Pengurus Pasar Kebalen Kota Malang	108
28	Curriculum Vitae	109

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udara merupakan zat yang sangat penting bagi makhluk hidup. Udara yang baik untuk kesehatan harus udara yang bersih tanpa zat pencemar (Kamal, 2015). Sebaliknya polusi atau pencemaran udara terjadi akibat masuknya zat berbahaya bagi manusia dan organisme hidup lainnya ke lingkungan (Manisalidis, 2020). Apabila kualitas udara tercemar maka akan menyebabkan dampak yang buruk bagi kesehatan. Pencemaran udara dapat mengubah tatanan udara sehingga menyebabkan perubahan kualitas udara. 60% pencemaran dari kendaraan bermotor adalah gas karbon monoksida (CO) dan 15% adalah hidrokarbon (HC) (Kamal, 2015).

Kualitas udara di kota-kota besar mengalami penurunan. Bahan bakar kendaraan bermotor menjadi penyebab paling besar turunnya kualitas udara. Dari data Badan Pusat Statistik di tahun 2020 menunjukkan jumlah penggunaan kendaraan bermotor di Kota Malang meningkat sebanyak 5.130. Pada tahun 2018 pengguna kendaraan bermotor sebanyak 477.687 dan sebanyak 482.817 di tahun 2019 (Badan Pusat Statistik, 2020).

Emisi kendaraan bermotor dapat menyebabkan pencemaran. Kandungan pencemar salah satunya yaitu gas karbon monoksida (CO). Gas karbon monoksida (CO) merupakan gas beracun non-*irritan* yang tidak berwarna maupun berbau sehingga gas ini tidak dapat dideteksi oleh manusia melalui bau ataupun rasa. Karbon monoksida (CO) merupakan salah satu polutan pencemar udara yang berbahaya bagi manusia. Karbon monoksida (CO) yang terhirup oleh manusia akan meningkatkan kadar hemoglobin dan membentuk COHb dalam darah (Khairina, 2019).

Berbagai macam penyakit disebabkan oleh pencemaran udara seperti iritasi mata dan gangguan infeksi saluran pernafasan atas (ISPA) seperti hidung berair, radang batang tenggorokan dan bronkitis yang diakibatkan dari pencemaran udara. Partikel berukuran kecil dapat masuk sampai ke paru-paru dan kemudian menyebar melalui sistem peredaran darah ke seluruh tubuh. Gas CO (karbon monoksida), jika bercampur dengan *hemoglobin*, akan mengganggu transportasi oksigen (Satra, 2016)

Produksi emisi CO di Jl. Gatot Subroto Kota Malang mencapai > 100 ton/tahun. Dimana kriteria batas polutan penting yang ditetapkan oleh *new jersey department of environmental protection*, bahwa prakiraan dampak pencemaran perlu dilakukan pada transportasi yang menyumbang 70% emisi di udara dimana tingginya pencemaran sebanding dengan tingginya volume kendaraan bermotor (Sari, 2016). Pencemaran tersebut dapat menyebabkan dampak kesehatan seperti ISPA. Infeksi saluran pernafasan atas (ISPA) di Kota Malang menjadi kasus kesehatan terbanyak yang dialami oleh masyarakat. Jumlah masyarakat yang menderita ISPA sebanyak 15.736 kasus (Badan Pusat Statistik, 2020).

Hasil studi lain yang telah dilakukan menunjukkan bahwa sekitar 30% orang dengan keracunan karbon monoksida yang parah serta memiliki efek yang fatal. Keracunan tersebut terjadi setelah cukup menghirup gas CO. Pada 100 ppm atau lebih besar, bisa berbahaya bagi manusia. Di Amerika Serikat karbon monoksida menyebabkan kematian sebanyak 500 orang setiap tahun (John, 2013).

Hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan. Pasar kebalen bertempat di Jalan Zaenal Zakse No. 28-38, Kel. Kotalama, Kec. Kedung Kandang, Kota Malang, Jawa Timur pada Jum'at 04 Desember 2020. Pasar Kebalen merupakan pasar yang menjual bahan makanan, sayur, buah, berbagai

macam daging potong, hewan hidup seperti ayam, makanan jadi yang siap dimakan, peralatan bangunan, bahan-bahan tekstil dan kegiatan las besi.

Aktivitas di Pasar Kebalen berlangsung setiap hari. Jam padat pengunjung di mulai dari jam 03.00 pagi hingga jam 10.00. Sumber pencemaran di Pasar Kebalen dihasilkan dari aktivitas pengunjung, pedagang, dan orang yang menawarkan jasa becak atau ojek di pasar tersebut. Sumber pencemaran terdiri dari aktivitas merokok pedagang dan pengunjung, aktivitas memasak pedagang di Pasar Kebalen, aktivitas las besi di sekitar pasar, aktivitas membakar sampah pedagang pasar, aktivitas transportasi seperti mobil dan motor pedagang maupun pengunjung yang berada di Pasar Kebalen serta adanya jalur kereta api.

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan, aktivitas pedagang dan pengunjung pasar telah menimbulkan pencemaran. Kondisi pasar dimana pedagang melakukan aktivitas jual beli di jalan yang seharusnya digunakan sebagai jalan kendaraan bermotor yang menyebabkan kemacetan yang menimbulkan polusi udara serta terletak dekat dengan jalan raya dan terdapat rel kereta api yang masih aktif digunakan membuat pedagang dapat terpapar gas karbon monoksida (CO). Selain itu, dalam radius < 1 km dari titik lokasi Pasar Kebalen, terdapat aktivitas bengkel sepeda motor dan las besi sebagai sumber pencemaran di sekitar Pasar Kebalen. Terjadinya pencemaran dapat menimbulkan risiko gangguan kesehatan.

Pada penelitian ini, peneliti ingin menganalisis risiko kesehatan lingkungan akibat pajanan gas karbon monoksida pada pedagang yang bersumber dari emisi kendaraan bermotor di Pasar Kebalen Kota Malang. Untuk mengetahui besar risiko kesehatan akibat pajanan karbon monoksida (CO) yang dihasilkan dari kendaraan bermotor yang melewati Pasar Kebalen baik dari kendaraan pedagang, pengunjung dan masyarakat sekitar, selain

dari kendaraan bermotor juga dari aktivitas kereta api dan aktivitas pedagang yang memasak makanan di lokasi pasar tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan metode analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL). Karbon monoksida menjadi agen yang diteliti karena aktivitas di Pasar Kebalen menghasilkan gas karbon monoksida dan 70% polusi udara disebabkan oleh emisi kendaraan bermotor (Wardoyo, 2016). Oleh karena itu karbon monoksida menjadi agen yang di analisa dalam penelitian ini. Lokasi Pasar Kebalen dipilih karena pasar tersebut beraktivitas di jalan yang seharusnya digunakan sebagai jalan raya tempat jalur kendaraan bermotor melintas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut:
Berapakah besar risiko kesehatan lingkungan akibat paparan karbon monoksida (CO) pada pedagang di Pasar Kebalen Kota Malang ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui besarnya risiko kesehatan lingkungan pada pedagang akibat paparan karbon monoksida (CO) di Pasar Kebalen Kota Malang.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a) Mengidentifikasi bahaya pencemaran udara
- b) Mengetahui rata-rata konsentrasi karbon monoksida (CO) di Pasar Kebalen Kota Malang
- c) Mengetahui besarnya laju asupan yang diterima pedagang akibat pencemaran karbon monoksida (CO) di Pasar Kebalen Kota Malang

- d) Mengetahui karakteristik risiko yang diterima pedagang di Pasar Kebalen Kota Malang

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan keterampilan penelitian tentang analisis risiko kesehatan terkait pencemaran udara di Pasar Kebalen kota malang akibat pencemaran karbon monoksida (CO) yang berasal dari sumber bergerak kendaraan bermotor dan mampu menerapkan disiplin ilmu di bidang kesehatan lingkungan yang telah dipelajari

1.4.2 Bagi Masyarakat

Hasil dari penelitian ini dapat menjadi informasi sebagai bahan tambahan ilmu masyarakat sehingga mampu menerapkan pencegahan gangguan kesehatan akibat pencemaran udara karbon monoksida (CO) dan mengetahui penanggulangan pencemaran yang perlu dilakukan di Pasar Kebalen Kota Malang untuk mengurangi tingkat pencemaran.

1.4.3 Bagi Pemerintah

Hasil penelitian ini dapat dijadikan masukan mengenai gambaran konsentrasi pencemaran karbon monoksida (CO) dan risiko yang ditimbulkan pada pedagang di Pasar Kebalen Kota Malang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pencemaran Udara

Udara adalah lingkungan udara yang ada di sekitar kita, yang meliputi gas, mulai dari permukaan bumi, laut sampai ke angkasa. Selain gas terdapat juga uap air dan partikel padat yang melayang di udara. Udara merupakan campuran banyak komponen yang terdiri dari gas, partikel padat, partikel cair, energi, ion, zat organik yang berdistribusi acak dan bebas mengikuti volume bentuk ruang.

Komposisi udara sangat fluktuatif dinamis, komposisi udara pada daerah dataran tinggi berbeda dengan daerah dataran rendah, daerah pada khatulistiwa berbeda dengan daerah kutub, daerah banyak vegetasi berbeda dengan daerah industri (Cahyono, 2017). Komposisi Udara merupakan campuran dari gas yang terdiri dari 78% nitrogen, 20% oksigen, 0,93% argon, 0,03% karbon monoksida dan sisanya terdiri dari gas neon, helium, metana dan hidrogen (Junus, 2016).

Udara ambien adalah udara bebas di permukaan bumi pada lapisan troposfer yang berada di dalam wilayah yurisdiksi Republik Indonesia yang dibutuhkan dan mempengaruhi kesehatan manusia, makhluk hidup dan unsur lingkungan hidup lainnya (Purba, 2020).

Pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat energi dari komponen lain kedalam udara oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara turun sampai tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien dalam bentuk gas yang ditambah ke atmosfer oleh aktivitas manusia yaitu karbon monoksida (CO), belerang dioksida (SO₂), nitrogen dioksida (NO₂) serta klor dan fluor (Angelia, 2019).

2.1.1 Sumber Pencemaran Udara

Sumber pencemaran udara adalah setiap usaha atau kegiatan yang mengeluarkan bahan pencemar ke udara yang menyebabkan udara tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya (Prabowo, 2018). Sumber pencemaran terbagi menjadi dua yaitu alami dan buatan. Karbon monoksida (CO) termasuk dalam sumber buatan manusia yang berasal dari kegiatan manusia yang menghasilkan bahan-bahan pencemaran diantaranya pembakaran sampah, pembakaran pada kegiatan rumah tangga, industri dan kendaraan bermotor (Siburian, 2020).

Penggunaan bahan bakar minyak yang dipergunakan sebagai penggerak bagi kendaraan, sistem ventilasi mesin dan yang terutama adalah buangan dari knalpot hasil pembakaran bahan bakar yang merupakan pencampuran ratusan gas dan aerosol menjadi penyebab utama keluarnya berbagai pencemar (Jansen, 2011).

Aktivitas industri berpotensi untuk mencemari lingkungan, misalnya pencemaran udara yang berasal dari asap dan debu yang dapat menurunkan kualitas lingkungan yang pada gilirannya menurunkan kualitas hidup masyarakat yang bermukim di sekitar kawasan industri tersebut. Emisi dari industri semen ke atmosfer meliputi partikel debu (TSP), nitrogen oksida (NO_x), sulfur oksida (SO_x), karbon monoksida (CO), juga pencemar-pencemar lain seperti kandungan organik yang bersifat semivolatil atau logam berat (Anwar, 2019).

2.1.2 Jenis-Jenis Pencemaran Udara

Polutan yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor antara lain karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NO_x), hidrokarbon (HC), Sulfur dioksida (SO₂), timah hitam (Pb) dan karbon dioksida (CO₂). Dari

beberapa jenis polutan ini, karbon monoksida (CO) merupakan salah satu polutan yang paling banyak yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor (Jansen, 2011).

Batas pemaparan CO yang diperbolehkan oleh *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) adalah 35 ppm untuk waktu 8 jam/hari kerja. Kadar yang dianggap langsung berbahaya terhadap kehidupan atau kesehatan adalah 1500 ppm (0,15%). Paparan dari 1000 ppm (0,1%) selama beberapa menit dapat menyebabkan 50% kejenuhan dari karboksihemoglobin (COHb) dan dapat berakibat fatal (Rivanda, 2015).

2.1.3 Baku Mutu Pencemaran Udara

Baku mutu udara ambien adalah ukuran batas atau kadar zat dan atau komponen yang seharusnya ada dalam batas atau unsur pencemar yang keberadaannya masih dalam batas tenggang dalam udara ambien, tidak melampaui baku mutu udara emisi yang telah ditetapkan serta tidak menyebabkan turunnya kualitas udara (Prabowo, 2018). Baku mutu udara ambien dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Bahan Pencemar	Waktu Rata-Rata	Amerika USEPA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	WHO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Indonesia (PP.41,1999) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Karbon Monoksida	15 menit		100.000	
	30 menit		60.000	
	1 jam	40.000	30.000	30.000
	8 jam	10.000	10.000`	
	24 jam			10.000

Tabel. 2.1 Baku mutu udara ambien (Machdar, 2018)

2.1.4 Dampak Pencemaran Udara

Zat-zat pencemaran udara yang melebihi nilai baku mutu dapat berdampak negatif bagi lingkungan dan berbahaya bagi manusia. Terjadinya pencemaran udara berpengaruh pada kualitas air hujan. Terjadinya hujan asam dapat mempengaruhi lingkungan, tumbuhan, hewan, benda-benda hingga manusia. Pada ekosistem flora dan fauna dampak terhadap kesehatan manusia dapat berakibat langsung dan tidak langsung, menimbulkan penyakit kronis dan subkronis dengan gejala yang samar seperti iritasi saluran pernafasan, iritasi mata, alergi kulit sampai timbulnya kanker paru (Budiyono, 2010).

Baik gas maupun partikel yang berada di atmosfer dapat menyebabkan kelainan pada tubuh, secara umum pencemaran udara terhadap individu atau masyarakat dapat berupa gangguan fungsi fisiologis paru, saraf, kemampuan sensorik dan transpor oksigen oleh hemoglobin, kemunduran dalam penampilan seperti berkurangnya aktivitas atlet, aktivitas motorik dan aktivitas belajar (Mukono, 2011).

2.2. Karbon Monoksida (CO)

2.2.1 Pengertian karbon monoksida (CO)

Karbon monoksida (CO) merupakan gas yang berbahaya, tidak berwarna, tidak berbau, Memiliki sifat yang mudah terbakar dan beracun apabila terhirup (Airgas, 2020). Dari sifat-sifat tersebut karbon monoksida dikenal sebagai "*silent killer*". Untuk mengukur kadar CO tersebut, digunakan Gas Analyzer dengan satuan persen volume. Satuan konsentrasi CO di udara adalah ppm atau *parts per million*. Dimana 1 ppm setara dengan 10⁻⁴ % (Rivanda, 2015).

Gas CO diproduksi oleh proses pembakaran yang tidak sempurna dari bahan-bahan yang mengandung karbon. Gas CO dapat berbentuk

cairan pada suhu di bawah -192°C , gas CO sebagian besar berasal dari pembakaran bahan bakar fosil dengan udara, berupa gas buangan (Anwar, 2019). Karbon monoksida (CO) adalah polusi udara yang berasal dari lalu lintas atau industri di sebagian besar masyarakat perkotaan (Wang, 2019).

2.2.2 Sumber gas karbon monoksida

Karbon monoksida (CO) adalah polusi udara yang berasal dari lalu lintas atau industri di sebagian besar masyarakat perkotaan (Wang, 2019). Sumber - sumber yang menyumbang sebagian besar emisi CO mencakup kendaraan di jalan raya seperti mobil, truk, sepeda motor dan mesin yang digunakan tidak di jalan raya seperti peralatan pertanian, peralatan konstruksi, pesawat terbang, kapal laut. Sumber emisi karbon monoksida (CO) lainnya yaitu akibat aktivitas di industri, pembakaran bahan bakar non transportasi dan sumber alam seperti kebakaran hutan (Garrett, 2014).

Sumber pembakaran hidrokarbon yang tidak sempurna terjadi akibat sistem pemanas yang berfungsi buruk dan mesin pelapisan bertenaga propana dan mesin atau generator bertenaga bensin yang tidak tepat (Bleecker, 2015).

2.2.3 Dampak karbon monoksida

Karbon monoksida dapat mempengaruhi kesehatan. Tekanan fisiologikal terutama pada penderita penyakit jantung dan keracunan darah. Karbon monoksida juga dapat menyebabkan penurunan daya tampung oksigen dalam darah. Gas Karbon monoksida (CO) dalam konsentrasi tinggi dapat menyebabkan gangguan kesehatan, bahkan menyebabkan kematian. Gas Karbon monoksida (CO) apabila terhirup ke dalam paru-paru akan terbawa dalam peredaran darah dan akan

menghalangi masuknya oksigen (O_2) yang dibutuhkan tubuh. Karbon monoksida (CO) bersifat racun metabolis, sehingga dapat bereaksi secara metabolis dengan darah menjadi karboksihemoglobin (COHb). Keadaan tersebut menyebabkan fungsi vital darah sebagai pengangkut oksigen terganggu (Damara, 2017).

Polutan Karbon monoksida (CO) yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor memberi dampak negatif bagi kesehatan manusia. Karbon monoksida (CO) merupakan bahan pencemar berbentuk gas yang sangat beracun. Senyawa ini mengikat haemoglobin (Hb) yang berfungsi mengantarkan oksigen segar ke seluruh tubuh, menyebabkan fungsi Hb untuk membawa oksigen ke seluruh tubuh menjadi terganggu. Berkurangnya persediaan oksigen ke seluruh tubuh akan membuat sesak napas dan dapat menyebabkan kematian, apabila tidak segera mendapat udara segar kembali (Jansen, 2011). Selain itu, sebagai pendahulu karbon dioksida dan ozon, CO secara tidak langsung berkontribusi pada pemanasan global dan efek langsung dari ozon terhadap komunitas tumbuhan (Anwar, 2019).

Dampak CO berbeda terhadap orang dengan kondisi gemuk dan orang kurus atau orang sehat dan orang sakit, dampak CO pada kesehatan juga tergantung pada lama waktu kontak dengan zat pencemar karbon monoksida (CO). Pada kadar CO 100 ppm dengan waktu kontak sebentar tidak dapat menimbulkan dampak pada tubuh, kadar CO \pm 30 ppm dengan waktu kontak 8 jam dapat menimbulkan pusing dan mual. Kadar CO \pm 1000 ppm dengan waktu kontak 1 jam dapat menyebabkan pusing dan kulit berubah kemerah-merahan, kadar CO \pm 1300 ppm dengan waktu kontak 1 jam dapat menyebabkan kulit jadi merah tua dan rasa pusing yang hebat dan kadar CO $>$ 1300

ppm dengan waktu kontak 1 jam dapat menyebabkan dampak yang lebih parah hingga kematian (Cahyono, 2017).

