

## BAB 1 : PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Peningkatan pembangunan di berbagai bidang yang semakin meningkat apabila tidak disertai oleh upaya pengelolaan lingkungan yang baik, maka dapat mengakibatkan terjadinya pencemaran lingkungan, baik secara langsung maupun tidak langsung dan tentu dapat menyebabkan dampak terhadap makhluk hidup. Negara dengan tingkat polusi udara paling tinggi adalah Iran, Mongolia, India, Pakistan dan Botswana, sedangkan Kanada dan Amerika Serikat, merupakan dua negara dengan tingkat pencemaran udara yang rendah. Survei tersebut dirilis WHO pada tahun 2011.<sup>(1,2)</sup>

Di Indonesia, kurang lebih 70% pencemaran udara disebabkan oleh emisi kendaraan bermotor. Kendaraan bermotor mengeluarkan zat-zat berbahaya yang dapat menimbulkan dampak negatif, baik terhadap kesehatan manusia maupun terhadap lingkungan, seperti timbal/timah hitam (Pb), *suspended particulate matter* (SPM), oksida nitrogen (NO<sub>x</sub>), hidrokarbon (HC), karbon monoksida (CO), dan oksida fotokimia (O<sub>x</sub>). Kendaraan bermotor menyumbang hampir 100% timbal, 13-44% *suspended particulate matter* (SPM), 71-89% hidrokarbon, 34-73% NO<sub>x</sub>, dan hampir seluruh karbon monoksida (CO) ke udara di perkotaan.<sup>(1)</sup>

Potensi limbah berupa debu (total partikel) terbesar berasal dari sumber tidak bergerak yaitu industri sebesar 56.653,09 ton per tahun (70,37%); SO<sub>2</sub> tertinggi berasal dari sumber tidak bergerak yaitu 403.523,25 ton per tahun (78,32%); NO<sub>x</sub> tertinggi dari sumber bergerak yaitu 27.079,72 ton per tahun (62,2%) dan CO

terbesar dari sumber bergerak sebesar 589.167,92 ton per tahun (25,786%). Dari fakta tersebut dapat disimpulkan bahwa sumber bergerak yaitu kendaraan bermotor merupakan sumber pencemaran untuk parameter  $\text{NO}_x$  dan  $\text{CO}$ .<sup>(1)</sup>

Salah satu bahan yang menyebabkan udara tercemar dan telah terbukti menyebabkan gangguan kesehatan adalah nitrogen dioksida. Nitrogen dioksida merupakan salah satu komponen utama yang mempengaruhi kualitas udara. Di perkotaan kadar  $\text{NO}_x$  udara ambient biasanya 10–100 kali lebih tinggi daripada di udara pedesaan. Kadar  $\text{NO}_x$  di udara daerah perkotaan konsentrasinya dapat mencapai  $940,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Seperti halnya  $\text{CO}$ , emisi  $\text{NO}_x$  dipengaruhi oleh kepadatan penduduk karena sumber utama  $\text{NO}_x$  yang diproduksi manusia berasal dari pembakaran dan kebanyakan pembakaran disebabkan oleh kendaraan bermotor, produksi energi dan pembuangan sampah. Untuk pembakaran pada suhu yang tinggi, sebagian besar keluaran nitrogen oksida dari asap kendaraan adalah dalam bentuk nitrogen monoksida ( $\text{NO}$ ), kemudian gas nitrogen monoksida bergabung dengan oksigen atau ozon dalam udara pada kadar yang sangat panas yang akhirnya membentuk nitrogen dioksida.<sup>(3)</sup>

Efek dari  $\text{NO}$  tergantung pada tingkat dan lamanya paparan, Paparan  $\text{NO}_2$  sebesar 50 ppm dapat mengakibatkan batuk, hemoptisis, dispnea, dan nyeri dada. Jika terkena paparan  $\text{NO}_2$  yang lebih tinggi dari 100 ppm, dapat menghasilkan edema paru yang berakibat fatal atau dapat menyebabkan bronkiolitis obliterans. Beberapa studi menunjukkan bahwa paparan kronis  $\text{NO}_2$  dapat mempengaruhi individu untuk perkembangan penyakit paru kronis, termasuk infeksi dan penyakit paru obstruktif.<sup>(4)</sup>