2.2.4 Respon Tubuh Akibat Pencemaran Karbon Monoksida (CO)

Karbon monoksida di udara akan dengan cepat dapat memasuki beberapa bagian tubuh seperti darah, otak, jantung dan otot ketika kita bernapas. Gas ini memasuki tubuh melalui saluran inhalasi ke arah paru-paru dan kemudian akan meninggalkan tubuh melalui paru-paru juga ketika kita mengeluarkan napas. Namun terdapat jeda dalam pengeluaran kembali karbon monoksida tersebut, yaitu membutuhkan waktu sekitar satu hari penuh agar karbon monoksida benar-benar keluar dari tubuh (Pamungkas, 2017)

Apabila terhirup pada konsentrasi tertentu, CO dalam darah dapat membentuk karboksi hemoglobin, jika reaksi tersebut terjadi maka kemampuan darah untuk mentransport oksigen menjadi berkurang. Afinitas karbon monoksida (CO) terhadap hemoglobin adalah 200 kali lebih tinggi dari pada afinitas oksigen terhadap hemoglobin, akibatnya jika CO dan O₂ terdapat bersama-sama di udara akan terbentuk karboksihemoglobin (COHb) dalam jumlah jauh lebih banyak dari pada O₂Hb (Anwar, 2019).

Respon tubuh akibat pencemaran dapat diketahui dari data antropometri yang melekat pada tubuh. Antropometri adalah ilmu yang berhubungan dengan aspek ukuran fisik manusia. Terdapat dua jenis antropometri yaitu antropometri struktural dimana pengukuran keadaan dan ciri fisik manusia dalam posisi diam dan antropometri fungsional dimana pengukuran keadaan dan ciri fisik manusia ketika melakukan gerakan-gerakan yang mungkin terjadi saat bekerja (Purnomo, 2013).

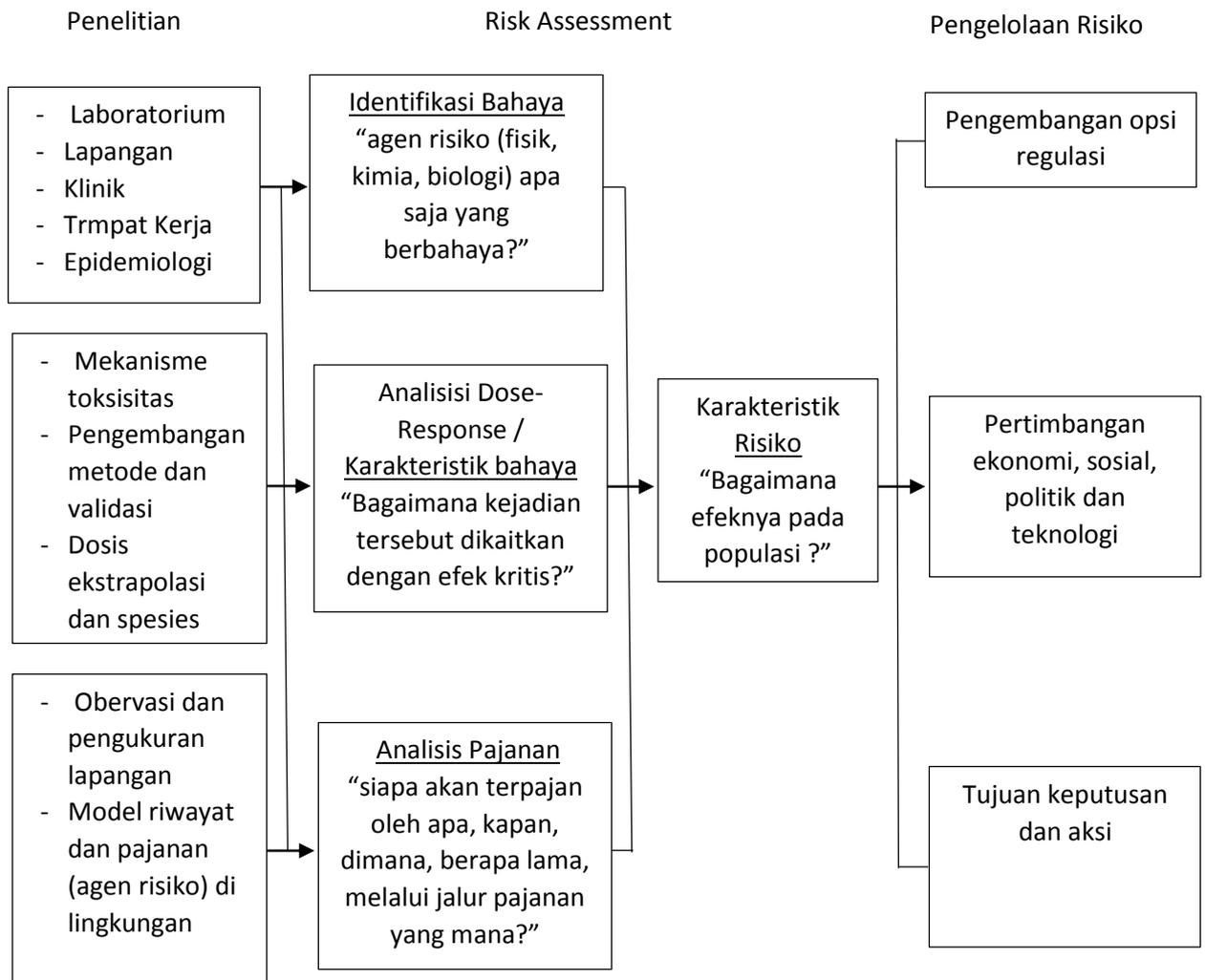
2.3. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan

2.3.1 Paradigma Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan

Analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL) merupakan *risk assessment* sebagai kerangka sistematis yang digunakan untuk memberi prioritas dan mitigasi risiko dalam pengambilan keputusan kesehatan masyarakat dan kesehatan lingkungan. *Risk assessment* memberikan estimasi besar risiko yang dapat diterima atau ditoleransi dalam bentuk pengelolaan risiko. Dalam analisis risiko kesehatan lingkungan mengenal dua istilah yaitu *risk analysis* dan *risk assessment*. *Risk analysis* meliputi penelitian, asesmen risiko (*risk assessment*) atau ARKL dan pengelolaan risiko.

Penelitian yang dimaksud digunakan untuk membangun hipotesis, mengukur, mengamati dan merumuskan efek bahaya dari agen risiko di lingkungan terhadap tubuh baik dilakukan secara laboratorium maupun di lapangan. Penelitian tersebut digunakan untuk mengetahui efek, respon atau perubahan pada tubuh manusia terhadap dosis dan nilai referensi aman bagi tubuh. Asesmen risiko (*risk assessment*) atau ARKL dilakukan untuk mengidentifikasi bahaya memahami hubungan dosis respon, mengukur besar pajanan agen risiko dan menetapkan tingkat risiko dan efeknya terhadap populasi (Aditama, 2012).

Ilustrasi paradigma dan proses analisis risiko dapat dilihat dari gambar 2.1 dibawah ini.

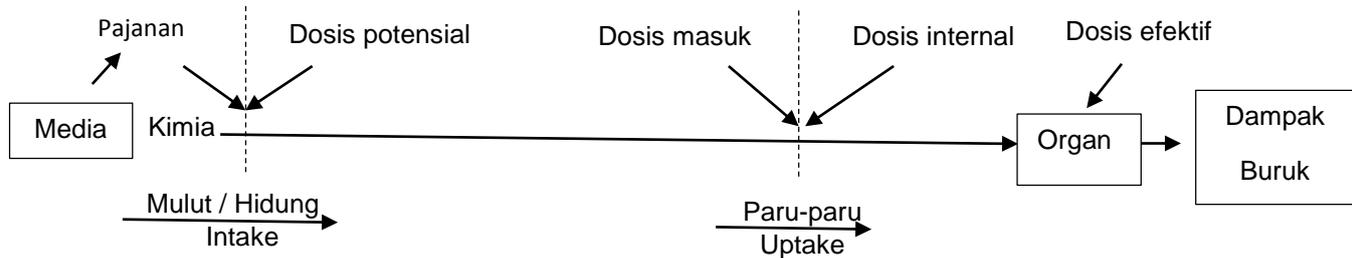


Gambar 2.1 Paradigma ARKL

Proses *risk analysis* secara utuh dimulai dari penelitian terkait agen risiko, dosis respon atau efek terhadap kesehatan manusia dilakukan oleh peneliti. Sedangkan implementasi *risk assessment* atau ARKL dan pengelolaan risiko dilakukan praktisi kesehatan lingkungan (Enhealth, 2012).

2.3.2 Agen risiko, pajanan, dosis dan dampak

Agen risiko dapat berdampak buruk terhadap kesehatan karena adanya pajanan dengan dosis dan waktu yang cukup. Suatu organisme, sistem, sub/populasi dapat terpajan agen risiko di lingkungan salah satunya melalui inhalasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini (Aditama, 2012).



Gambar 2.2. Jalur Pajanan Inhalasi

2.3.3 Metode ARKL

Analisis risiko kesehatan lingkungan merupakan penilaian atau penaksiran risiko kesehatan yang bisa terjadi di suatu waktu pada populasi berisiko. Kajian ini menghasilkan perhitungan risiko secara kuantitatif (Djafri, 2014). Sebagai proses menghitung atau memperkirakan risiko kesehatan pada suatu populasi perlu dilakukan beberapa tahapan menurut (Aditama, 2012) diantaranya yaitu :

a. Identifikasi Bahaya

Identifikasi bahaya identifikasi terhadap Identifikasi bahaya digunakan untuk mengetahui secara spesifik agen risiko, jenis dan sifat serta kemampuan yang melekat pada suatu agen risiko yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan bagi populasi.

b. Analisis dosis respon

Analisis dosis respons yaitu langkah untuk mencari dosis referensi (RfD) atau konsentrasi dosis (RfC) dari agen risiko tersebut. Nilai RfD/RfC dijadikan sebagai nilai aman pada efek non karsinogenik suatu agen.

RfD/RfC digunakan untuk menetapkan dosis didapatkan dari efek paling rendah yang disebut NOAEL (*No Observed Adverse Effect Level*) sebagai dosis tertinggi suatu zat pada studi toksisitas kronik dan subkronik tidak merugikan hewan uji atau manusia sedangkan LOAEL (*Lowest Observed Adverse Effect Level*) sebagai dosis terendah yang masih menimbulkan efek (Wahyuni, 2018). Nilai RfD Atau RfC yang tidak ada maka nilai dapat diturunkan dari dosis eksperimental atau baku mutu yang sudah ditetapkan.

Satuan RfC dinyatakan sebagai miligram (mg) zat per meter kubik (m³) udara dengan perhitungan sebagai berikut :

$$RfC = \frac{C \times R \times t_E \times f_E \times d_E}{W_b \times t_{avg}} \quad (\text{Fitra, 2019})$$

Keterangan :

RfC = Konsentrasi referensi

C = Baku Mutu Konsentrasi Karbon monoksida (CO)
(mg/m³)

R (*Rate*) = Besaran Udara Yang Dihirup (0,83 m³/jam)

t_E = Waktu Paparan selama 8 (jam/hari)

f_E = Frekuensi Paparan selama 350 (hari/tahun)

d_E = Durasi Paparan selama 30 (tahun)

W_b = Berat Badan rata-rata orang asia 55(Kg)

t_{AVG} = Periode Waktu Rata-Rata ($350 \times 30 = 10500$) Hari

Sehingga nilai RfC dari Karbon Monoksida (CO) sesuai dengan rumus :

$$RfC \text{ CO} = \frac{10 \times 0,83 \times 8 \times 350 \times 30}{55 \times 10500} = \frac{697200}{577500} = 1,207 \text{ mg/kg/hari}$$

c. Analisis pajanan

Analisis pajanan yaitu analisis dengan cara mengukur atau menghitung *intake* atau asupan dari agen risiko perhitungan intake dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$Ink = \frac{C \times R \times t_E \times f_E \times D_t}{W_b \times t_{avg}}$$

Keterangan :

Ink = Intake (mg/kg/hari)

C = Konsentrasi Karbon monoksida (CO)

R (*Rate*) = Besaran Udara Yang Dihirup ($0,83 \text{ m}^3/\text{jam}$)

t_E = Waktu Pajanan (jam/hari)

f_E = Frekuensi Pajanan (hari/tahun)

d_E = Durasi Pajanan (tahun)

W_b = Berat Badan (Kg)

t_{AVG} = Periode Waktu Rata-Rata

d. Karakteristik risiko

Karakteristik risiko dilakukan untuk menetapkan tingkat risiko. Paparan agen risiko tersebut termasuk dalam sifat yang menimbulkan risiko kesehatan lingkungan atau tidak menimbulkan risiko kesehatan lingkungan. Untuk menentukan konsentrasi tersebut beresiko atau tidak, dilakukan perhitungan dengan membagi antara

intake dengan RfC atau RfD yang dituliskan dalam rumus sebagai berikut :

$$RQ = \frac{Ink}{RfC/RfD}$$

Keterangan :

RQ = Karakteristik Risiko

Ink = Intake

RfC/RfD = Dosis referensi

2.4 Penelitian terdahulu

Penelitian dengan metode ARKL (analisis risiko kesehatan lingkungan) telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Beberapa peneliti tersebut dijelaskan pada tabel berikut :

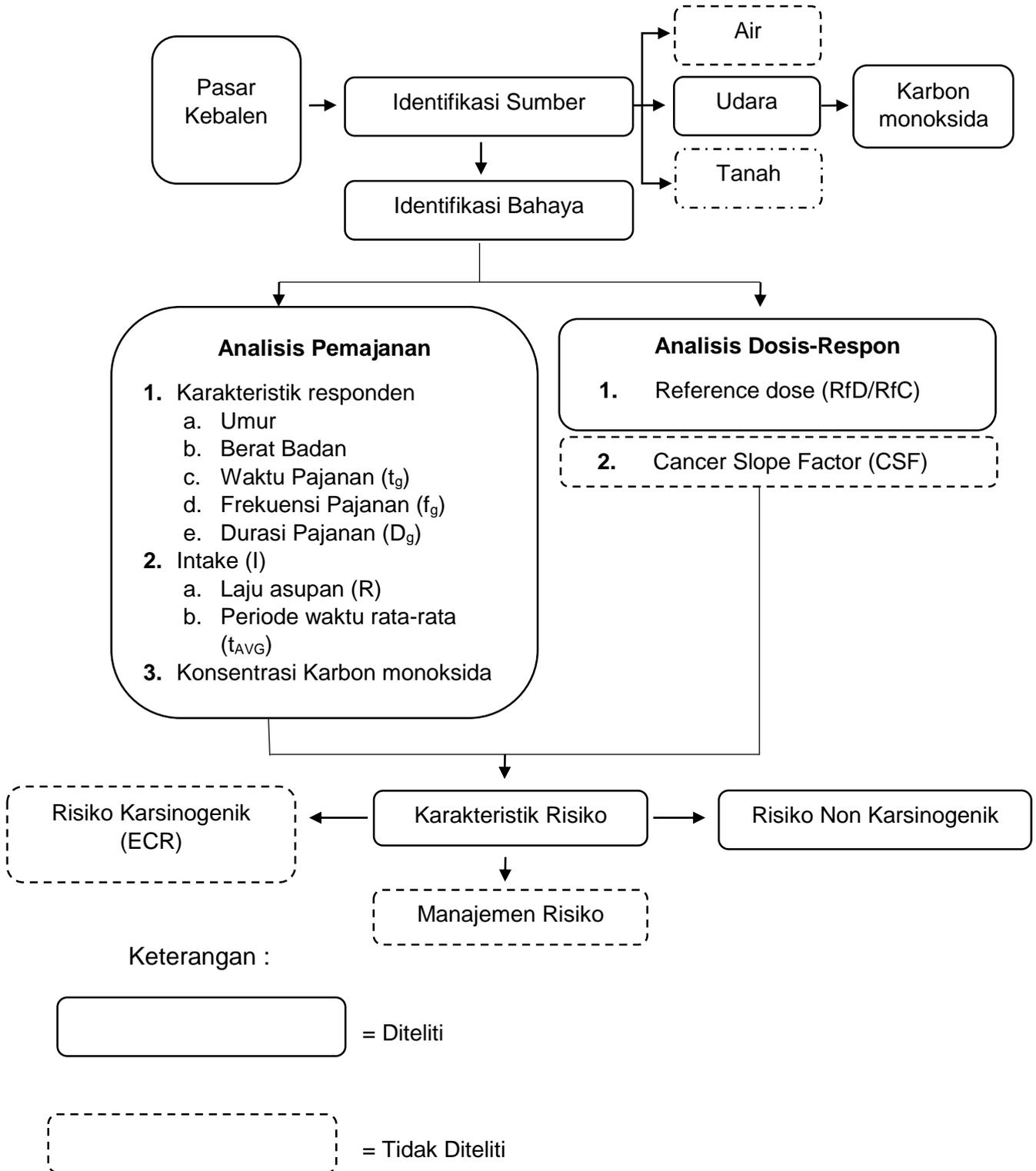
Tabel 2.2 Penelitian terdahulu

No	Judul	Tahun	Hasil	Persamaan	Perbedaan
1	Analisis risiko kesehatan akibat paparan benzene melalui inhalasi pada petugas stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU) di sekitar Universitas Diponegoro Semarang	2016	Hasil pengukuran konsentrasi benzene di udara ambien stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU) yang dihirup langsung oleh 28 responden, hanya 1 responden yang melebihi NAB 0,05 ppm.	- Metode analisis menggunakan metode analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL)	- Agen risiko yang di uji Benzene - Lokasi pemeriksaan udara ambien di stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU)
2	Analisis risiko kesehatan lingkungan pada air tanah dan udara (Studi di Kawasan Gunung Kapur Akibat Kegiatan Industri Desa Greden Kecamatan Puger Kabupaten Jember)	2018	Karakteristik risiko menunjukkan paparan non karsinogenik kapur melalui air sumur warga dan paparan karakteristik debu total (TSP) melalui udara di kawasan gunung kapur desa greden sudah tidak aman/berisiko menimbulkan gangguan kesehatan, sedangkan	- Analisis menggunakan metode analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL)	- Agen yang diuji yaitu zat kapur dan debu total (TSP) - Pengujian sampel air tanah dan udara - Responden adalah masyarakat di kawasan

			pajanan non karsinogenik debu total (TSP) melalui udara masih/tidak berisiko		gunung kapur desa grenden yang di ambil air sumur - Karakteristik risiko yang di uji yaitu karsinogenik dan non karsinogenik
3	Analisis risiko kesehatan lingkungan pajanan logam berat (Pb, Cd, As) pada debu di Kecamatan Sluke Kabupaten Rembang	2019	Hasil pengukuran kandungan unsur di Desa Trahan dan Desa Sanetan. terdapat 3 macam unsur logam berat karsinogenik yaitu arsen, timbal dan kadmium, hasil karakteristik risiko untuk efek karsinogenik di kedua desa tidak memiliki risiko karsinogenik melalui jalur paparan inhalasi dan estimasi risiko non karsinogenik dan karsinogenik untuk 30 tahun mendatang masih aman bagi masyarakat.	- Metode dalam penelitian ini menggunakan metode analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL)	- Agen yang diuji yaitu timbal (Pb), kadmium (Cd) dan arsen (As) - Jenis perhitungan intake dalam metode ARKL menggunakan jenis perhitungan untuk karsinogenik. - Alat ukur menggunakan ICP-MS (<i>Inductively Coupled Plasma-mass Spectrometry</i>). - Lokasi penelitian di dua desa yaitu Desa Trahan dan Desa Sanetan.

BAB III KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Teori



Gambar 3.1 Kerangka teori

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Desain penelitian

Penelitian ini menggunakan metode observasional deskriptif. Jenis penelitian ini merupakan penelitian observasional deskriptif yaitu suatu metode penelitian yang dilakukan dengan tujuan utama untuk membuat gambaran atau mendeskripsikan tentang suatu keadaan secara objektif. Faktor risiko diidentifikasi. Metode penelitian menggunakan metode analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL). Langkah-langkah metode ARKL sebagai berikut :

4.1.1 Identifikasi bahaya

Identifikasi bahaya dilakukan dengan mengidentifikasi *risk agent* yaitu karbon monoksida (CO) dengan pengumpulan data dan pengambilan informasi terkait karbon monoksida (CO).

4.1.2 Analisis dosis respons

Nilai RfC dari karbon monoksida sebesar 1,207 mg/kg/hari.

4.1.3 Analisis pajanan

Analisis pajanan dilakukan dengan menghitung intake atau asupan dari agen risk dengan rumus :

$$\text{Ink} = \frac{C \times R \times t_E \times f_E \times D_t}{W_b \times t_{avg}}$$

Keterangan :

Ink = Intake (mg/kg/hari)

C = Konsentrasi Karbon monoksida (CO)

R (*Rate*) = Besaran Udara Yang Dihirup (0,83 m³/jam)

t_E = Waktu Pajanan (jam/hari)

f_E = Frekuensi Pajanan (hari/tahun)

d_E = Durasi Pajanan (tahun)

Wb = Berat Badan (Kg)
 t_{AVG} = Periode Waktu Rata-Rata

4.1.4 Karakteristik risiko

Karakteristik risiko dilakukan dengan menentukan tingkat risiko dengan rumus :

$$RQ = \frac{I}{RfC/RfD}$$

Keterangan :

RQ = Karakteristik Risiko
 Ink = Intake
 RfC/RfD = Dosis referensi 0,02343 mg/kg/hari

4.2 Populasi dan sampel

4.2.1 Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek riset. Populasi pedagang di Pasar Kebalen sebanyak 143 Pedagang.

4.2.2 Sampel

4.2.2.1 Responden

Teknik pengambilan menggunakan *cluster random sampling*. *Cluster random sampling* merupakan teknik pengambilan sampel dimana anggota dalam populasi dibagi kedalam kelompok dengan *heterogenitas* dalam kelompok dan homogenitas antar kelompok (Musturoh & Anggita, 2018).

Perhitungan besaran responden menggunakan rumus slovin yaitu :

$$n = \frac{N}{1 + Nd^2}$$

Keterangan :

n = Jumlah Sampel
 N = Jumlah Populasi

e = Tingkat Kesalahan dalam penelitian

Dalam penelitian ini jumlah responden dengan presisi 0,1 sebanyak:

$$n = \frac{N}{1 + Nd^2}$$

$$n = \frac{143}{1 + 143 (0,1)^2}$$

$$n = \frac{143}{2,43} = 58,8$$

Sehingga jumlah responden yang di ambil sebanyak 58,8 dan dibulatkan menjadi 59 responden.

4.2.2.2 Lingkungan

Sampel lingkungan yang di ambil di Pasar Kebalen Kota Malang adalah gas karbon monoksida (CO) yang berasal dari kendaraan bermotor maupun aktivitas pedagang yang memasak makanan di lokasi tersebut.

4.3 Tempat dan waktu penelitian

4.3.1 Tempat

Lokasi penelitian berada di Pasar Kebalen, Jalan Zaenal Zakse No.28-38, Kel. Kotalama, Kec. Kedungkandang, Kota Malang, Jawa Timur.

4.3.2 Waktu

Penelitian dilakukan di bulan maret 2021

4.4 Definisi Operasional

Tabel 4.1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi operasional	Alat ukur	Cara Ukur	Kategorik	Skala
1	Umur	Lama waktu hidup sejak di lahirkan (Tahun)	Kuisisioner	Wawancara	20-30 31-40 41-50	interval

2	Intake/ asupan (I)	Jumlah asupan risk agen yang diterima individu per berat badan per hari (Mg/Kg/Hari)	$I = \frac{C \times R \times t_E \times f_E \times D_t}{W_b \times t_{avg}}$	Berdasarkan perhitungan rumus	Bilangan integral > 0	Rasio
3	Konsentrasi CO (C)	Kandungan gas karbon monoksida (CO) yang terdapat dalam satuan volume pada udara ambien di Pasar Kebalen Kota Malang (Ppm)	CO Meter	Menggunakan sensor gas CO	Bilangan integral > 0	Rasio
4	Rate (R)	Banyaknya udara yang dihirup setiap hari. (dewasa 0,83 m ³ /jam)	-	Nilai Default	0,83 m³/jam	Rasio
5	Berat badan (W _b)	Berat badan manusia (Kg)	Timbangan digital	Penimbangan langsung	Bilangan integral > 0	Rasio
6	Waktu pajanan (t _E)	Periode waktu populasi berisiko terpajan karbon monoksida (CO) dihitung berdasarkan jumlah jam kerja di Pasar Kebalen dalam satu hari (Jam/Hari)	Kuisisioner	Wawancara	Bilangan integral > 0	Rasio
7	Frekuensi pajanan (f _E)	Keterpaparan populasi terpajan karbon monoksida berdasarkan jumlah hari kerja populasi di Pasar Kebalen dalam satu tahun (Hari/Tahun).	Kuisisioner	Wawancara	Bilangan integral > 0	Rasio
8	Durasi pajanan (D _t)	Lamanya waktu terpajan oleh karbon monoksida (CO) di Pasar Kebalen berdasarkan pajanan sebenarnya dan pajanan sepanjang hayat atau selama hidup (Tahun).	kuisisioner	Wawancara	Bilangan integral > 0	Rasio
9	Periode waktu rata-rata (t _{AVG})	Periode rata-rata non karsinogen menggunakan angka default 365 hari/tahun (Hari/Tahun)	-	-	Bilangan integral > 0	Rasio
10	Tingkat risiko (RQ)	Besar risiko kesehatan non karsinogen pada populasi	$RQ = \frac{I}{RfC/RfD}$	Berdasarkan	Bilangan integral > 0	Rasio

		akibat pajanan karbon monoksida (CO).		perhitungan rumus		
11	RfC/RfD	Dosis atau konsentrasi dari pajanan harian agen risiko non karsinogenik yang diestimasi tidak menimbulkan efek yang mengganggu walaupun pajanannya terjadi seumur hidup (Mg/Kg/Hari).	-	-	1,207 mg/kg/hari	Rasio

4.5 Instrumen penelitian

Instrumen merupakan perangkat atau alat yang digunakan untuk membantu mengungkap data yang digunakan dari penelitian yang akan dilakukan. Instrumen penelitian yang digunakan :

4.5.1 Kuesioner

Kuesioner digunakan sebagai alat pengumpulan data dalam suatu penelitian yang berisikan pertanyaan-pertanyaan untuk mendapatkan informasi atau jawaban (Notoatmodjo, 2018). Kuesioner dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui karakteristik responden seperti umur, berat badan, laju asupan, waktu pajanan, frekuensi pajanan dan durasi pajanan.

4.5.2 CO meter

CO meter digunakan sebagai alat untuk mengukur gas karbon monoksida di udara. Pengukuran kadar karbon monoksida di udara menggunakan CO meter model AS8700A dengan satuan ppm (*part per million*).

4.6 Prosedur pengumpulan data

4.6.1 Jenis data

Penelitian ini menggunakan jenis data primer dan data sekunder. Data primer yang didapatkan adalah data kadar karbon monoksida, berat badan, umur, laju asupan, waktu pajanan, frekuensi pajanan dan durasi pajanan yang dialami responden di Pasar Kebalen Kota Malang. Data sekunder adalah data yang didapatkan dari kantor pengelola Pasar Kebalen seperti alamat Pasar Kebalen, jenis dagangan yang di jual di Pasar Kebalen, dan jumlah pedagang yang ada di Pasar Kebalen.

4.6.2 Cara pengumpulan data

Cara pengumpulan data primer dalam penelitian untuk mengetahui risiko kesehatan lingkungan akibat pajanan CO pada pedagang di Pasar Kebalen kota malang kesehatan dengan kuesioner dan pengukuran. Kuesioner dilakukan untuk mengetahui karakteristik responden seperti umur, berat badan, laju asupan, waktu pajanan, frekuensi pajanan dan durasi pajanan. Teknik pengambilan data dengan kuesioner berupa pertanyaan yang diajukan secara tertulis kepada responden.

4.6.3 Cara Penentuan titik pengambilan sampel CO di Udara berdasarkan SNI 19-7119.9-2005

- a. Pilih lokasi pengambilan sampel, lokasi pengambilan sampel berada di Pasar Kebalen Kota Malang, Jalan Zaenal Zakse No.28-38, Kel. Kotalama, Kec. Kedungkandang, Kota Malang, Jawa Timur.
- b. Tempatkan peralatan di ruang terbuka
- c. Penempatan peralatan berjarak 1 m- 5 m dari pinggir jalan
- d. Titik pengambilan sampel sebanyak 4 titik, seperti pada gambar di bawah ini :



(Gambar 4.1 Titik Pengambilan Sampel)

Keterangan :

Titik 1 : Toko TB. Cahya Surya

Titik 2 : Klenteng Eng An Kiong

Titik 3 : Toko H Sholeh

Titik 4 : PT Rizal Fajar Mandiri Kopi

Titik 5 : Depan Toko Pakaian

Titik 6 : Depan Toko Sumber Rejeki

Titik 7 : Persimpangan Jalan Zaenal Zakse dan Jl. Ir Juanda

Titik 8 : Persimpangan Jalan Zaenal Zakse dan Jl. Kebalen

Wetan

- e. Pengambilan sampel dilakukan dengan 2 kali pengukuran pada setiap titiknnya.

4.6.4 Cara pengukuran kadar CO

Pengukuran dilakukan untuk mengetahui tingkat kadar karbon monoksida dengan menggunakan alat CO meter. Cara penggunaan alat CO meter sebagai berikut :

- a. Tekan tombol on/off untuk menghidupkan atau mematikan alat CO meter

- b. Meteran akan masuk ke mode deteksi saat dihidupkan, dan level/kadar CO akan ditampilkan sebagai mode pemindai. Terdapat 4 mode dalam mode deteksi yaitu pindai, maksimal, minimal dan tahan
- Mode pindai : mendeteksi kadar dengan menunjukkan nilai kadar saat ini
 - Mode maksimal : mendeteksi kadar dengan menunjukkan nilai maksimal
 - Mode minimal : mendeteksi kadar dengan menunjukkan nilai minimal.
 - Mode tahan : tetap menunjukkan level yang sama saat beralih ke mode ini.
- c. Tekan tombol mode untuk beralih ke mode lain
- d. Tekan tombol lampu latar untuk menyalakan lampu latar, ikon akan muncul pada saat yang sama, tekan lagi untuk mematikan

4.7 Perhitungan Data

4.7.1 Analisis pajanan

Analisis pajanan dilakukan dengan menghitung *intake* atau asupan dari agen risk dengan rumus :

$$\text{Ink} = \frac{C \times R \times t_E \times f_E \times D_t}{W_b \times t_{avg}}$$

Keterangan :

RfC/RfD = Konsentrasi referensi/Dosis referensi

C = Baku mutu karbon monoksida (mg/m³)

R (Rate) = Besaran Udara Yang Dhirup (0,83 m³/jam)

t_E = Waktu Pajanan selama 8 (jam/hari)

f_E = Frekuensi Pajanan selama 350 (hari/tahun)

d_E	= Durasi Paparan selama 30 (tahun)
W_b	= Berat Badan rata-rata orang asia 55(Kg)
t_{AVG}	= Periode Waktu Rata-Rata (350 x 30 = 10500) Hari

4.7.2 Karakteristik risiko

Karakteristik risiko dilakukan dengan menentukan tingkat risiko dengan rumus :

$$RQ = \frac{I}{RfC/RfD}$$

Keterangan :

RQ = Karakteristik Risiko

Ink = *Intake*

RfC/RfD = Dosis referensi 1,207 mg/kg/hari

4.8 Analisa data

Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik pengolahan data sebagai berikut :

4.8.1 Pemeriksaan data

Pada tahap ini dilakukan pengecekan data yang telah diperoleh pada kuesioner yang terkumpul serta memastikan bahwa data yang diperoleh tersebut semua telah terisi dengan baik.

4.8.2 Pemberian kode

Pada tahap ini peneliti mengubah nama menjadi kode untuk melindungi privasi responden. Pemberian kode ini juga digunakan untuk mempermudah memasukkan data.

4.8.3 Pemasukkan data ke komputer

Data karakteristik responden dan data hasil pengujian kadar CO di Pasar Kebalen Kota Malang dimasukkan dalam komputer menggunakan program *Ms. Excel* untuk menyatukan semua data dan kemudian diolah

menggunakan rumus hitung sesuai metode ARKL (analisis risiko kesehatan lingkungan) sebagai berikut :

$$\text{Ink} = \frac{C \times R \times t_E \times f_E \times D_t}{W_b \times t_{avg}} \quad \text{dan} \quad \text{RQ} = \frac{I}{RfC/RfD}$$

4.8.4 Pemeriksaan data

Pemeriksaan data kedua dilakukan untuk menghindari terjadinya kesalahan saat pemasukan data.

4.8.5 Penyajian data

Data yang diolah akan disajikan dalam bentuk tabel dan narasi.

4.9 Etika penelitian

Etika penelitian perlu dilakukan oleh peneliti dalam menjalankan penelitiannya. Peneliti perlu membawa surat rekomendasi dari institusi untuk dinas koperasi industri dan perdagangan yang menaungi Pasar Kebalen di Kota Malang dengan cara mengajukan permohonan izin kepada instansi tempat penelitian tersebut untuk disetujui. Jika mendapatkan izin, peneliti akan melindungi hak-hak calon responden untuk mengambil keputusan sendiri dalam hal berpartisipasi pada penelitian ini maupun tidak berpartisipasi, tidak ada paksaan bagi calon partisipasi untuk berpartisipasi dalam penelitian ini. oleh karena itu perlu *informed consent* agar partisipan memahami tentang penelitian yang akan dilakukan dan menyatakan persetujuan dalam berpartisipasi lembar *informed consent* diberikan peneliti kepada responden yang telah memenuhi kriteria. Formulir persetujuan berisikan tentang :

4.9.1 Penjelasan tujuan penelitian

Responden diberikan penjelasan yang dapat dimengerti mengenai tujuan penelitian agar tidak terjadi kesalahpahaman.

4.9.2 Penjelasan manfaat potensial

Manfaat penelitian dijelaskan kepada responden agar dapat dijadikan pertimbangan oleh responden untuk bersedia mengikuti penelitian

4.9.3 Persetujuan

Persetujuan menjelaskan bahwa responden bersedia untuk diteliti dan mengisi kuisisioner wawancara.

4.9.4 Jaminan anonimitas dan kerahasiaan

Responden diyakinkan bahwa semua hasil tidak akan dihubungkan dengan mereka dan dirahasiakan. Peneliti tidak akan mencantumkan nama responden tetapi diberi inisial atau kode pada lembar tersebut. Kerahasiaan informasi dijamin oleh peneliti dan hanya kelompok tertentu saja yang dilaporkan sebagai hasil penelitian.

4.10 Jadwal penelitian

Penelitian ini direncanakan akan berlangsung selama 5 bulan dengan rincian tahapan penelitian sebagai berikut :

Tabel 4.2 Jadwal Penelitian

No.	Kegiatan Penelitian	Bulan Januari	Bulan Februari	Bulan Maret	Bulan April	Bulan Mei	Bulan Juni
1	Pra proposal						
2	Pembuatan Proposal						
3	Seminar Proposal						
4	Penelitian						
5	Pengolahan data						
6	Sidang Skripsi						

BAB V

HASIL PENELITIAN

5.1 Karakteristik Responden

5.1.1 Jenis Kelamin

Karakteristik responden pedagang di Pasar Kebalen Kota Malang terdiri dari dua jenis yaitu jenis kelamin laki-laki dan perempuan. Hasil penelitian distribusi frekuensi jenis kelamin dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 5.1 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase
L	37	62,7 %
P	22	37,3 %
Jumlah	59	100,0 %

Distribusi frekuensi jenis kelamin responden berdasarkan Tabel 5.1 dengan jenis kelamin laki-laki sejumlah 37 orang dan jenis kelamin perempuan sebanyak 22 orang. Persentase responden berjenis kelamin laki-laki sebesar 62,7% dan persentase responden berjenis kelamin perempuan sebesar 37,3%.

5.1.2 Usia

Karakteristik responden pedagang di Pasar Kebalen Kota Malang dengan variabel usia dikelompokkan menjadi 7 kelas dengan jumlah frekuensi 59 dan persentase sebanyak 100% seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 5.2 Distribusi Frekuensi Usia

Usia (Tahun)	Frekuensi	Persentase
31,00 - 38,30	9	15,25%
38,31 - 45,61	14	23,73%
45,62 - 52,92	10	16,95%
52,93 - 60,23	19	32,20%
60,24 - 67,54	6	10,17%
67,55 - 74,85	0	0,00%
74,86 - 82,16	1	1,69%
Jumlah	59	100,00%

Berdasarkan Tabel 5.2 Distribusi frekuensi usia pedagang didapatkan jumlah pedagang dengan usia paling banyak berada di antara usia 52,93 - 60,23 tahun dengan jumlah 19 orang dengan persentase 32,20% dan jumlah pedagang dengan usia paling sedikit memiliki usia antara 74,86 – 82,16 tahun dengan jumlah 1 orang dengan persentase 1,69%.

5.2 Konsentrasi Karbon Monoksida (CO)

Konsentrasi karbon monoksida yang didapatkan dari pengukuran menggunakan CO Meter model AS8700A dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel. 5.3 Konsentrasi Karbon Monoksida di Pasar Kebalen

KADAR KARBON MONOKSIDA (mg/m ³)			
LOKASI	PENGUKURAN KE		RATA-RATA
	1	2	
TITIK 1	33,223	30,931	32,077
TITIK 2	18,330	22,912	20,621
TITIK 3	18,330	33,223	25,776
TITIK 4	19,475	28,640	24,058
TITIK 5	13,747	19,475	16,611
TITIK 6	18,330	11,456	14,893
TITIK 7	34,368	36,659	35,514
TITIK 8	43,533	34,368	38,951
MAX			38,951
MIN			14,893
RATA - RATA KESELURUHAN			26,063

Berdasarkan tabel 5.3 Konsentrasi karbon monoksida di Pasar Kebalen Kota Malang didapatkan pada pengukuran pertama titik ke 1 sebesar 33,223 mg/m³, titik ke 2 sebesar 18,330 mg/m³, titik ke 3 sebesar 18,330 mg/m³, titik ke 4 sebesar 19,475 mg/m³, titik ke 5 sebesar 13,747 mg/m³, titik ke 6 sebesar 18,330 mg/m³, titik ke 7 sebesar 34,368 mg/m³, dan untuk titik ke 8 sebesar 43,533 mg/m³.

Sedangkan untuk pengukuran kedua didapatkan konsentrasi karbon monoksida pada titik 1 sebesar 30,931 mg/m³, titik ke 2 sebesar 22,912 mg/m³, titik ke 3 sebesar 33,223 mg/m³, titik ke 4 sebesar 28,640 mg/m³, titik ke 5 sebesar 19,475 mg/m³, titik ke 6 sebesar 11,456 mg/m³, titik ke 7 sebesar 36,659 mg/m³ dan titik ke 8 sebesar 34,368 mg/m³.

Hasil pengukuran pada pengukuran pertama dan kedua konsentrasi karbon monoksida di dapatkan nilai tertinggi, terendah dan rata-rata keseluruhan. Nilai tertinggi konsentrasi karbon monoksida sebesar 38,951 mg/m³ terdapat pada titik 8, nilai terendah konsentrasi karbon monoksida sebesar 14,893 mg/m³ terdapat pada titik 6 dan rata-rata keseluruhan karbon monoksida sebesar 26,063 mg/m³.