*WHO* mengatakan untuk paparan  $\text{NO}_2$  terdapat paparan dalam waktu yang singkat dan juga dalam waktu yang lama. Untuk waktu yang lama sebuah studi

epidemiologi membuktikan bahwa gejala bronkitis dari peningkatan kasus asma pada anak-anak berkaitan dengan konsentrasi  $\text{NO}_2$  setiap tahunnya, dan perkembangan terhadap fungsi paru-paru pada anak-anak adalah berkaitan terhadap konsentrasi  $\text{NO}_2$  pada masyarakat Amerika Utara dan level udara ambien kota-kota Eropa. Studi-studi ini juga menemukan efek yang merugikan terhadap kesehatan anak-anak yang tinggal di kota metropolitan yang ditandai dengan tingginya level konsentrasi  $\text{NO}_2$ . Sejumlah studi toksikologi eksperimental manusia jangka pendek telah melaporkan efek kesehatan akut timbul setelah paparan satu jam  $\text{NO}_2$  pada konsentrasi  $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Jumlah terendah dari konsentrasi  $\text{NO}_2$  yang menimbulkan efek pada fungsi paru penderita asma yaitu  $560 \mu\text{g}/\text{m}^3$  yang dilaporkan lebih dari satu labor. Berdasarkan studi bronkial dengan responden penderita asma, konsentrasi  $\text{NO}_2$  yang disarankan adalah  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Berdasarkan hal tersebut WHO menetapkan konsentrasi  $\text{NO}_2$  untuk rata - rata satu tahunnya adalah  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dan waktu untuk satu jamnya adalah  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  <sup>(5)</sup>

Jalan raya adalah jalur perlintasan utama yang menghubungkan satu kawasan dengan kawasan yang lain, yang dilewati oleh berbagai macam kendaraan. Jalan raya juga digunakan sebagai media untuk berdagang oleh masyarakat seperti pedagang kaki lima, sehingga menjadikan jalan raya sebagai perlintasan yang dipenuhi oleh berbagai macam aktivitas manusia dan kendaraan yang melewatinya. Transportasi menghasilkan emisi  $\text{NO}_2$  dengan nilai faktor emisi untuk kendaraan mobil bahan bakar bensin yaitu 21,35 gr/liter bensin, kendaraan bahan bakar solar yaitu 8.15 gr/liter, dan sepeda motor bahan bakar bensin yaitu 7,12 gr/bensin. Emisi  $\text{SO}_2$  menghasilkan faktor emisi yaitu  $0,05 \text{ kg} \times 103$ . <sup>(6)</sup>

Jalan Raya Gajah Mada merupakan salah satu Jalan Raya utama di Kota Padang yang dilewati oleh lalu lintas kendaraan dan masyarakat umum sepanjang waktu setiap harinya baik hari libur maupun hari kerja. Disamping itu Jalan Raya Gajah Mada juga dipenuhi oleh para pedagang kaki lima di kedua sisinya. Jalur ini setiap harinya dipadati oleh kendaraan bermotor, mobil, truk maupun angkutan umum. Emisi  $\text{NO}_2$  dipengaruhi oleh kepadatan penduduk karena sumber utama  $\text{NO}_2$  yang di produksi manusia adalah dari pembakaran dan kebanyakan pembakaran disebabkan oleh kendaraan bermotor, pembangkit listrik, proses industri, dan pembuangan sampah. Sebagian besar emisi  $\text{NO}_2$  buatan manusia berasal dari pembakaran arang, minyak, gas, dan lainnya yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan dan berdampak negatif bagi kesehatan manusia jika tidak dilakukan pengendalian.<sup>(7)</sup>

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sukirno pada tahun 2009 di Terminal Giwangan Yogyakarta tentang analisis risiko kesehatan lingkungan menyatakan bahwa hasil perhitungan tingkat risiko (RQ) pajanan  $\text{SO}_2$  dan  $\text{NO}_2$  untuk pajanan *realtime* diketahui terdapat 1 orang responden (pedagang kaki lima) yang telah melebihi batas estimasi dosis pajanan harian. Konsentrasi TSP,  $\text{SO}_2$ , dan  $\text{NO}_2$  yang terukur di udara apabila diasumsikan tetap dan memajan PKL secara terus menerus berdasarkan pajanan masing-masing untuk masa durasi 30 tahun ke depan (*lifetime*), telah meningkatkan probabilitas sebagian besar PKL untuk terkena gangguan saluran pernapasan.<sup>(8)</sup>