5.3 Data Antropometri

5.3.1 Berat Badan

Data berat badan pedagang di Pasar Kebalen Kota Malang dikelompokkan menjadi 7 kelas dengan jumlah frekuensi 59 dan persentase sebanyak 100% seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 5.4 Distribusi frekuensi Berat Badan

Berat Badan (Kg)	Frekuensi	Persentase
45,1 - 57,1	13	22,0 %
57,2 - 69,2	23	39,0 %
69,3 - 81,3	16	27,1 %
81,4 - 93,4	4	6,8 %
93,5 - 105,5	0	0,0 %

Berat Badan (Kg)	Frekuensi	Persentase
105,6 - 117,6	1	1,7 %
117,7 - 129,7	2	3,4 %
Jumlah	59	100,0 %

Berdasarkan tabel 5.4 Distribusi frekuensi berat badan pedagang di Pasar Kebalen Kota Malang berat badan terendah sebanyak 13 orang dengan berat antara 45,1 – 57,1 kg dengan persentase 22,0% dan berat badan tertinggi sebanyak 2 orang dengan berat 117,7 – 129,7 kg dengan persentase 3,4%.

5.4 Waktu Pajanan

Data yang didapatkan dari wawancara dengan pedagang di Pasar Kebalen didapatkan hasil perhitungan yang digunakan sebagai waktu pajanan per jam pedagang bekerja di Pasar Kebalen. Data tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 5.5 Distribusi Waktu Pajanan

Waktu Pajanan (Jam)	Frekuensi	Persentase
2,0	2	3,4 %
2,5	1	1,7 %
3,0	8	13,6 %
3,5	1	1,7 %
4,0	12	20,3 %
4,5	3	5,1 %
5,0	10	16,9 %
5,5	1	1,7 %
6,0	9	15,3 %
7,0	5	8,5 %
8,0	4	6,8 %
8,5	1	1,7 %
9,0	2	3,4 %
Total	59	100,0 %

Berdasarkan tabel 5.5 distribusi frekuensi waktu pajakan pedagang di Pasar Kebalen Kota Malang. Waktu pajakan pedagang paling banyak terdapat dengan waktu pajakan 4 jam sebanyak 12 orang dengan persentase 20,3% dan dengan waktu pajakan paling sedikit dengan waktu pajakan 2,5 jam, 3,5 jam dan 8,5 jam sebanyak 1 orang dengan persentase 1,7%.

5.5 Frekuensi Pajakan

Data yang didapatkan dari wawancara pedagang untuk frekuensi pajakan atau lama waktu bekerja dengan satuan hari pertahun dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 5.6 Distribusi Frekuensi pajakan

Frekuensi Pajakan (Hari)	Frekuensi	Presentase
156 - 186	1	1,7 %
186,1 - 216,1	0	0,0 %
216,2 - 246,2	0	0,0 %
246,3 - 276,3	0	0,0 %
276,4 - 306,4	4	6,8 %
306,5 - 336,5	11	18,6 %
336,6 - 366,6	43	72,9 %
Jumlah	59	100,0 %

Berdasarkan Tabel 5.6 Distribusi frekuensi pajakan pedagang di Pasar Kebalen Kota Malang menunjukkan bahwa pedagang berjualan paling banyak selama 336,6 – 366,6 hari sebanyak 43 orang dengan persentase 72,9 % dan paling sedikit antara 156-186 hari sebanyak 1 orang dengan persentase 1,7%.

5.6 Durasi pajakan

Data yang didapatkan dari hasil wawancara dengan pedagang di Pasar Kebalen dengan durasi pajakan atau lama berdagang per tahun dapat ditunjukkan pada tabel di bawah ini :

Tabel 5.7 Distribusi frekuensi durasi pajanan

Durasi Pajanan (Tahun)	Frekuensi	Persentase
2 - 8	11	18,6 %
9 - 15	16	27,1 %
16 - 22	14	23,7 %
23 - 29	13	22,0 %
30 - 36	4	6,8 %
37 - 43	0	0,0 %
44 - 50	1	1,7 %
Jumlah	59	100,0 %

Berdasarkan Tabel 5.7 Distribusi frekuensi durasi pajanan pedagang dalam satuan tahun paling banyak selama 9-15 tahun sebanyak 16 orang dengan persentase 27,1% dan paling sedikit selama 44 – 50 tahun sebanyak 1 orang dengan persentase 1,7 %.

5.7 Periode Waktu Rata-Rata

. Data yang didapatkan dari hasil wawancara dengan pedagang di Pasar Kebalen dengan periode waktu rata-rata pedagang berjualan dalam satuan hari dapat ditunjukkan pada tabel di bawah ini :

Tabel 5.8 Distribusi Frekuensi Periode Waktu Rata-Rata

Periode Waktu Rata-Rata (Hari)	Frekuensi	Presentase
704 - 4576	23	37,3 %
4577 - 8449	21	37,3 %
8450 - 12322	13	22,0 %
12323 - 16195	0	0,0 %
16196 - 20068	1	1,7 %
20069 - 23941	0	0,0 %
23942 - 27814	1	1,7 %
Jumlah	59	100,0 %

Berdasarkan Tabel 5.8 Distribusi frekuensi periode waktu rata-rata pedagang paling banyak selama 704 – 4576 hari sebanyak 23 orang dengan

persentase 37,3 % dan paling sedikit selama 16196 – 20068 hari dan 23942 – 27814 hari, masing-masing sebanyak 1 orang dengan persentase 1,7%.

5.8 Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan

5.8.1 Konsentrasi Referensi atau RfC

Analisis perhitungan RfC dilakukan dengan menggunakan baku mutu yang ditetapkan di Indonesia seperti pada tabel 2.1 berdasarkan Peraturan Pemerintah No.41 tahun 1999 batas baku mutu selama 24 jam sebanyak $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kemudian dikonversikan menjadi $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{RfC} = \frac{C \times R \times t_E \times f_E \times D_t}{W_b \times t_{avg}}$$

$$\text{RfC CO} = \frac{10 \times 0,83 \times 8 \times 350 \times 30}{55 \times 10500} = \frac{697200}{577500} = 1,207 \text{ mg/kg/hari}$$

Keterangan :

RfC/RfD	=	Konsentrasi referensi/Dosis referensi
C	=	Baku mutu karbon monoksida (mg/m^3)
R (Rate)	=	Besaran Udara Yang Dhirup ($0,83 \text{ m}^3/\text{jam}$)
t_E	=	Waktu Paparan selama 8 (jam/hari)
f_E	=	Frekuensi Paparan selama 350 (hari/tahun)
d_E	=	Durasi Paparan selama 30 (tahun)
W_b	=	Berat Badan rata-rata orang Asia 55(Kg)
t_{AVG}	=	Periode Waktu Rata-Rata ($350 \times 30 = 10500$) Hari

Hasil perhitungan konsentrasi referensi yang telah dilakukan, didapatkan sebesar $1,207 \text{ mg}/\text{kg}/\text{hari}$.

5.8.2 Intake atau asupan

Data hasil perhitungan dari keseluruhan data yang diolah dengan sesuai dengan rumus ditemukan besar asupan atau intake setiap pedagang. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 5.8 Distribusi Frekuensi Intake Pedagang

INTAKE (mg/Kg/Hari)	Frek	Persentase
0,29 - 0,74	6	10,17%
0,75 - 1,20	13	22,03%
1,21 - 1,66	17	28,81%
1,67 - 2,12	9	15,25%
2,13 - 2,58	5	8,47%
2,59 - 3,04	5	8,47%
3,05 - 3,50	4	6,78%
Jumlah	59	100,00%

Berdasarkan tabel 5.9 distribusi frekuensi intake pedagang di Pasar Kebalen paling besar pada nilai 3,05 – 350 mg/kg/hari sebanyak 4 orang dengan persentase 6,78% dan paling rendah dengan nilai 0,29-0,74 mg/kg/hari sebanyak 6 orang dengan persentase 10,17%.

5.8.3 Karakteristik risiko

Data yang didapatkan dari perhitungan sesuai dengan perhitungan karakteristik risiko didapatkan hasil pada tabel di bawah ini :

Tabel 5.9 Distribusi Frekuensi Karakteristik risiko

RQ (mg/Kg/Hari)	Frekuensi	Persentase
0,24 - 0,61	6	10,17%
0,62 - 0,99	13	22,03%
1,00 - 1,37	16	27,12%
1,38 - 1,75	10	16,95%
1,76 - 2,13	5	8,47%
2,14 - 2,51	5	8,47%
2,52 - 2,89	4	6,78%
Jumlah	59	100,00%

Berdasarkan Tabel 5.10 Distribusi frekuensi karakteristik risiko pedagang di Pasar Kebalen Kota Malang didapatkan nilai resiko tertinggi sebesar 2,52 - 2,89 mg/kg/hari sebanyak 4 orang dengan persentase 6,78% dan nilai resiko terendah sebesar 0,24 – 0,61 mg/kg/hari sebanyak 6 orang dengan persentase 10,17%.

BAB VI

PEMBAHASAN

6.1 Identifikasi Bahaya

Identifikasi bahaya dalam penelitian ini berfokus pada pencemaran karbon monoksida yang dihasilkan dari aktivitas pedagang, pengunjung dan masyarakat sekitar. Pengukuran kadar karbon monoksida dilakukan pada 8 titik di sepanjang Jalan Zaenal Zakse tempat pedagang berjualan dengan 2 kali pengukuran di setiap titiknya pada pukul 06:00 WIB dan pukul 07:00 WIB. Pengukuran konsentrasi karbon monoksida dilakukan dua kali untuk mendapatkan rata-rata konsentrasi karbon monoksida secara keseluruhan pada jam pedagang melakukan aktivitas dalam sehari.

Hasil pengukuran menunjukkan konsentrasi karbon monoksida di Pasar Kebalen Kota Malang pada tabel 5.3 menunjukkan bahwa konsentrasi karbon monoksida telah melebihi nilai baku mutu yang telah ditetapkan, dengan rata-rata konsentrasi sebesar 26,063 mg/m³. Nilai baku mutu karbon monoksida tercantum dalam Peraturan Pemerintah No 41 Tahun 1999. Baku mutu karbon monoksida dalam Peraturan Pemerintah No 41 Tahun 1999 rata-rata batas konsentrasi dalam 24 jam sebesar 10.000 µg/m³ atau setara dengan 10 mg/m³. Hasil pengukuran konsentrasi karbon monoksida pada setiap titik di Pasar Kebalen Kota Malang menunjukkan bahwa kadar tersebut telah melebihi baku mutu yang ditetapkan.

Faktor yang mempengaruhi tingginya konsentrasi karbon monoksida di Pasar Kebalen diakibatkan karena lokasi Pasar Kebalen yang berada di jalan raya. Jalan Zaenal Zakse Kel. Kedungkandang, Kota Malang tempat

Pasar Kebalen berada ini masih aktif digunakan baik kendaraan roda dua dan roda empat. Pada jam beroperasinya Pasar Kebalen, masih terdapat masyarakat yang menggunakan jalan tersebut sehingga sering terjadi kemacetan yang menyebabkan kadar karbon monoksida yang di keluarkan terakumulasi di daerah Pasar Kebalen tersebut. Selain kemacetan, adanya tempat parkir pengunjung juga dapat menjadi sumber adanya gas karbon monoksida. Di Pasar Kebalen terdapat 4 titik area parkir. Adanya area parkir juga tidak membuat semua pengunjung pasar memarkirkan kendaraannya. Terdapat pembeli yang membeli langsung dagangan pasar tanpa turun dari kendaraan, hal tersebut juga membuat Pasar Kebalen mengalami kemacetan dan padat dengan kendaraan bermotor.

Penyebab tingginya kadar karbon monoksida di Pasar Kebalen juga diakibatkan oleh aktivitas pedagang yang mengolah makan di lokasi pasar, seperti pedagang pukis, cilok, sate, dan makanan jadi lainnya. Selain aktivitas di dalam pasar, terdapat juga aktivitas diluar area pasar seperti aktivitas angkutan umum dan becak motor yang berhenti menunggu penumpang sehingga membuat area sekitar pasar kebalen juga mengalami kemacetan. Kondisi lokasi Pasar Kebalen juga berada di jalan yang terhubung dengan Jl. Gatot Subroto dan Jl. Laksamana Martadinata yang merupakan jalan utama yang padat kendaraan dan merupakan perempatan yang terdapat lampu merah sehingga terdapat kendaraan yang berhenti sehingga dapat mempengaruhi tinggi konsentrasi karbon monoksida di Pasar Kebalen Kota Malang.

Kadar karbon monoksida (CO) yang melebihi baku mutu menandakan bahwa udara di Pasar Kebalen terjadi pencemaran. Menurut Ningsih (2012) pencemaran karbon monoksida dapat menyebabkan resiko kesehatan seperti pusing, pingsan, hingga menyebabkan kematian apabila

kadar gas CO semakin tinggi. Responden yang mengalami paparan karbon monoksida tinggi dapat menyebabkan rasa kepala pusing, rasa cepat lelah setelah bekerja, mata berkunang-kunang jika cepat berdiri dari duduk atau jongkok.

Faktor yang mempengaruhi tingginya pencemaran di Pasar Kebalen Kota Malang sebanding dengan penelitian yang dilakukan oleh Muzayyid (2014) tingginya kadar karbon monoksida dapat disebabkan oleh kendaraan bermotor. Terjadinya kemacetan lalu lintas dapat menyebabkan konsentrasi di suatu lokasi meningkat. Faktor yang mempengaruhi kemacetan diantaranya yaitu adanya kendaraan yang memarkirkan mobil dan motor di pinggir jalan sehingga laju kendaraan lain berjalan lambat atau tidak bergerak, adanya angkutan umum yang berhenti untuk menunggu penumpang atau menurunkan penumpang dapat menimbulkan polusi udara.

Pasar Kebalen memiliki kondisi dimana pedagang berjualan di jalan yang menyebabkan kendaraan yang lewat berjalan lambat dan sering terjadi kemacetan, pada sebagian titik bahu jalan juga digunakan sebagai lahan parkir pengunjung pasar yang dapat mempersempit jalan untuk kendaraan bermotor. Terdapat angkutan umum yang menunggu penumpang dan menurunkan penumpang di area Pasar Kebalen, selain angkutan umum terdapat juga becak motor yang juga digunakan sebagai sarana pengunjung membawa barang ke rumah lebih mudah. Lokasi Pasar Kebalen terdapat jalur kereta api yang masih digunakan dan terdapat pedagang yang melakukan pemasakan di area Pasar Kebalen seperti penjual sate, penjual jajanan seperti pukis, dan warung-warung makan yang mengolah makanannya di Pasar Kebalen.

Tingginya konsentrasi karbon monoksida di Pasar Kebalen Kota Malang menyebabkan timbulnya bahaya kesehatan bagi pedagang ataupun masyarakat yang beraktivitas di Pasar Kebalen tersebut. bahaya kesehatan yang ditimbulkan diantaranya terjadinya iritasi mata, gangguan pernafasan seperti batuk, sesak nafas, atau ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Akut), hingga keracunan karbon monoksida dalam darah. Bahaya lain yang terjadi di Pasar Kebalen adalah bahaya kecelakaan karena aktivitas pasar berada di jalan raya yang masih aktif digunakan dan rel kereta api yang tetap beroperasi atau berjalan saat pedagang dan pengunjung melakukan aktivitas jual beli.

6.2 Analisis Dosis Respon

6.2.1 Konsentrasi Referensi atau RfC

Hasil analisis yang dilakukan dengan perhitungan dengan dosis referensi sesuai dengan rumus yang ditetapkan didapatkan bahwa nilai RfC untuk kadar karbon monoksida sebesar 1,207 mg/kg/hari. Besar nilai RfC karbon monoksida menandakan bahwa konsentrasi referensi karbon monoksida yang disarankan sebagai konsentrasi pembanding yang aman jika dihirup oleh pedagang. Nilai RfC atau konsentrasi referensi tersebut digunakan sebagai pembanding untuk menentukan apakah konsentrasi yang didapatkan di Pasar Kebalen tersebut beresiko atau tidak beresiko terhadap kesehatan pedagang pasar.

Nilai konsentrasi yang digunakan untuk menghitung konsentrasi referensi menggunakan nilai baku mutu sesuai Peraturan Pemerintah No.41 tahun 1999 dengan menggunakan rata-rata waktu 24 jam dengan konsentrasi CO sebesar $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ yang kemudian dikonversikan menjadi $10 \text{ mg}/\text{m}^3$. Konversi dari satuan $\mu\text{g}/\text{m}^3$ menjadi

mg/m³ dilakukan agar satuan antara nilai konsentrasi karbon monoksida sama dengan satuan nilai yang lainnya sehingga dalam perhitungan didapatkan nilai satuan yang sama. Fungsi dari perhitungan ini digunakan sebagai nilai pembandingan antara konsentrasi yang didapatkan di Pasar Kebalen dengan konsentrasi karbon monoksida yang telah ditetapkan sebagai baku mutu atau batas konsentrasi yang aman bagi pedagang di Pasar Kebalen Kota Malang.

Standar nilai *Rate* untuk orang dewasa sebesar 0,83 m³/jam. *Rate* merupakan banyaknya udara yang dihirup setiap hari dengan satuan m³/jam. Nilai *Rate* sebesar 0,83 m³/jam merupakan nilai standar orang dewasa dalam menghirup atau mengkonsumsi udara dalam sehari. Penggunaan *Rate* sebesar 0,83 m³/jam juga mempertimbangkan karakteristik responden dimana responden berada pada golongan orang dewasa dengan usia diatas 20 tahun. Nilai *Rate* dalam analisis resiko digunakan untuk menghitung paparan karbon monoksida dengan melihat banyaknya udara yang terhirup saat melakukan kontak dengan gas karbon monoksida di Pasar Kebalen Kota Malang.

Penentuan kriteria tempat penelitian yaitu pasar mengikuti kriteria tempat kerja. Waktu pajanan sesuai dengan kriteria tersebut ditetapkan selama 8 jam, frekuensi pajanan selama 350 hari dan durasi pajanan diestimasikan selama 30 tahun. Penentuan kriteria tempat kerja dilakukan dengan melihat kondisi pedagang yang terdapat di Pasar Kebalen. Pedagang di Pasar Kebalen masih menerapkan sistem Pasar Tradisional sebagai tempat kerja. Pedagang juga termasuk pekerja informal tetapi tetap memiliki resiko

pekerjaan seperti pekerjaan lainnya sehingga pasar mengikuti kriteria tempat kerja. Resiko pekerjaan yang diterima dapat berupa resiko dengan jangka waktu dengan ataupun dalam jangka waktu yang panjang.

Penentuan Kriteria standar berat badan pedagang di Pasar Kebalen mengikuti standar asia. Sesuai dengan karakteristik responden penggunaan standar berat badan menggunakan standar berat badan untuk orang dewasa. Berat badan orang dewasa tersebut dengan rata-rata 55 kg. Penggunaan berat badan dengan standart asia untuk dapat menentukan nilai konsentrasi referensi pada orang dewasa dengan mempertimbangkan rata-rata berat badan tersebut.

Dalam analisis risiko kesehatan lingkungan dalam penentuan konsentrasi referensi data berat badan dapat dilihat dari nilai *default*. Nilai default sesuai ketentuan ARKL untuk anak-anak rata-rata berat badan 15 kg dan untuk dewasa asia/indonesia berat badan rata-rata 55 kg. Sehingga dalam perhitungan konsentrasi referensi digunakan berat badan orang dewasa yaitu 55 kg. Penentuan berat badan tersebut mengikuti karakteristik responden pedagang yang akan diteliti yaitu orang dewasa yang bekerja sebagai pedagang di Pasar Kebalen Kota Malang, sehingga nilai berat badan dapat digunakan sebagai pembanding antara nilai rata-rata dengan nilai berat badan yang didapatkan dari responden secara nyata.

Periode waktu rata-rata dalam analisis risiko kesehatan lingkungan didapatkan dari nilai frekuensi pajanan selama 350 hari dikalikan dengan durasi pajanan selama 30 tahun. Hasil perhitungan lama periode waktu rata-rata sebesar 10.500 hari. Perhitungan antara

frekuensi pajanan di kali durasi pajanan dilakukan untuk mendapatkan perhitungan hasil konsentrasi referensi dalam satuan hari.

Analisis konsentrasi referensi untuk konsentrasi karbon monoksida di Indonesia belum tersedia data yang dapat digunakan, sehingga untuk mendapatkan konsentrasi referensi dilakukan dengan menurunkan nilai baku mutu karbon monoksida di Indonesia (Fitra, 2019). Merujuk pada penelitian Wahyuni (2018) dimana dosis referensi dapat diturunkan dari NOAEL dan LOAEL. NOAEL atau No Observed Adverse Effect Level merupakan dosis tertinggi suatu zat pada toksisitas kronik dan subkronik secara statistik atau biologis tidak menimbulkan efek merugikan pada hewan uji atau pada manusia. NOAEL karbon monoksida yang didapatkan sebesar 1,35 ppm dan dikonversikan menjadi mg/m^3 dan didapat hasil 0,2343 $\text{mg}/\text{kg}/\text{hari}$.

Pada penelitian analisis risiko kesehatan lingkungan akibat pajanan karbon monoksida ini tidak menggunakan nilai penurunan dari NOAEL dan LOAEL karena di Indonesia terdapat nilai baku mutu yang telah ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah No.41 tahun 1999 sebagai batas kadar karbon monoksida yang diterapkan di berbagai daerah di Indonesia termasuk Kota Malang. Sehingga penggunaan dosis referensi dapat sesuai dengan lokasi penelitian yang telah dilakukan sebesar 1,207 $\text{mg}/\text{kg}/\text{hari}$. Nilai ini dianggap lebih cocok jika diterapkan di Pasar Kebalen dibandingkan dengan menggunakan NOAEL dan LOAEL yang penentuan batasnya tidak pada kondisi iklim atau kondisi di Indonesia.

6.3 Analisis Paparan

6.3.1 Karakteristik Responden

6.3.1.1 Jenis Kelamin

Hasil pengambilan data responden didapatkan hasil dengan jumlah jenis kelamin laki-laki sejumlah 37 orang dan jenis kelamin perempuan sebanyak 22 orang. Persentase responden berjenis kelamin laki-laki sebesar 62,7% dan persentasi responden berjenis kelamin perempuan sebesar 37,3%.

Jenis kelamin menjadi variabel yang diteliti. Menurut Wahyuni (2018), terdapat perbedaan antara laki-laki dan perempuan terhadap proses eliminasi karbon monoksida dalam tubuh. Pada perempuan mempunyai waktu paruh karbon monoksida lebih cepat dibandingkan dengan laki-laki. Kapasitas vital atau volume udara yang dapat dicapai masuk dan keluar paru-paru. Pada jenis kelamin laki-laki kapasitas vital sebesar 4-5 liter dan pada perempuan 3-4 liter (Pearce, 2016).

Perbedaan respon waktu paruh sistem pernafasan tubuh yang berbeda antara laki-laki dan perempuan menjadi dasar pentingnya karakteristik responden dalam penelitian. Proses wawancara secara langsung dapat memudahkan peneliti untuk menentukan apakah responden berjenis kelamin laki-laki atau perempuan. Penentuan responden laki-laki dan perempuan dilakukan dengan metode yang telah ditetapkan yaitu metode *cluster random sampling*.

Metode *cluster random sampling* merupakan metode pengambilan sampel dimana anggota populasi dibagi menjadi beberapa kelompok, sehingga populasi yang ada di Pasar Kebalen dibagi sesuai dengan wilayah yang ada menjadi 4 kelompok. pembentukan kelompok tersebut digunakan untuk melihat kelompok mana yang paling beresiko terjadi gangguan kesehatan akibat pajanan karbon monoksida.

6.3.1.2 Usia

Hasil Pengambilan data usia pedagang digunakan untuk melihat karakteristik risiko responden atau pedagang di Pasar Kebalen yang menjadi tempat penelitian. Hasil pengambilan data usia pedagang di Pasar Kebalen Kota Malang nilai frekuensi terbanyak pada pedagang dengan usia antara 52,93 – 60,23 tahun sebanyak 19 orang dengan presentasi 32,20%. Hasil rata-rata usia pedagang di Pasar Kebalen adalah 50 tahun. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pedagang di Pasar Kebalen memiliki kelompok usia dari dewasa hingga lansia. Usia pedagang.

Faktor yang mendorong pedagang dengan usia dewasa dan lansia adalah faktor ekonomi dan sosial. Kebutuhan yang terus meningkat membuat masyarakat mengharuskan berproduksi untuk memenuhi kebutuhan hidup. Tingginya kebutuhan dan susah mencari pekerjaan membuat beberapa masyarakat memilih berprofesi sebagai pedagang terutama pada usia lansia dimana tidak banyak yang dapat dilakukan untuk mencari pekerjaan sehingga memilih berdagang sebagai mata pencaharian yang dapat dilakukan.

6.3.2 Data Antropometri

Pengukuran data antropometri berat badan pedagang pasar dilakukan dengan menggunakan timbangan digital dengan kapasitas untuk berat maksimal 180 kg. Pengukuran berat badan dilakukan pada 59 responden dengan hasil berat badan pedagang di Pasar Kebalen Kota Malang jumlah pedagang dengan berat paling tinggi antara 117,7 – 129,7 kg dan paling rendah antara 45,1 – 57,1 kg.

Berat badan menjadi variabel yang diteliti, menurut Wahyuni (2018), semakin besar berat badan responden maka akan semakin kecil nilai asupan (*intake*) gas karbon monoksida yang diterima yang akan mempengaruhi nilai karakteristik resiko atau RQ. Hal tersebut dikarenakan dalam analisis risiko kesehatan lingkungan berat badan digunakan sebagai pembanding sehingga semakin besar angka pembanding maka hasilnya akan semakin kecil.

Adanya variabel berat badan sangat bermanfaat dalam analisis risiko kesehatan lingkungan. Berat badan digunakan untuk menentukan nilai intake dan nilai RQ atau karakteristik risiko. Penentuan berat badan dilakukan dengan menimbang berat badan pedagang menggunakan timbangan digital. Setiap responden melakukan penimbangan yang kemudian dicatat oleh peneliti. Hasil timbangan berat badan yang didapatkan akan digunakan sebagai bagian dari perhitungan untuk mengetahui besar resiko yang diterima oleh pedagang akibat pajanan karbon monoksida di Pasar Kebalen Kota Malang.

Pada pedagang di Pasar Kebalen berat badan pedagang didapatkan dengan menggunakan timbangan digital. Dalam lingkup

analisis risiko kesehatan lingkungan, berat badan pedagang digunakan sebagai perbandingan dari jumlah konsentrasi karbon monoksida yang dihirup setiap mg/kg/hari. Berat badan pedagang dapat mempengaruhi beresiko atau tidak beresikonya gas karbon monoksida yang terhirup. Karbon monoksida dalam darah dapat menggeser posisi Oksigen sehingga membentuk COHb dalam darah dan dapat menyebabkan keracunan. Berat badan yang tinggi dapat menyebabkan risiko kesehatan semakin tinggi, hal tersebut di pengaruhi oleh beberapa faktor seperti pola makan, pola hidup dan riwayat kesehatan yang dimiliki.

6.3.3 Waktu Paparan

Hasil pengambilan data lama waktu dalam satuan jam pada pedagang di Pasar Kebalen Kota Malang. Waktu paparan pedagang atau lama pedagang berjualan di Pasar Kebalen paling lama selama 9 jam dan paling sedikit selama 2 jam. Waktu paparan terbanyak selama 4 jam sebanyak 12 pedagang.

Waktu paparan per jam menjadi variabel dalam penelitian. Menurut Purnamasari (2013), pengambilan data waktu paparan bertujuan untuk mengetahui lama kontak dengan suatu agent. Lama waktu paparan dihitung dari jumlah jam pedagang kontak dengan udara dalam satu hari. Waktu paparan pedagang dihitung dari jam mulai berdagang hingga jam selesai berdagang.

Hasil waktu paparan setiap pedagang berbeda-beda dikarenakan pedagang tidak selamanya berdagang di Pasar Kebalen. Terdapat pedagang yang hanya berjualan dari dini hari hingga pagi, dan terdapat pedagang yang berjualan dari pagi hingga siang. Pada umumnya pedagang di Pasar Kebalen hanya

berjualan hingga jam 9 karena akses kendaraan telah dibuka untuk umum sehingga pedagang yang berjualan di sepanjang jalan di Pasar Kebalen harus menghentikan aktivitasnya.

6.3.4 Frekuensi Pajanan

Frekuensi pajanan pedagang di Pasar Kebalen Kota Malang merupakan jumlah hari dalam satu tahun pedagang bekerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pedagang berjualan paling lama antara 336,6 – 366,6 hari dan paling sedikit antara 156 – 186 hari. Frekuensi pajanan terbanyak antara 336,6 – 366,6 hari sebanyak 43 orang.

Frekuensi pajanan menjadi variabel yang diteliti. Data nilai frekuensi pajanan didapatkan dari hasil penjumlahan hari libur para pedagang dalam satu minggu, satu bulan dan libur hari lebaran. Perhitungan frekuensi pajanan dilakukan dengan total hari dalam satu tahun (365 hari) dikurangi dengan total hari pedagang libur. Pengambilan data frekuensi tersebut sebanding dengan penelitian yang dilakukan oleh Wardani (2012), yang menyatakan bahwa nilai frekuensi pajanan merupakan nilai yang didapat dari hasil pengurangan hari dalam satu tahun dengan lamanya responden tidak melakukan aktivitas.

Frekuensi pajanan pedagang di Pasar Kebalen tidak dapat di sama ratakan. Hasil data frekuensi pedagang di Pasar Kebalen didapatkan dari hasil wawancara dengan pedagang atau responden dengan menanyakan hari libur dalam satu minggu, yang kemudian di total hingga menjadi total libur dalam satu bulan dan hari libur lebaran dan kemudian lakukan perhitungan jumlah hari libur pedagang. Hasil total libur pedagang akan digunakan untuk

menghitung nilai frekuensi. Perhitungan nilai frekuensi dilakukan dengan jumlah hari dalam satu tahun dikurangi dengan total hari libur dalam satu tahun.

6.3.5 Durasi Pajanan

Durasi pajanan merupakan lama pedagang berjualan dalam satuan tahun yang didapatkan dari tahun awal berdagang di Pasar Kebalen hingga sekarang. Hasil penelitian menunjukkan durasi pajanan terlama antara 44 – 50 tahun dan paling sedikit selama 2 – 8 tahun. Pedagang dengan durasi pajanan paling banyak antara 9 – 15 tahun sebanyak 16 pedagang.

Penelitian yang dilakukan oleh Hazsya, (2018) didapatkan bahwa terdapat hubungan antara lama pajanan dengan konsentrasi karbon monoksida dalam darah. Hal tersebut sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa semakin lama seseorang terpapar gas karbon monoksida maka akan semakin besar pula konsentrasi gas karbon monoksida dalam darah. Hal tersebut karena gas karbon monoksida yang terhirup semakin banyak.

Durasi pajanan merupakan variabel yang penting dalam analisis resiko kesehatan. Durasi pajanan digunakan untuk melihat berapa lama pedagang berdagang di pasar kebalen dalam satuan tahun. Data hasil untuk durasi pajanan pedagang dilakukan dengan melihat tahun berapa pedagang berjualan di Pasar Kebalen Kota Malang. Perhitungan dilakukan dengan tahun penelitian yaitu 2021 dikurangi dengan tahun awal berjualan di Pasar Kebalen Kota Malang. Hasil perhitungan tersebut yang akan digunakan sebagai data dari variabel durasi pajanan.

6.3.6 Periode Waktu Rata-Rata

Periode waktu rata-rata pedagang didapatkan dari hasil perhitungan antara frekuensi pajanan dengan durasi pajanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa periode waktu rata-rata pedagang berjualan paling lama antara 23.942 – 27.814 hari dan paling sedikit selama 704 – 4576 hari. Periode waktu rata-rata pedagang paling banyak antara 704 – 4.576 hari sebanyak 23 orang.

Periode waktu rata-rata didapatkan dari hasil perhitungan nilai frekuensi pajanan dengan nilai durasi pajanan. Hasil dari perhitungan digunakan untuk mengetahui rata-rata harian pedagang melakukan aktivitas berdagang selama responden berdagang di Pasar Kebalen. Hal tersebut mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Purnamasari (2013), yang menyatakan bahwa periode waktu rata-rata untuk non karsinogenik memakai angka durasi pajanan di kali dengan 365 hari/tahun untuk zat karsinogenik.

Perhitungan periode waktu rata-rata didapatkan dari data durasi pajanan responden dikalikan dengan jumlah hari dalam satu tahun. Perhitungan ini digunakan untuk mengetahui jumlah hari pedagang berdagang di Pasar Kebalen dari tahun pertama berjualan hingga sekarang. Hasil dari perhitungan periode waktu rata-rata yang didapatkan digunakan sebagai perbandingan untuk menentukan nilai intake dalam analisis risiko kesehatan lingkungan. Perbandingan nilai dari periode waktu rata-rata dilakukan sesuai dengan rumus analisis risiko kesehatan lingkungan yang telah ditetapkan.

6.4 Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan

6.4.1 Intake atau Asupan

Salah satu langkah dalam melakukan analisis risiko kesehatan yaitu melakukan perhitungan intake atau asupan dari agent risiko. Untuk menghitung intake digunakan persamaan atau rumus yang telah ditetapkan. Data-data yang digunakan untuk menghitung dapat berupa data primer dan data sekunder. Data primer berupa konsentrasi agent yang dilakukan pengukuran di lokasi Pasar Kebalen Kota Malang dan data antropometri pedagang sedangkan data sekunder menggunakan data baku mutu agent risiko yang telah diterbitkan oleh Pemerintah.

Hasil perhitungan analisis risiko kesehatan lingkungan didapatkan intake atau jumlah asupan agen karbon monoksida pada pedagang di Pasar Kebalen paling tinggi dengan nilai antara 3,05 – 3,50 mg/kg/hari dan nilai paling rendah antara 0,29 – 0,74 mg/kg/hari. Besar asupan (Intake) yang diterima oleh pedagang paling banyak antara 1,21 – 1,66 mg/kg/hari sebanyak 17 orang. Perhitungan nilai intake berdasarkan data yang didapatkan menunjukkan bahwa nilai intake dipengaruhi oleh data berat badan responden.

pada pedagang di Pasar Kebalen Kota Malang laju asupan pedagang berbeda-beda. Hasil terbanyak menunjukkan pada kisaran angka 1,21-166 mg/kg/hari terjadi pada berat badan dengan rata-rata 68,65 kg. Pada pedagang dengan hasil intake yang rendah terjadi pada pedagang dengan berat badan yang tinggi serta waktu pajanan yang sedikit. Hasil intake pedagang dengan berat badan 124,35 menunjukkan jumlah intake yang diterima sebesar 0,665

mg/kg/hari, akan tetapi hasil intake terendah terjadi pada pedagang dengan berat badan 77,25 kg dengan lama pajanan 14 tahun. Dari hasil intake tersebut menunjukkan bahwa tidak hanya berat badan yang menentukan tinggi rendahnya jumlah intake tetapi juga dipengaruhi oleh lama pajanan pedagang. Oleh karena itu analisis risiko kesehatan lingkungan memerlukan data lama pajanan dalam satuan jam/hari maupun tahun untuk mengetahui berapa besar jumlah intake atau asupan karbon monoksida yang terhirup oleh setiap pedagang.

Seperti dalam penelitian yang dilakukan oleh Falahdin (2017), menyebutkan bahwa dalam studi Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL), semakin kecil berat badan maka intake yang diterima akan semakin besar. Berat badan dalam perhitungan intake berfungsi sebagai pembanding dalam rumus intake.

Nilai intake pada orang dengan berat badan berlebih semakin kecil karena, pada orang dengan kondisi obesitas memiliki kapasitas paru yang berkurang. Penurunan kapasitas paru terjadi karena menurunnya elastisitas dan kemampuan mengembang dinding rongga dada. Dinding rongga dada dengan kondisi elastis akan mengembang lebih besar secara bebas, sehingga tekanan intra thorakal menjadi lebih negatif dimana udara dapat masuk lebih banyak. Penurunan kapasitas paru tidak hanya disebabkan oleh kemampuan elastisitas paru tetapi juga kondisi rongga dada yang tebal karena adanya lemak (Falahdin, 2017).

Pada orang dengan kondisi obesitas terjadi penumpukan lemak pada rongga dada yang dapat menghambat gerak bernafas dan menyebabkan sumbatan jalan nafas. Diasumsikan bahwa

pengendapan jaringan lemak di dinding abdomen dan di sekitar organ abdomen dapat menghambat gerak diafragma dan mengurangi ekspansi atau tekanan maksimal paru-paru selama inspirasi dan mengurangi kapasitas paru-paru (Falahdin, 2017).

6.4.2 Karakteristik Risiko

Langkah terakhir dalam analisis risiko kesehatan lingkungan yaitu penentuan karakteristik risiko. Cara penentuan karakteristik risiko dilakukan dengan membandingkan atau membagi intake dengan konsentrasi referensi (RfC) yang didapatkan dari nilai baku mutu kemudian diturunkan dalam satuan mg/kg/hari. Dalam penelitian ini agen diteliti dengan karakteristik non karsinogenik.

Hasil perhitungan seperti pada Tabel 5.10 Distribusi karakteristik risiko pedagang di Pasar Kebalen Kota Malang didapatkan nilai tertinggi antara 2,52 – 289 mg/kg/hari. Nilai terendah dari hasil perhitungan karakteristik resiko antara 0,24 – 0,61 mg/kg/hari. Hasil penelitian yang didapatkan paling banyak antara 1,00 – 1,37 mg/kg. Hasil tersebut menunjukkan bahwa banyak pedagang yang memiliki resiko kesehatan akibat pajanan karbon monoksida di Pasar Kebalen Kota Malang karena nilai RQ yang melebihi angka 1. Besarnya intake yang di dapatkan akan mempengaruhi hasil RQ. Semakin tinggi intake maka akan semakin tinggi hasil RQ yang didapatkan. Hasil RQ yang didapatkan akan digunakan untuk menentukan karakteristik risiko setiap responden.

Karakteristik risiko yang dinyatakan dalam RQ merupakan upaya untuk mengetahui seberapa besar tingkat risiko dan *risk agent* yang masuk kedalam tubuh manusia. Penentuan risiko dihitung dengan membandingkan intake tiap-tiap responden

dengan nilai konsentrasi referensi. Apabila $RQ > 1$ maka nilai pajanan karbon monoksida memiliki risiko terhadap gangguan kesehatan, sedangkan apabila nilai $RQ \leq 1$ maka pajanan karbon monoksida dianggap aman (Fitra, 2019).