Berdasarkan penelitian Annisa tahun (2016) di Terminal Pulogadung konsentrasi  $\text{NO}_2$  di Terminal Pulogadung masih di bawah baku mutu yang ditetapkan yaitu  $0,4 \text{ mg/m}^3$  dan rata - rata pajanan *realtime* dan *lifetime* PKL terminal Pulogadung masih di bawah 1 dan dinyatakan masih aman. Perhitungan estimasi

risiko PKL di Terminal Pulogadung akan berisiko non kanker akibat pajanan  $\text{NO}_2$  pada 40 tahun ke depan. Saran dalam penelitian ini sebaiknya PKL menggunakan APD saat bekerja.<sup>(1)</sup>

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan sebanyak dua titik *sampling* di jalan raya Gajah Mada Kota Padang di dapatkan nilai konsentrasi polutan  $\text{NO}_2$  pada titik 1 yaitu didepan simpang perumahan Villa Bukit Berlindo sebesar  $4,868 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ . Sedangkan untuk titik *sampling* kedua yang berlokasi didepan warung kopi Aceh konsentrasi untuk  $\text{NO}_2$  adalah  $4,924 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$  untuk baku mutu  $400 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ . Menurut PP 41 Tahun 1999 Baku mutu untuk  $\text{NO}_2$  dengan waktu pengukuran sejam yaitu  $400 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ , 24 jam yaitu  $150 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$  dan satu tahun yaitu  $100 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$  maka konsentrasi polutan  $\text{NO}_2$  belum melampaui nilai baku mutu, meskipun begitu jika masyarakat terus menerus terpapar oleh  $\text{NO}_2$  maka akan memberikan dampak negatif bagi kesehatan masyarakat.<sup>(7)</sup>

Dalam studi pendahuluan pada pedagang kaki lima di Jalan Raya yang dilakukan oleh peneliti, didapatkan hasil wawancara dari dua pedagang kaki lima telah bekerja selama masing-masing 13 tahun dan 5 tahun, dan bekerja 12 sampai 15 jam dalam sehari. Kedua pedagang kaki lima mengaku setiap mengalami keluhan kesehatan berupa sesak napas, batuk, flu, iritasi mata dan merasa kepanasan selama berjualan di Jalan Raya Gajah Mada. Sesak napas, batuk, flu, iritasi mata dan kepanasan yang merupakan salah satu gangguan kesehatan yang ditimbulkan dari paparan nitrogen dioksida, dan mereka bekerja pada waktu cuaca dan situasi yang sangat padat yaitu dimulai pada siang hari sampai dengan malam hari.

Setiap bahan maupun gas yang menimbulkan pencemaran mempunyai efek yang spesifik terhadap kesehatan. Dengan pemantauan kualitas udara hanya

menghasilkan informasi udara disuatu wilayah tercemar tetapi tidak dapat menggambarkan efek atau risiko terhadap kesehatan masyarakat. Studi analisis risiko kesehatan lingkungan dapat memperkirakan efek bahan pencemar secara spesifik terhadap kesehatan. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan dilakukan bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya apa saja yang dapat membahayakan, memahami hubungan antara dosis agen risiko dan respon tubuh yang diketahui dari berbagai penelitian, mengukur seberapa besar pajanan agen risiko tersebut, dan menetapkan tingkat risiko dan efeknya pada populasi. (9, 10)

Jalan Raya Gajah Mada merupakan salah satu jalan utama dengan aktivitas transportasi padat dan berpotensi menyumbang banyak pencemaran udara, salah satunya dari gas  $\text{NO}_2$ . Selain kepadatan transportasi terdapat pula aktivitas manusia yang padat. Selain pejalan kaki dan penumpang atau angkutan umum, terdapat pula pedagang kaki lima yang waktu pajanannya lebih lama. Belum pernah dilakukan pengukuran konsentrasi gas  $\text{NO}_2$  dan penelitian analisis risiko pedagang kaki lima akibat paparan gas  $\text{NO}_2$  di Jalan Raya Gajah Mada maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang analisis risiko  $\text{NO}_2$  terhadap pedagang kaki lima di Jalan Raya Gajah Mada Padang.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka yang menjadi rumusan masalah adalah Bagaimana Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan  $\text{NO}_2$  (Nitrogen Dioksida) pada Pedagang Kaki Lima di Jalan Raya Gajah Mada Padang Tahun 2017?