Dari data yang didapatkan sebanyak 40 responden menunjukkan hasil > 1 dan dapat dikatakan beresiko gangguan kesehatan akibat pajanan karbon monoksida di Pasar Kebalen Kota Malang. Sedangkan sebanyak 19 responden dinyatakan tidak beresiko gangguan kesehatan akibat pajanan karbon monoksida di Pasar Kebalen kota malang dengan memiliki nilai < 1 . Penentuan beresiko atau tidak beresiko dilakukan dengan melihat hasil perhitungan intake dibagi dengan konsentrasi referensi. Banyaknya pedagang yang beresiko menunjukkan bahwa kadar konsentrasi gas karbon monoksida di Pasar Kebalen tinggi dan berbahaya untuk kesehatan pedagang

Dampak kesehatan yang ditimbulkan oleh pajanan karbon monoksida menyebabkan penurunan daya tampung oksigen dalam darah. Gas karbon monoksida apabila terhirup ke dalam paru-paru akan terbawa oleh darah dan menghalangi masuknya oksigen sehingga secara metabolis dapat terbentuk karboksihemoglobin (COHb). Keadaan tersebut menyebabkan fungsi vital darah sebagai pengangkut terganggu. Konsentrasi COHb dalam darah dengan kadar 1% - 2% dapat menyebabkan penampilan agak tidak normal. Kadar 2% – 5% menyebabkan pengaruh terhadap sistem saraf sentral, reaksi panca indra tidak normal, benda terlihat agak kabur. Kadar lebih dari 5% menyebabkan perubahan fungsi jantung. Kadar 10% - 80% menyebabkan kepala pusing, mual, mata berkunang-

kunang, pingsan, kesukaran bernafas dan kematian (Damara, 2017).

Pengurangan risiko dampak akibat pajanan karbon monoksida dapat dilakukan. Manajemen risiko kesehatan merupakan langkah selanjutnya di luar ARKL yang dapat dilakukan apabila hasil karakteristik risiko menunjukkan tingkat risiko yang tidak aman atau berisiko terhadap kesehatan. Kegiatan manajemen risiko dilakukan dengan menentukan strategi risiko. Penentuan strategi dilakukan dengan cara menghitung konsentrasi agen risiko aman, waktu pajanan yang aman dan durasi pajanan yang aman.

Dari hasil penelitian didapatkan sebanyak 67,8 % pedagang di Pasar Kebalen memiliki risiko terhadap kesehatan akibat pajanan karbon monoksida serta konsentrasi rata-rata karbon monoksida di Pasar Kebalen sebesar 26,063 mg/m³ dan konsentrasi pajanan yang aman bagi pedagang di pasar kebalen rata-rata sebesar 25,299 mg/m³. data hasil penelitian waktu pajanan atau lama pedagang berjualan setiap hari rata-rata 5 jam sehari sedangkan lama pajanan yang aman untuk pedagang berjualan rata-rata selama 4,5 jam sehari dengan durasi pajanan selama 15,5 tahun.

6.5 Pembatasan Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan peneliti memahami adanya keterbatasan dalam melaksanakan penelitian dengan judul “Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Akibat Pajanan CO Pada Pedagang di Pasar Kebalen Kota Malang”. Terbatasnya penelitian diantaranya :

1. Jumlah responden yang diteliti sebanyak 59 responden pedagang sehingga belum dapat menggambarkan keadaan yang sesungguhnya.
2. Pengukuran konsentrasi karbon monoksida hanya dilakukan di 8 titik dengan 2 kali pengukuran sehingga titik pengukuran belum mewakili secara keseluruhan luas pasar.
3. Waktu pengukuran hanya dilakukan di jam 06.00 dan jam 08.00 sehingga tidak mendapatkan konsentrasi keseluruhan selama pedagang berjualan dan beraktivitas di Pasar Kebalen.

BAB VII

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

1. Analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL) pada pedagang di Pasar Kebalen Kota Malang didapatkan hasil yang berisiko dengan besar risiko dengan rata-rata 1,337 mg/kg/hari.
2. Pasar Kebalen merupakan pasar yang aktivitasnya menggunakan jalan umum sebagai tempat berjualan. Lokasi pasar kebalen juga berdekatan dengan jalan raya yang sering terjadi kemacetan sehingga dapat menimbulkan pencemaran. Salah satu pencemar yang ada di Pasar Kebalen Kota Malang yaitu gas karbon monoksida (CO). Gas tersebut dihasilkan dari berbagai macam kegiatan pasar seperti memasak makanan jadi, pembakaran sampah serta aktivitas kendaraan bermotor. Gas karbon monoksida memiliki sifat yang “*silent killer*” membunuh secara diam-diam karena sifatnya yang berwarna, tidak berbau, mudah terbakar dan beracun.
3. Rata-rata gas karbon monooksida di Pasar Kebalen sebesar 26,063 mg/m³. Hasil rata-rata konsentrasi karbon monoksida didapatkan dari 8 titik pengukuran dengan menggunakan alat CO meter model AS8700A.
4. Jumlah asupan yang diterima oleh pedagang di Pasar Kebalen rata-rata sebesar 3,469 mg/kg/hari. Besar kecilnya jumlah asupan dipengaruhi oleh lamanya pajanan pedagang berjualan serta berat badan yang dimiliki oleh pedagang.

5. Karakteristik risiko akibat pajanan karbon monoksida di Pasar Kebalen Kota Malang didapatkan hasil sebanyak 40 responden memiliki resiko atau tidak aman bagi kesehatan dan sebanyak 19 responden yang tidak memiliki risiko. Hasil karakteristik risiko didapatkan dari hasil intake dibagi RfC karbon monoksida. Semakin besar hasil intake yang diterima pedagang maka semakin besar pula nilai RQ yang diterima.

7.2 Saran

1. Bagi Pedagang

Gas karbon monoksida sangat berbahaya bagi kesehatan, pajanan karbon monoksida dalam waktu yang lama dapat menimbulkan berbagai risiko kesehatan. penggunaan alat pelindung diri seperti masker dalam dilakukan untuk mengurangi gas karbon monoksida yang terhirup apabila berada di lokasi dalam waktu yang lama atau dapat menggunakan bangunan Pasar Kebalen sebagai tempat beraktivitasnya pasar.

2. Bagi Pemerintahan

Konsentrasi karbon monoksida di Pasar Kebalen telah melebihi baku mutu yang telah ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah No.41 tahun 1999. Pemantauan secara berkelanjutan perlu dilakukan agar tidak berisiko terhadap kesehatan.

Dinas perindustrian dan perdagangan Kota Malang dapat mengarahkan masyarakat untuk menggunakan fasilitas bangunan yang telah disediakan sebagai tempat pedagang berjualan.

3. Bagi Peneliti Lain atau Mahasiswa

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi karbon monoksida telah melebihi baku mutu dan berisiko terhadap

kesehatan manusia, sehingga perlu dilakukan penelitian lanjut dengan memfokuskan pada manajemen pengendalian risiko. Peneliti selanjutnya dapat melengkapi keterbatasan penelitian dalam penelitian ini agar analisis dapat lebih akurat dan penelitian mendapatkan hasil yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, T. Y. (2012). *Pedoman Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Airgas. (2020). Safety Data Sheet Carbon Monoxide.
- Angelia, G. C., Akili, R. H., & Maddusa, S. S. (2019). Analisis Kualitas Udara Ambien Karbon Monoksida (CO) Dan Nitrogen Dioksida (NO₂) Di beberapa Titik Kemacetan Di Kota Manado. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(6).
- Anwar, F. S., Mallongi, A., & Maidin, M. A. (2019). Kualitas Udara Ambien CO Dan TSP Di Pemukiman Sekitar Kawasan Industri PT. Semen Tonasa. *Jurnal Kesehatan Madani Medika*, 02 No. 01(1).
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Statistik Daerah Kota Malang 2020*. Malang.
- Bleecker, M. L. (2015). Carbon monoxide intoxication. In *Handbook of Clinical Neurology*.
- Budiyono, A. (2010). Pencemaran Udara : Dampak Pencemaran Udara Pada Lingkungan. *Dirgantara*.
- Cahyono, T. (2017). *Buku Penyehatan Udara*. (E. Risanto, Ed.). Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Damara, D. Y., 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*, 6 No. 1.
- Djafri, D. (2014). Prinsip Dan Metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 8(2).
- Enhealth. (2012). *Health environmental Health Risk Assessment : guidelines for assessing human health risks from environmental hazards*. Australia: commonwealth.
- Falahdin, A. (2017). *Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan Paparan PM_{2.5} Pada Pedagang Tetap di Terminal Kampung Rambutan*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Fitra, M. (2019). *Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan*. Padang: Andalas University Press.
- Garrett, M., Nichols, B., & Kockelman, K. (2014). Carbon Monoxide Emissions. *Encyclopedia of Transportation: Social Science and Policy*.
- Hazsya, M., Nurjazulli, & Lanang, H. (2018). Hubungan Konsentrasi Karbon

- Monoksida (Co) Dan Faktor-Faktor Resiko Dengan Konsentrasi CoHb Dalam Darah Pada Masyarakat Beresiko Di Sepanjang Jalan Setiabudi Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 6(6).
- Jansen, F. (2011). Tingkat Pencemaran Udara CO Akibat Lalu Lintas Dengan Metode Prediksi Polusi Udara Skala Mikro. *Jurnal Ilmiah MEDIA ENGINEERING*, 1(2).
- John, K. S., & Feyisayo, K. (2013). Air Pollution by Carbon Monoxide (CO) Poisonous Gas in Lagos Area Southwestern Nigeria. *Atmospheric and Climate Sciences*, 03(04).
- Junus, M. (2016). Rancangan Bangunan Sistem Monitoring Tingkat Pencemaran Udara (Gas Buang) CO/NO₂ Secara Mobile Berbasis Web di Kota Malang. *Prosiding SENTIA*, 8(1).
- Kamal, N. M. (2015). *Studi tingkat kualitas udara pada kawasan mall Panakukang di makassar*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanudin.
- Khairina, M. (2019). Gambaran Kadar CO Udara, CoHB Dan Tekanan Darah Pekerja Basement Pusat Perbelanjaan X Kota Malang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(2).
- Machdar, I. (2018). *Pengantar Pengendalian Pencemaran: Pencemaran Air, Pencemaran Udara dan Kebisingan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Manisalidis, I., Stavropoulou, E., Stavropoulos, A., & Bezirtzoglou, E. (2020). Environmental and Health Impacts of Air Pollution: A Review. *Frontiers in Public Health*, 8(February).
- Mukono, H. J. (2011). *Aspek Kesehatan Pencemaran Udara*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Musturoh, I., & Anggita, N. (2018). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Muzayyid. (2014). Studi Konsentrasi Kadar Karbon Monoksida (CO) Di Jalan A. P Pettarani Kota Makassar. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Ningsih, E. (2012). Pengaruh Paparan Gas Karbon Monoksida (Co) Terhadap Tekanan Darah Pekerja Jasa Becak Di Terminal Tirtonadi. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- Notoatmodjo, S. (2018). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Pamungkas, R. E., Sulistiyani, & Rahardjo, M. (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*, 5(5).
- Pearce, E. C. (2016). *Anatomi Dan Fisiologi Untuk Paramedis*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Prabowo, K., & Muslim, B. (2018). *Penyehatan Udara*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Purba, A. A. (2020). Urgensi Pengetatan Baku Mutu Udara Ambien Indonesia (Studi Kasus Gugatan Pemulihan Udara DKI Jakarta). *Padjadjaran Law Review*, 6.
- Purnamasari, S. (2013). *Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan Pada Air Tanah dan Udara (Studi di Kawasan Gunung Kapur Akibat Kegiatan Industri Desa Grenden Kecamatan Puger Kabupaten Jember)*. Jember: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
- Purnomo, H. (2013). *Antropometri dan Aplikasinya*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Rivanda, A. (2015). Pengaruh Paparan Karbon Monoksida Terhadap Daya Konduksi Trakea The Effect of Carbon Monoxide Exposures on Tracheal Conduction Capacity. *Majority*, 4(8).
- Sari, K. E., Utomo, D. M., & Bakkara, A. (2016). Alternatif Rencana Pengurangan Emisi CO Di Jalan Gatot Subroto , Kota Malang Berdasarkan Faktor Penentu Tingkat. *Jurnal Tata Kota Dan Daerah Volume 8, Nomor 1*.
- Satra, R., & Rachman, A. (2016). Pengembangan Sistem Monitoring Pencemaran Udara Berbasis Protokol Zigbee Dengan Sensor CO. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 8(1).
- Siburian, S. (2020). *Pencemaran Udara dan Emisi Gas Rumah Kaca*. Jakarta: Kreasi Cendekia Pustaka.
- Wahyuni, E., Hanani, Y., & Setiani, O. (2018). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Gas Karbon Monoksida Pada Pedagang Kaki Lima (Studi Kasus Jalan Setiabudi Semarang). *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 6(6), 87–93.
- Wahyuni, S. (2018). *Analisis Risiko Paparan Karbon Monoksida (CO) Terhadap Anak Sekolah di SD Negeri Kakatua Kota Makassar Tahun 2017*. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makasar.
- Wang, Y., Yao, C., Xu, C., Zeng, X., Zhou, M., Lin, Y., & Zhang, P. (2019). Carbon monoxide and risk of outpatient visits due to cause-specific diseases : a time-series study in Yichang , China. *Environmental Health*.
- Wardani, T. K. (2012). *Perbedaan Tingkat Risiko Kesehatan Oleh Paparan PM 10*,

SO₂ dan NO₂ Pada Hari Kerja, Hari Libur dan Hari Bebas Kendaraan Bermotor di Bundaran HI Jakarta. Depok: Universitas Indonesia.

Wardoyo, A. Y. P. (2016). *Emisi Partikulat Kendaraan Bermotor dan Dampak Kesehatan.* Malang: Universitas Brawijaya Press.

Wulansari, N., Mahawati, E., & Hartini, E. (2013). *Faktor-Faktor Risiko Papan Gas CO Terhadap Kadar COHb Dalam Darah Pada Mahasiswa Fakultas Kesehatan UDINUS Semarang.* Semarang: universitas dian nusantoro.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Kesediaan Menjadi Pembimbing 1

**SURAT KESEDIAAN BIMBINGAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN LINGKUNGAN
STIKES WIDYAGAMA HUSADA
TAHUN AKADEMIK 2020/2021**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Misbahul Subhi, S.KM., M.KL
Jabatan : Pembimbing 1
Alamat : Singosari, Kabupaten Malang
No Telp : 081333335939

Dengan ini menyatakan bersedia/~~tidak~~bersedia*) menjadi pembimbing 1/~~pembimbing~~
2*) Skripsi Program Studi S1 Kesehatan Lingkungan STIKES Widyagama Husada
bagi mahasiswa :

Nama : Ammaulidyyah Lestari
NIM : 171113251282
Alamat : Jl. Sulfat 70 Rt.01 Rw.08 Kel.Bunulrejo Kec.Blimbing Kota Malang
Judul TA : Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan Akibat Paparan Co Pada
Pedagang Di Pasar Kebalen Kota Malang

Malang, 4 Februari 2021

Pembimbing Skripsi,



Misbahul Subhi, S.KM., M.KL

NDP.2012.240

Lampiran 2. Surat Kesiediaan Menjadi Pembimbing 2

SURAT KESEDIAAN BIMBINGAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN LINGKUNGAN
STIKES WIDYAGAMA HUSADA
TAHUN AKADEMIK 2020/2021

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tiwi Yuniastuti, S.Si., M.Kes

Jabatan : Pembimbing 2

Alamat : *Catalang Royal Garden kav. 2*

No Telp : 0817385578

Dengan ini menyatakan bersedia/~~tidak bersedia~~*) menjadi pembimbing 1/ pembimbing 2*) Skripsi Program Studi S1 Kesehatan Lingkungan STIKES Widyagama Husada bagi mahasiswa :

Nama : Ammaulidyyah Lestari

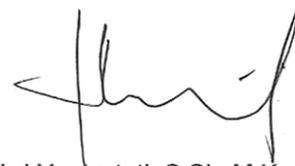
NIM : 171113251282

Alamat : Jl. Sulfat 70 Rt.01 Rw.08 Kel.Bunulrejo Kec.Blimbing Kota Malang

Judul TA : Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan Akibat Paparan Co Pada Pedagang Di Pasar Kebalen Kota Malang

Malang, 4 ^{Februari}~~Januari~~ 2021

Pembimbing Skripsi,



Tiwi Yuniastuti, S.Si., M.Kes

NDP.2012.247

Lampiran 3. Lembar Rekomendasi Perbaikan Proposal

LEMBAR REKOMENDASI
PERBAIKAN PROPOSAL SKRIPSI
PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN LINGKUNGAN
STIKES WIDYAGAMAHUSADA MALANG

Nama Penguji : dr. Rudy Joegijantoro, MMRS

Tanggal Ujian : 3 Maret 2021

PERBAIKAN		HALAMAN	
BAB	URAIAN	SEBELUM	SESUDAH
BAB I	Lokasi Pasar Kebalen di pilih karena pasar tersebut beraktivitas di jalan yang seharusnya digunakan sebagai jalan raya tempat jalur kendaraan bermotor melintas.	4	4
BAB IV	Teknik pengambilan data responden dengan menggunakan <i>cluster random sampling</i> .	21	21

Malang, 08 Maret 2021
 Penguji,



dr. Rudy Joegijantoro, MMRS
 NDP.2006.15

Lampiran 4. Lembar Rekomendasi Perbaikan Proposal

**LEMBAR REKOMENDASI
PERBAIKAN PROPOSAL SKRIPSI
PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN LINGKUNGAN
STIKES WIDYAGAMA HUSADA MALANG**

Nama Penguji : Misbahul Subhi S.KM.M.,KL

Tanggal Ujian : 3 Maret 2021

PERBAIKAN		HALAMAN	
BAB	URAIAN	SEBELUM	SESUDAH
BAB I – IV	Pengecekan tulisan	ALL	ALL
BAB IV	Titik pengambilan sampel dan penentuan arah mata angin dalam peta	26	25

Malang, 08 Maret 2021
Penguji,



Misbahul Subhi, S.KM., M.KL
NDP.2011.34

Lampiran 5. Lembar Rekomendasi Perbaikan Proposal

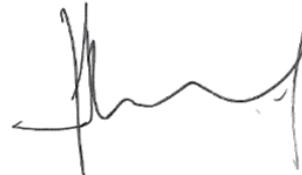
LEMBAR REKOMENDASI
PERBAIKAN PROPOSAL SKRIPSI
PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN LINGKUNGAN
STIKES WIDYAGAMAHUSADA MALANG

Nama Penguji : Tiwi Yuniastuti, S.Si., M.Kes

Tanggal Ujian : 3 Maret 2021

PERBAIKAN		HALAMAN	
BAB	URAIAN	SEBELUM	SESUDAH
ALL	Pengecekan tulisan, jenis font dan ukuran	ALL	ALL
BAB IV	Dosis Referensi (RfD)	16	16

Malang, 08 Maret 2021
 Penguji,



Tiwi Yuniastuti, S.Si., M.Kes
 NDP.2012.247

Lampiran 6. Surat Studi Pendahuluan



YAYASAN PEMBINA PENDIDIKAN INDONESIA WIDYAGAMA
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKES)

WIDYAGAMA HUSADA

SK MENDIKNAS RI NOMOR 130/D/0/2007

D-3 Kebidanan * S-1 Kesehatan Lingkungan * Pendidikan Profesi Ners



Nomor : 275 /A-1/STIKES/XI/2020
 Lampiran : -
 Perihal : Studi Pendahuluan

Malang, 20 NOV 2020

Kepada

Yth. Kepala Dinas Koperasi Perindustrian dan Perdagangan Kota Malang

di-

Malang

Dengan hormat,

Mahasiswa Program Studi S1 Kesehatan Lingkungan STIKES Widyagama Husada akan menyusun Skripsi Tahun Akademik 2020/2021, untuk itu diperlukan data-data pendukung sebagai syarat yang harus ditempuh.

Berkenaan dengan hal tersebut kami mengajukan permohonan kepada Bapak/ibu agar berkenan memberikan ijin kepada mahasiswa kami dibawah ini untuk melakukan Studi Pendahuluan.

Adapun nama mahasiswa/i dan judul penelitian skripsi sebagai berikut:

Nama : Ammaulidyyah Lestari
 NIM : 1711.13251.282
 Judul TA : Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan Akibat Paparan CO Pada Pedagang di Pasar Kebalen Kota Malang

Demikian, atas perhatian dan kerja samanya kami sampaikan terima kasih.

STIKES Widyagama Husada,
 Wakil Ketua III Bidang Kehumasan,
 Kerjasama, Penelitian dan Pengabdian
 Kepada Masyarakat,



M.N. Lisan Sediawan, S.Sos., MM
 NDP. 2003.10

Lampiran 7. Surat Ijin Pengambilan Data



YAYASAN PEMBINA PENDIDIKAN INDONESIA WIDYAGAMA

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKES)

WIDYAGAMA HUSADA

SK MENDIKNAS RI NOMOR 130/D/0/2007

D-3 Kebidanan * S-1 Kesehatan Lingkungan * Pendidikan Profesi Ners



Nomor : 707/A-1/STIKES/III/2021

Malang, 10 Maret 2021

Lam : -

Perihal : Pengambilan Data

Kepada Yth;

Kepala Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kota Malang

di-

tempat

Dengan hormat,

Mahasiswa Program Studi S1 Kesehatan Lingkungan STIKES Widyagama Husada akan menyusun Skripsi Tahun Akademik 2020/2021, untuk itu diperlukan data-data pendukung sebagai syarat syarat yang harus ditempuh.

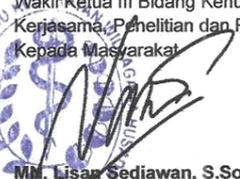
Berkenaan dengan hal tersebut kami mengajukan permohonan kepada Bapak/Ibu agar berkenan memberikan ijin kepada mahasiswa kami dibawah ini untuk melakukan Pengambilan Data Skripsi.

Adapun nama mahasiswa yang melakukan Pengambilan Data dan judul Skripsi sebagai berikut:

Nama	: Ammaulidyyah Lestari
NIM	: 171113251282
Judul Skripsi	: Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan Akibat Paparan CO pada pedagang di Pasar Kebalen Kota Malang
Data yang dibutuhkan	: Data Pedagang dan konsentrasi gas CO di Pasar Kebalen Kota Malang
Dosen Pendamping	: 1. Misbahul Subhi, S.KM., M.KL 2. Tiwi Yuniastuti, S.Si., M.Kes

Demikian, atas perhatian dan kerja samanya kami sampaikan terima kasih.

Wakil Ketua III Bidang Kehumasan,
Kerjasama, Penelitian dan Pengabdian
Kepada Masyarakat



M. Lisar Sediawan, S.Sos., MM
NDP.2003.10



Kampus B (Kantor Pusat) : Jl. Taman Borobudur Indah 3A Malang .
Kampus A : Jl. Sudimoro 16, Malang , Jawa Timur
Telp : (0341) 406150 Fax : (0341) 471277
Website : www.widyagamahusada.ac.id

Lampiran 8. Pernyataan Keaslian Tulisan

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan disini :

Nama : Ammaulidyyah Lestari
NIM : 1711.13251.282
Program Studi : S1 Kesehatan Lingkungan
STIKES Widyagama Husada

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pemikiran saya sendiri. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa tugas akhir ini adalah hasil juplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Mengetahui
Kaprosdi s1 Kesehatan Lingkungan



Irfany Rupiwardani, S. E., MMRS
NDP. 2005.14

Malang, 20 Agustus 2021
Yang membuat pernyataan



Ammaulidyyah Lestari
1711.13251.282

Lampiran 9. Surat Pernyataan Kegiatan Studi Pendahuluan

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Hari/Tanggal	: Jum'at / 04 Desember 2020
Tempat	: Pasar Kebalen
Nama	: Samsyul Hidayah
Jabatan	: Kepala Pasar Kebalen
Menerangkan bahwa	
Nama	: Ammaulidyyah Lestari
NIM	1711.13251.282
Jurusan	Kepala pasar Kesehatan Lingkungan

Benar-benar telah melakukan penelitian (observasi, pemotretan dan wawancara) dalam rangka penulisan Tugas Akhir Skripsi dengan judul "Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan Akibat Paparan CO Pada Pedagang di Pasar Kebalen"

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya bagi yang berkepentingan.

Malang, Jum'at. 04 Desember 2020

Yang mengesahkan

(.....)

Lampiran 10. Lembar Observasi

LEMBAR OBSERVASI

Hari/Tanggal : Jumat / 04 Desember 2020
 Tempat : Pasar Kebalen
 Nama : Samsyul Hidayah
 Jabatan : Kepala pasar kebalen

No.	Pertanyaan	Jawaban
1	Dimanakah lokasi pasar kebalen ?	Jl. Zaenal Zakse No. 28-38, Jodipan, Kec. Kedungkandang, Kota Malang, Jawa Timur
2	Berapakah jumlah pedagang di Pasar Kebalen ?	Terdapat 143 pedagang yang berjualan di pasar kebalen
3	Mulai pukul berapakah pedagang berjualan ?	Pasar Kebalen beroperasi mulai jam ⁰³ 03.00 WIB - 10.00 WIB. untuk jam padat pengunjung pada jam 04.30 WIB - 07.00 WIB
4	Jenis dagangan apa saja yang dijual pedagang di Pasar Kebalen ?	Pedagang menjual kebutuhan sehari-hari seperti sayur, buah, bumbu, makanan siap makan, berbagai macam daging potong, hewan hidup seperti ayam, peralatan bangunan, bahan-bahan tekstil dan las besi.
5	Bagaimana pengkondisian kendaraan di lingkungan Pasar Kebalen ?	Untuk tempat parkir kendaraan berada di titik-titik yang sudah ditentukan. Kendaraan dapat melewati jalan di Pasar Kebalen setelah jam padat pengunjung selesai.

Lampiran 11. Surat Kesediaan Menjadi Responden

SURAT KESEDIAAN MENJADI RESPONDEN

Dengan Hormat,

Dalam rangka menyelesaikan penelitian yang dilakukan oleh Mahasiswa Program Studi S1 Kesehatan Lingkungan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Widyagama Husada Malang, maka peneliti memohon kesediaan saudara untuk menjawab pertanyaan yang telah disediakan oleh peneliti.

Pertanyaan yang diajukan dimaksudkan untuk mengetahui risiko kesehatan lingkungan akibat paparan karbon monoksida (CO) pada pedagang. Manfaat dari penelitian ini yaitu dapat melakukan pencegahan akibat paparan karbon monoksida (CO) untuk mencegah terjadinya gangguan kesehatan. Semua data dan informasi yang diperoleh dari saudara merupakan data yang bersifat **RAHASIA**. Peneliti berharap dapat memberikan informasi dengan jujur dan apa adanya.

Atas perhatian dan kerjasama serta kepedulian saudara dalam kesediaan menjawab pertanyaan ini kami ucapkan terimakasih.

Responden,

Malang,

Peneliti,

(.....)

(Ammaulidyyah Lestari)

Lampiran 12. Instrumen kuisisioner

LEMBAR KUESIONER
LOKASI PASAR KEBALEN KOTA MALANG

Tanggal Wawancara :

No. Responden :

I. DATA UMUM

1. Nama :
2. Jenis Kelamin :
3. Umur :

II. DATA ANTROPOMETRI

1. Berat badan : Kg
2. Lama berjualan
 - a. Jam/hari (Pukul s/d.....)
 - b. Hari/minggu
 - c. Tahun awal bekerja
3. Lama libur
 - a. Dalam 1 Minggu : Hari
 - b. Dalam 1 Bulan : Hari
 - c. Libur Lebaran : Hari
 - d. Total libur dalam 1 tahun : Hari

Lampiran 13. Dokumentasi Studi Pendahuluan



Gambar 1. Foto Bersama Dengan Kepala Pasar Kebalen

NO	LOKASI	JUMLAH	JENIS	REKAMING	
1.	LOK A	91	36	55	59 / 10
2.	LOK B	92	35	57	92 / 22
3.	LOK C	100	5	95	13 / 2
4.	BAK. BAG. DPT	9	9	0	9 / 9
5.	BAK. DPT. BAG. DPT	3	3	0	3 / 3
6.	BAK. DPT. BAG. TMR	3	3	0	3 / 3
7.	LOK LT. BAG. TMR	30	1	38	8 / 1
8.	LOK DPT. BAG. TMR	13	1	12	KANTOR
9.	LT. BAK. BAG. BAT	24	0	24	0
10.	EMPER	19	8	11	5 / 4
JUMLAH		303	101	292	148 / 54

Gambar 2. Jumlah Pedagang di Pasar Kebalen

Lampiran 14. Aktivitas di Pasar Kebalen



Gambar 3. Aktivitas Kereta Api



Gambar 4. Aktivitas Kendaraan Bermotor



Gambar 5. Aktivitas Pedagang Sate



Gambar 6. Aktivitas Pedagang Buah



Gambar 7. Aktivitas Pedagang Bumbu dapur



Gambar 8. Aktivitas Pedagang Sayur



Gambar 9. Aktivitas Pedagang Peralatan Dapur



Gambar 10. Aktivitas Pedagang Ikan



Gambar 11. Aktivitas Penjual Makanan Jadi



Gambar 12. Aktivitas Las Besi di Sekitar Pasar Kebalen

Lampiran 15. Data Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan

ANALISIS RESIKO KESEHATAN LINGKUNGAN													
Klaster	Kode Responden	Jenis Kelamin	Umur	Konsentrasi CO	Rate	Waktu Paparan/TE (jam/hari)	Frekuensi Paparan/FE (hari/tahun)	Durasi Paparan/DT (tahun)	Berat Badan/Wb (kg)	Periode Waktu Rata-rata (avg)	Intake (mg/kg/hari)	RFC	RQ
Klaster 1	1	L	52	26,349	0,83	4	307	23	80,05	7061	1,093	1,207	0,905
	2	L	51	26,349	0,83	4,5	361	29	82,2	10469	1,582	1,207	1,311
	3	L	53	26,349	0,83	4	358	28	61,5	10024	1,422	1,207	1,178
	4	L	55	26,349	0,83	5	302	29	47,65	8758	2,295	1,207	1,901
	5	P	63	26,349	0,83	6	363	30	54,35	10890	2,414	1,207	2,000
	6	P	46	26,349	0,83	3	361	26	74,85	9386	0,877	1,207	0,726
	7	P	45	26,349	0,83	4	351	27	65,15	9477	1,343	1,207	1,112
	8	L	58	26,349	0,83	6	309	13	80,65	4017	1,627	1,207	1,348
	9	P	57	26,349	0,83	5,5	361	28	63,85	10108	1,884	1,207	1,560
	10	L	57	26,349	0,83	6	361	18	60,85	6498	2,156	1,207	1,786
	11	P	65	26,349	0,83	5	354	34	62,8	12036	1,741	1,207	1,442
	12	P	67	26,349	0,83	6	343	23	46,9	7889	2,798	1,207	2,317
	13	P	54	26,349	0,83	5	354	21	50,15	7434	2,180	1,207	1,806
	14	P	59	26,349	0,83	4	308	13	68,7	4004	1,273	1,207	1,055
	15	L	35	26,349	0,83	8	361	11	66,7	3971	2,623	1,207	2,173
Klaster 2	16	P	52	24,917	0,83	3	313	20	80,1	6260	0,775	1,207	0,642
	17	L	53	24,917	0,83	4	360	19	124,35	6840	0,665	1,207	0,551
	18	P	46	24,917	0,83	5	352	2	50,5	704	2,048	1,207	1,696
	19	L	56	24,917	0,83	7	351	17	55,8	5967	2,594	1,207	2,149
	20	L	81	24,917	0,83	4	360	31	64,1	11160	1,291	1,207	1,069
	21	L	50	24,917	0,83	3	156	8	73,25	1248	0,847	1,207	0,702
	22	L	46	24,917	0,83	4,5	361	11	55,95	3971	1,663	1,207	1,378
	23	L	56	24,917	0,83	6	351	18	58,9	6318	2,107	1,207	1,745
	24	P	38	24,917	0,83	5	307	7	91,45	2149	1,131	1,207	0,937
	25	L	56	24,917	0,83	8,5	361	22	56	7942	3,139	1,207	2,600
	26	P	44	24,917	0,83	6	351	12	45,1	4212	2,751	1,207	2,279
	27	L	44	24,917	0,83	7	361	16	109,5	5776	1,322	1,207	1,065
	28	P	44	24,917	0,83	4	351	11	59,15	3861	1,399	1,207	1,158
	29	L	38	24,917	0,83	5	356	6	70,7	2136	1,463	1,207	1,211
	30	L	66	24,917	0,83	9	362	48	60,05	17376	3,100	1,207	2,567
Klaster 3	31	P	43	15,752	0,83	3,5	356	12	74,95	4272	0,611	1,207	0,508
	32	L	59	15,752	0,83	9	311	9	91,3	2799	1,289	1,207	1,068
	33	L	33	15,752	0,83	4	307	6	86,4	1842	0,605	1,207	0,501
	34	L	55	15,752	0,83	8	363	25	75	9075	1,395	1,207	1,155
	35	P	31	15,752	0,83	5	353	4	52,75	1412	1,239	1,207	1,027
	36	P	32	15,752	0,83	8	361	13	52,15	4693	2,006	1,207	1,661
	37	L	39	15,752	0,83	3	309	8	73,7	2472	0,532	1,207	0,441
	38	L	41	15,752	0,83	6	358	22	63,25	7876	1,240	1,207	1,027
	39	L	61	15,752	0,83	5	361	23	71,6	8303	0,913	1,207	0,756
	40	L	56	15,752	0,83	3	310	9	58,2	2790	0,674	1,207	0,558
	41	P	51	15,752	0,83	5	355	7	55,8	2485	1,172	1,207	0,970
	42	L	54	15,752	0,83	6	353	9	77,1	3177	1,017	1,207	0,843
	43	L	43	15,752	0,83	8	359	9	50,05	3231	2,090	1,207	1,731
	44	L	55	15,752	0,83	5	355	5	85,1	1775	0,768	1,207	0,636
	Klaster 4	45	L	45	37,232	0,83	4	351	25	66,85	8775	1,849	1,207
46		P	49	37,232	0,83	4	283	25	72,3	7075	1,710	1,207	1,416
47		P	44	37,232	0,83	4	352	14	77,25	27192	0,290	1,207	0,240
48		L	41	37,232	0,83	2	345	14	60,85	4830	1,016	1,207	0,841
49		L	57	37,232	0,83	2,5	297	19	77,35	5643	0,999	1,207	0,827
50		L	38	37,232	0,83	3	307	17	81,9	5219	1,498	1,207	1,241
51		L	41	37,232	0,83	4,5	360	18	71,25	6480	1,952	1,207	1,617
52		L	43	37,232	0,83	3	355	11	64,9	3905	1,428	1,207	1,183
53		L	61	37,232	0,83	3	353	25	60,5	6925	1,532	1,207	1,269
54		L	37	37,232	0,83	7	312	6	62,9	1872	3,439	1,207	2,849
55		L	58	37,232	0,83	7	353	13	62,35	4589	3,469	1,207	2,874
56		P	60	37,232	0,83	2	303	16	67,2	4848	0,920	1,207	0,762
57		L	37	37,232	0,83	4	353	6	126,45	2118	0,978	1,207	0,810
58		P	59	37,232	0,83	7	357	32	78,75	11424	2,818	1,207	2,335
59		P	49	37,232	0,83	6	349	17	85	5933	2,181	1,207	1,807
MAX						9	363	48	126,45	27192	3,469		2,874
MIN						2	156	2	45,1	704	0,290		0,240
RATA-RATA						5,059322034	339,7966102	17,28813559	68,85423729	6319,864407	1,614		1,337

Keterangan :

- Klaster 1 : Pada titik 1 dan titik 2
- Klaster 2 : Pada titik 3 dan titik 4
- Klaster 3 : Pada titik 5 dan titik 6
- Klaster 4 : Pada titik 7 dan titik 8

- umur : Lama waktu hidup sejak di lahirkan (Tahun)
- Konsentrasi CO : kandungan gas karbon monoksida (mg/m3)
- Rate : Banyak udara yang dihirup (m3/jam)
- waktu paparan : Lama paparan (jam)
- durasi paparan : Lama paparan (tahun)
- frekuensi paparan : Lama paparan (hari)
- berat badan : berat badan responden (kg)
- periode waktu rata-rata : periode waktu rata-rata (hari) selama berdagang
- intake : jumlah asupan risk agent (mg/kg/hari)
- RFC : konsentrasi referensi (mg/kg/hari)
- RQ : karakteristik resiko (mg/kg/hari)

$$RQ = \frac{intake}{RFC}$$

$$Intake = \frac{C \times R \times t \times E \times f \times FE \times Dt}{Wb \times t_{avg}}$$

Lampiran 16. Data Umur Responden

$$\begin{aligned}
 \text{Usia Max} &= 81 \\
 \text{Usia Min} &= 31 \\
 \text{Range} &= \text{MIX} - \text{MIN} \\
 &= \underline{\underline{50}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Kelas} &= 1 + 3,3 \log n && : \text{banyaknya} \\
 &= 1 + 3,3 \log 59 && n \text{ data} \\
 &= 1 + 3,3 \times 1,77 && n : 59 \\
 &= 1 + 5,84 \\
 &= \underline{\underline{6,84}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{interval} &= : \text{range/jumlah} \\
 &= : \text{kelas} \\
 &= : 50/6,84 \\
 &= \underline{\underline{7,3}}
 \end{aligned}$$

Tabel Data Kelompok

Usia		Frekuensi	Persentase
31,00	- 38,30	9	15,25%
38,31	- 45,61	14	23,73%
45,62	- 52,92	10	16,95%
52,93	- 60,23	19	32,20%
60,24	- 67,54	6	10,17%
67,55	- 74,85	0	0,00%
74,86	- 82,16	1	1,69%
Jumlah		59	100,00%

Statistics

Umur		
N	Valid	59
	Missing	0
Minimum		31
Maximum		81
Percentiles	100	81,00

Tabel Distribusi Frekuensi Usia			
Usia		Frequency	Percent
Valid	31	1	1,7
	32	1	1,7
	33	1	1,7
	35	1	1,7
	37	2	3,4
	38	3	5,1
	39	1	1,7
	41	3	5,1
	43	3	5,1
	44	4	6,8
	45	3	5,1
	46	3	5,1
	49	2	3,4
	50	1	1,7
	51	2	3,4
	52	2	3,4
	53	2	3,4
	54	2	3,4
	55	2	3,4
	56	4	6,8
	57	3	5,1
	58	2	3,4
	59	3	5,1
	60	1	1,7
	61	2	3,4
	63	1	1,7
	65	1	1,7
	66	1	1,7
67	1	1,7	
81	1	1,7	
Total		59	100,0