### 1.3 Tujuan Penelitian

#### 1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat risiko pajanan NO<sub>2</sub> terhadap pedagang kaki lima di Jalan Raya Gajah Mada akibat aktivitas transportasi.

#### 1.3.2 Tujuan Khusus

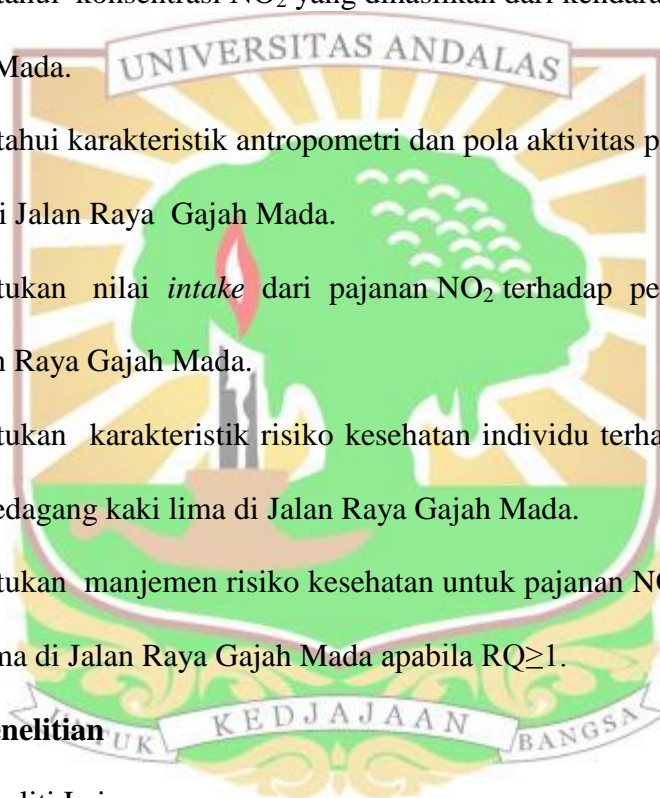
- a. Mengetahui konsentrasi NO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari kendaraan di Jalan Raya Gajah Mada.
- b. Mengetahui karakteristik antropometri dan pola aktivitas pedagang kaki Lima di Jalan Raya Gajah Mada.
- c. Menentukan nilai *intake* dari pajanan NO<sub>2</sub> terhadap pedagang kaki lima di Jalan Raya Gajah Mada.
- d. Menentukan karakteristik risiko kesehatan individu terhadap pajanan NO<sub>2</sub> pada pedagang kaki lima di Jalan Raya Gajah Mada.
- e. Menentukan manajemen risiko kesehatan untuk pajanan NO<sub>2</sub> pada pedagang kaki lima di Jalan Raya Gajah Mada apabila  $RQ \geq 1$ .

#### 1.4 Manfaat Penelitian

##### 1. Bagi Peneliti Lain

Penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh peneliti lain sebagai referensi penelitian tentang analisis risiko kesehatan lingkungan selanjutnya dan dapat dikembangkan dalam penelitian berikutnya.

##### 2. Bagi Pedagang kaki lima



Memberikan informasi tentang konsentrasi zat pencemar udara di Jalan Raya Gajah Mada dan memberikan masukan untuk lebih menjaga pola hidup yang sehat.

### 3. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

Penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai tambahan informasi dan bahan kepustakaan bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat.

## 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Sesuai dengan tujuan penelitian, maka peneliti membatasi ruang lingkup penelitian untuk menganalisis risiko dari paparan  $\text{NO}_2$  terhadap pedagang kaki lima dengan menggunakan pendekatan studi Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan, berlokasi di Jalan Raya Gajah Mada Padang. Sasaran dari penelitian ini adalah pedagang kaki lima yang menjajakan dagangannya di Jalan Raya Gajah Mada. Sedangkan objek dari penelitian ini adalah udara ambien di Jalan Raya Gajah Mada. Lokasi penelitian ini dilakukan di empat titik sepanjang Jalan Raya Gajah Mada. Hal ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan konsentrasi  $\text{NO}_2$  di titik yang satu dengan yang lainnya.