Lampiran 17. Data Berat Badan Responden

$$\begin{aligned}
 \text{Berat Badan max} &= 126,45 \\
 \text{Berat Badan min} &= 45,1 \\
 \text{Range} &= \text{Max-Min} \\
 &= \underline{81,35}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah kelas} &= 1 + 3,3 \text{ Log } n & n &= \text{Banyak Data} \\
 &= 1 + 3,3 \log 59 & n &= 59 \\
 &= 1 + 3,3 \times 1,77 \\
 &= 1 + 5,84 \\
 &= 6,84 \\
 &= \underline{7}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Interval Kelas} &= \text{Range/Jumlah Kelas} \\
 &= 81,35/6,84 \\
 &= 11,89327 \\
 &= \underline{12}
 \end{aligned}$$

Tabel :

Berat Badan	Frekuensi	Presentase
45,1 - 57,1	13	22,0 %
57,2 - 69,2	23	39,0 %
69,3 - 81,3	16	27,1 %
81,4 - 93,4	4	6,8 %
93,5 - 105,5	0	0,0 %
105,6 - 117,6	1	1,7 %
117,7 - 129,7	2	3,4 %
Jumlah	59	100,0 %

Statistics

Berat_Badan

N	Valid	59
	Missing	0
Minimum		45,10
Maximum		126,45
Percentiles	100	126,4500

Berat_Badan	Frequency	Percent
Valid 45,10	1	1,7
46,90	1	1,7
47,65	1	1,7
50,01	1	1,7
50,15	1	1,7
50,50	1	1,7
52,15	1	1,7
52,75	1	1,7
54,35	1	1,7
55,80	2	3,4
55,95	1	1,7
56,00	1	1,7
58,20	1	1,7
58,90	1	1,7
59,15	1	1,7
60,05	1	1,7
60,50	1	1,7
60,85	2	3,4
61,50	1	1,7
61,90	1	1,7
62,20	1	1,7
62,35	1	1,7
62,80	1	1,7
62,90	1	1,7
63,25	2	3,4
63,85	1	1,7
64,10	1	1,7
64,90	1	1,7
65,15	1	1,7
66,70	1	1,7
66,85	1	1,7
67,20	1	1,7
68,70	1	1,7
70,70	1	1,7
71,25	1	1,7
71,60	1	1,7
72,30	1	1,7
73,25	1	1,7

Berat_Badan	Frequency	Percent
73,70	1	1,7
74,85	1	1,7
74,95	1	1,7
75,00	1	1,7
76,75	1	1,7
77,25	2	3,4
77,35	1	1,7
80,05	1	1,7
80,10	1	1,7
80,65	1	1,7
85,00	1	1,7
86,40	1	1,7
91,30	1	1,7
91,45	1	1,7
109,50	1	1,7
124,35	1	1,7
126,45	1	1,7
Total	59	100,0

Lampiran 18. Konsentrasi Karbon Monoksida

KADAR KARBON MONOKSIDA (mg/m ³)			
LOKASI	PENGUKURAN KE		RATA-RATA
	1	2	
TITIK 1	33,223	30,931	32,077
TITIK 2	18,330	22,912	20,621
TITIK 3	18,330	33,223	25,776
TITIK 4	19,475	28,640	24,058
TITIK 5	13,747	19,475	16,611
TITIK 6	18,330	11,456	14,893
TITIK 7	34,368	36,659	35,514
TITIK 8	43,533	34,368	38,951
MAX			38,951
MIN			14,893
RATA - RATA KESELURUHAN			26,063

Lampiran 19. Data Waktu Pajanan

Statistics		
Waktu_Pajanan		
N	Valid	59
	Missing	0
Percentiles	100	9,000

Distribusi Frekuensi Waktu Pajanan			
Waktu_Pajanan		Frequency	Percent
Valid	2,0	2	3,4
	2,5	1	1,7
	3,0	8	13,6
	3,5	1	1,7
	4,0	12	20,3
	4,5	3	5,1
	5,0	10	16,9
	5,5	1	1,7
	6,0	9	15,3
	7,0	5	8,5
	8,0	4	6,8
	8,5	1	1,7
	9,0	2	3,4
	Total	59	100,0

Lampiran 20. Data Frekuensi Pajanan

$$\begin{aligned} \text{Frekuensi pajanan max} &= 363 \\ \text{Frekuensi pajanan min} &= 156 \\ \text{Range} &= \text{Max-Min} \\ &= \underline{207} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah kelas} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 59 \\ &= 1 + 3,3 \times 1,77 \\ &= 1 + 5,84 \\ &= 6,84 \\ &= \underline{\underline{7}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Interval Kelas} &= \text{Range/Jumlah Kelas} \\ &= 36/6,84 \\ &= 30,26316 \end{aligned}$$

Tabel Interval

Frekuensi Pajanan	Frekuensi	Presentase
156 - 186	1	1,7 %
186,1 - 216,1	0	0,0 %
216,2 - 246,2	0	0,0 %
246,3 - 276,3	0	0,0 %
276,4 - 306,4	4	6,8 %
306,5 - 336,5	11	18,6 %
336,6 - 366,6	43	72,9 %
Jumlah	59	100,0 %

N	Valid	59
	Missing	0
Std. Deviation		33,302
Minimum		156
Maximum		363
Percentiles	100	363,00

Frekuensi_Pajanan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	156	1	1,7	1,7	1,7
	283	1	1,7	1,7	3,4
	297	1	1,7	1,7	5,1
	302	1	1,7	1,7	6,8
	303	1	1,7	1,7	8,5
	307	4	6,8	6,8	15,3
	308	1	1,7	1,7	16,9
	309	2	3,4	3,4	20,3
	310	1	1,7	1,7	22,0
	311	1	1,7	1,7	23,7
	312	1	1,7	1,7	25,4
	313	1	1,7	1,7	27,1
	343	1	1,7	1,7	28,8
	345	1	1,7	1,7	30,5
	349	1	1,7	1,7	32,2
	351	6	10,2	10,2	42,4
	352	2	3,4	3,4	45,8
	353	5	8,5	8,5	54,2
	354	2	3,4	3,4	57,6
	355	3	5,1	5,1	62,7
	356	2	3,4	3,4	66,1
	357	1	1,7	1,7	67,8
	358	2	3,4	3,4	71,2
	359	1	1,7	1,7	72,9
	360	3	5,1	5,1	78,0
	361	10	16,9	16,9	94,9
	362	1	1,7	1,7	96,6
	363	2	3,4	3,4	100,0
Total		59	100,0	100,0	

Lampiran 21. Data Durasi Pajanan

$$\begin{aligned}
 \text{Durasi pajanan max} &= 48 \\
 \text{Durasi pajanan min} &= 2 \\
 \text{Range} &= \text{Max-Min} \\
 &= \underline{46}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah kelas} &= 1 + 3,3 \text{ Log } n & n &= \text{Banyak Data} \\
 &= 1 + 3,3 \log 59 & n &= 59 \\
 &= 1 + 3,3 \times 1,77 \\
 &= 1 + 5,84 \\
 &= 6,84 \\
 &= \underline{\underline{7}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Interval Kelas} &= \text{Range/Jumlah Kelas} \\
 &= 46/6,84 \\
 &= 6,725146 \\
 &= \underline{\underline{7}}
 \end{aligned}$$

Tabel :

Durasi Pajanan	Frekuensi	Presentase
2 - 8	11	18,6 %
9 - 15	16	27,1 %
16 - 22	14	23,7 %
23 - 29	13	22,0 %
30 - 36	4	6,8 %
37 - 43	0	0,0 %
44 - 50	1	1,7 %
Jumlah	59	100,0 %

Statistics

Durasi_Pajanan

N	Valid	59
	Missing	0
Minimum		2
Maximum		48
Percentiles	100	48,00

Durasi_Pajanan	Frequency	Percent
Valid 2	1	1,7
4	1	1,7
5	1	1,7
6	4	6,8
7	2	3,4
8	2	3,4
9	4	6,8
11	4	6,8
12	2	3,4
13	4	6,8
14	2	3,4
16	2	3,4
17	3	5,1
18	3	5,1
19	2	3,4
20	1	1,7
21	1	1,7
22	2	3,4
23	3	5,1
25	4	6,8
26	1	1,7
27	1	1,7
28	2	3,4
29	2	3,4
30	1	1,7
31	1	1,7
32	1	1,7
34	1	1,7
48	1	1,7
Total	59	100,0

Lampiran 22. Data Periode Waktu Rata-Rata

$$\begin{aligned}
 \text{Periode waktu max} &= 27192 \\
 \text{Periode Waktu Min} &= 704 \\
 \text{Range} &= \text{Max-Min} \\
 &= \underline{26488}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah kelas} &= 1 + 3,3 \text{ Log } n & n &= \text{Banyak Data} \\
 &= 1 + 3,3 \log 59 & n &= 59 \\
 &= 1 + 3,3 \times 1,77 \\
 &= 1 + 5,84 \\
 &= 6,84 \\
 &= \underline{\underline{7}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Interval Kelas} &= \text{Range/Jumlah Kelas} \\
 &= 26488/6,84 \\
 &= 3872,515 \\
 &= \underline{\underline{3873}}
 \end{aligned}$$

Tabel :

Berat Badan	Frekuensi	Presentase
704 - 4576	22	37,3 %
4577 - 8449	22	37,3 %
8450 - 12322	13	22,0 %
12323 - 16195	0	0,0 %
16196 - 20068	1	1,7 %
20069 - 23941	0	0,0 %
23942 - 27814	1	1,7 %
Jumlah	59	100,0 %

Statistics

Periode_Waktu

N	Valid	59
	Missing	0
Minimum		704
Maximum		27192
Percentiles	100	27192,00

Periode_Waktu_Rata_Rata

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	704	1	1,7	1,7	1,7
	1248	1	1,7	1,7	3,4
	1412	1	1,7	1,7	5,1
	1775	1	1,7	1,7	6,8
	1842	1	1,7	1,7	8,5
	1872	1	1,7	1,7	10,2
	2118	1	1,7	1,7	11,9
	2136	1	1,7	1,7	13,6
	2149	1	1,7	1,7	15,3
	2472	1	1,7	1,7	16,9
	2485	1	1,7	1,7	18,6
	2790	1	1,7	1,7	20,3
	2799	1	1,7	1,7	22,0
	3177	1	1,7	1,7	23,7
	3231	1	1,7	1,7	25,4
	3861	1	1,7	1,7	27,1
	3905	1	1,7	1,7	28,8
	3971	2	3,4	3,4	32,2
	4004	1	1,7	1,7	33,9
	4017	1	1,7	1,7	35,6
	4212	1	1,7	1,7	37,3
	4272	1	1,7	1,7	39,0
	4589	1	1,7	1,7	40,7
	4693	1	1,7	1,7	42,4
	4830	1	1,7	1,7	44,1
	4848	1	1,7	1,7	45,8
	5219	1	1,7	1,7	47,5
	5643	1	1,7	1,7	49,2

5776	1	1,7	1,7	50,8
5933	1	1,7	1,7	52,5
5967	1	1,7	1,7	54,2
6260	1	1,7	1,7	55,9
6318	1	1,7	1,7	57,6
6480	1	1,7	1,7	59,3
6498	1	1,7	1,7	61,0
6840	1	1,7	1,7	62,7
7061	1	1,7	1,7	64,4
7075	1	1,7	1,7	66,1
7434	1	1,7	1,7	67,8
7876	1	1,7	1,7	69,5
7889	1	1,7	1,7	71,2
7942	1	1,7	1,7	72,9
8303	1	1,7	1,7	74,6
8758	1	1,7	1,7	76,3
8775	1	1,7	1,7	78,0
8825	1	1,7	1,7	79,7
9075	1	1,7	1,7	81,4
9386	1	1,7	1,7	83,1
9477	1	1,7	1,7	84,7
10024	1	1,7	1,7	86,4
10108	1	1,7	1,7	88,1
10469	1	1,7	1,7	89,8
10890	1	1,7	1,7	91,5
11160	1	1,7	1,7	93,2
11424	1	1,7	1,7	94,9
12036	1	1,7	1,7	96,6
17376	1	1,7	1,7	98,3
27192	1	1,7	1,7	100,0
Total	59	100,0	100,0	

Lampiran 23. Data Intake (I)

$$\begin{aligned}
 \text{Intake Max} &= 3,47 \\
 \text{Usia Min} &= 0,29 \\
 \text{Range} &= \text{MIX} - \text{MIN} \\
 &= \underline{\underline{3,18}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Kelas} &= 1 + 3,3 \log n \quad n : \text{banyaknya data} \\
 &= 1 + 3,3 \log 59 \quad n : 59 \\
 &= 1 + 3,3 \times 1,77 \\
 &= 1 + 5,84 \\
 &= 6,84 \\
 &= \underline{\underline{7}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{interval} &= \text{range/jumlah kelas} \\
 &= 3,18/6,84 \\
 &= 0,464912281 \\
 &= \underline{\underline{0,46}}
 \end{aligned}$$

INTAKE	Nilai Tengah	Frek	Persentase
0,29 - 0,74	0,52	6	10,17%
0,75 - 1,20	0,98	13	22,03%
1,21 - 1,66	1,44	17	28,81%
1,67 - 2,12	1,90	9	15,25%
2,13 - 2,58	2,36	5	8,47%
2,59 - 3,04	2,82	5	8,47%
3,05 - 3,50	3,28	4	6,78%
Jumlah		59	100,00%

Statistics

Intake

N	Valid	59
	Missing	0
Minimum		,20
Maximum		3,46
Percentiles	100	3,4600

Intake	Frequency	Percent
Valid ,20	1	1,7
,64	1	1,7
,68	1	1,7
,70	1	1,7
,70	1	1,7
,71	1	1,7
,81	1	1,7
,87	1	1,7
,88	1	1,7
,89	1	1,7
1,00	1	1,7
1,00	1	1,7
1,01	1	1,7
1,05	1	1,7
1,07	1	1,7
1,08	1	1,7
1,12	1	1,7
1,18	1	1,7
1,20	1	1,7
1,26	1	1,7
1,29	1	1,7
1,33	1	1,7
1,35	1	1,7
1,37	1	1,7
1,38	1	1,7
1,41	1	1,7
1,46	1	1,7

Intake	Frequency	Percent
1,51	1	1,7
1,53	1	1,7
1,53	1	1,7
1,57	1	1,7
1,61	1	1,7
1,68	1	1,7
1,71	1	1,7
1,72	1	1,7
1,74	1	1,7
1,86	1	1,7
1,94	1	1,7
1,97	1	1,7
2,05	1	1,7
2,05	1	1,7
2,13	1	1,7
2,13	1	1,7
2,14	1	1,7
2,16	1	1,7
2,20	1	1,7
2,27	1	1,7
2,31	1	1,7
2,39	1	1,7
2,41	1	1,7
2,43	1	1,7
2,60	1	1,7
2,71	1	1,7
2,77	1	1,7
2,88	1	1,7
3,24	1	1,7
3,28	1	1,7
3,32	1	1,7
3,46	1	1,7
Total	59	100,0

Lampiran 24. Data Karakteristik Risiko

$$\begin{aligned}
 \text{Karakteristik Resiko Max} &= 2,87 \\
 \text{Karakteristik Resiko Min} &= 0,24 \\
 \text{Range} &= \text{MIX} - \text{MIN} \\
 &= \underline{\underline{2,63}} \\
 \\
 \text{Jumlah Kelas} &= 1 + 3,3 \log n \quad n : \text{banyaknya data} \\
 &= 1 + 3,3 \log 59 \quad n : 59 \\
 &= 1 + 3,3 \times 1,77 \\
 &= 1 + 5,84 \\
 &= 6,84 \\
 &= \underline{\underline{7}} \\
 \\
 \text{interval} &= \text{range/jumlah kelas} \\
 &= 1,63/6,84 \\
 &= 0,3850 \\
 &= \underline{\underline{0,38}}
 \end{aligned}$$

RQ	Nilai Tengah	Frek	Persentase
0,24 - 0,61	0,43	6	10,17%
0,62 - 0,99	0,81	13	22,03%
1,00 - 1,37	1,19	16	27,12%
1,38 - 1,75	1,57	10	16,95%
1,76 - 2,13	1,95	5	8,47%
2,14 - 2,51	2,33	5	8,47%
2,52 - 2,89	2,71	4	6,78%
Jumlah		59	100,00%

Statistics

Karakteritik_Risiko

N	Valid	59
	Missing	0
Minimum		,17
Maximum		2,87
Percentiles	100	2,8660

Karakteritik_Risiko	Frequency	Percent
Valid ,17	1	1,7
,53	1	1,7
,57	1	1,7
,58	1	1,7
,58	1	1,7
,59	1	1,7
,67	1	1,7
,72	1	1,7
,73	1	1,7
,73	1	1,7
,83	1	1,7
,83	1	1,7
,84	1	1,7
,87	1	1,7
,89	1	1,7
,90	1	1,7
,92	1	1,7
,98	1	1,7
,99	1	1,7
1,04	1	1,7
1,07	1	1,7
1,10	1	1,7
1,12	1	1,7
1,13	1	1,7
1,15	1	1,7
1,17	1	1,7
1,21	1	1,7
1,25	1	1,7

Karakteritik_Risiko	Frequency	Percent
1,27	1	1,7
1,27	1	1,7
1,30	1	1,7
1,33	1	1,7
1,39	1	1,7
1,42	1	1,7
1,43	1	1,7
1,44	1	1,7
1,54	1	1,7
1,61	1	1,7
1,63	1	1,7
1,70	1	1,7
1,70	1	1,7
1,77	1	1,7
1,77	1	1,7
1,77	1	1,7
1,79	1	1,7
1,83	1	1,7
1,88	1	1,7
1,91	1	1,7
1,98	1	1,7
1,99	1	1,7
2,01	1	1,7
2,15	1	1,7
2,25	1	1,7
2,29	1	1,7
2,38	1	1,7
2,69	1	1,7
2,72	1	1,7
2,75	1	1,7
2,87	1	1,7
Total	59	100,0

Lampiran 25. Dokumentasi Pengukuran Konsentrasi Karbon Monoksida

Dokumentasi Pengukuran	Hasil Pengukuran Pertama	Hasil Pengukuran Kedua
 <p data-bbox="443 801 523 831">Titik 1</p>		
 <p data-bbox="443 1272 523 1301">Titik 2</p>		
 <p data-bbox="443 1749 523 1778">Titik 3</p>		



Titik 4



Titik 5



Titik 6





Titik 7



Titik 8



Lampiran 26. Dokumentasi Pengambilan Data Responden

Dokumentasi Responden 01



Gambar 1. Responden menandatangani lembar persetujuan menjadi responden



Gambar 2. Wawancara dengan Responden



Gambar 3. Responden menimbang berat badan dengan timbangan digital



Gambar 4. Hasil Pengukuran Berat Badan responden

Lampiran 27. Dokumentasi Bersama Pengurus Pasar Kebalen Kota Malang



Lampiran 28. Curriculum Vitae

CURRICULUM VITAE**AMMAULIDDYAH LESTARI****MALANG, 05 JULI 1998**

Motto : “ Jadilah sebaik-baiknya manusia yang selalu memanusiaikan manusia”

Riwayat Pendidikan :**SDN Purwantoro 3 Malang, Lulus Tahun 2011****SMPN 24 Malang, Lulus Tahun 2014****SMK Putera Indonesia Malang, Lulus Tahun 2017****S1- Kesehatan Lingkungan STIKES Widyagama Husada Malang**