

BAB 1 : PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udara merupakan campuran berbagai gas yang tidak berwarna dan tidak berbau (seperti oksigen dan nitrogen) yang memenuhi ruang diatas bumi seperti yang dihirup oleh manusia saat bernapas. Udara dalam istilah meteorologi disebut dengan atmosfer. Atmosfer merupakan campuran gas-gas yang tidak bereaksi satu dengan yang lainnya, atau dalam kata lain bersifat inert.⁽¹⁾ Udara yang dihirup oleh manusia sehari-hari adalah udara ambien. Menurut Badan Standarisasi Nasional , udara ambien adalah udara bebas di permukaan bumi pada lapisan troposfer yang dibutuhkan dan mempengaruhi kesehatan manusia, makhluk hidup, dan unsur lingkungan hidup lainnya.⁽²⁾

Udara memiliki peranan yang sangat penting bagi seluruh makhluk hidup dalam kehidupan sehari-hari. Udara tersusun dari berbagai macam gas yang mengelilingi bumi dan memiliki berbagai komponen utama yaitu 78,09 gas nitrogen dan 20,94% gas oksigen.⁽³⁾ Komponen udara tersebut memiliki perbandingan yang tidak selalu tetap, dapat dipengaruhi oleh keadaan suhu udara, tekanan udara, dan lingkungan sekitarnya. Adanya zat asing dalam udara menyebabkan perubahan komposisi udara dalam keadaan normalnya. Perubahan komposisi dalam udara dapat berupa sifat fisik dan kimiawi. Keadaan seperti itu biasa disebut dengan pencemaran udara. ⁽⁴⁾ Penyebab pencemaran udara biasanya berasal dari berbagai sumber, antara lain asap kendaraan, debu jalan, dan tanah yang tertiuap angin.⁽⁵⁾

Industri semen merupakan salah satu penyumbang polusi udara terbesar di dunia karena tingkat konsumsi energi dan potensi emisi debu. Hal ini menjadi faktor

utama sumber polusi udara. Emisi udara dari industri semen mengandung zat-zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan hidup, seperti CO_x , NO_x , SO_x , partikel-partikel dan beberapa mikropolutan.⁽⁶⁾ Secara umum, jumlah emisi berkaitan erat dengan material dasar dan bahan bakar yang digunakan untuk memproduksi semen. Selain itu faktor transportasi dan proses ekstraksi bahan mentah secara tidak langsung mempunyai dampak yang sangat signifikan.⁽⁷⁾

Gas nitrogen dioksida (NO_2) merupakan polutan udara ambien bersama unsur nitrogen monoksida (NO) yang biasanya dihasilkan dari kegiatan manusia seperti pembakaran bahan bakar mesin kendaraan, pembakaran sampah, pembakaran batubara dan industri. Karakteristik gas ini memiliki bau tajam dan berwarna coklat dimana dampaknya terhadap kesehatan terutama adalah penurunan fungsi paru, menyebabkan sesak napas, bahkan berujung pada kematian.⁽⁸⁾ Berdasarkan informasi *Material Safety Data Sheet* pada tahun 2016, pajanan gas NO_2 dapat menyebabkan iritasi lendir, sinus, faring, respirasi tidak teratur, bahkan edema paru.⁽⁹⁾ Efek terhadap gas toksik ini bergantung pada dosis serta lamanya pajanan. Bertambahnya jumlah kendaraan bermotor tiap tahun dapat berdampak pada peningkatan NO_2 dan akan memberi efek negatif pada kesehatan manusia.⁽¹⁰⁾

Kasus pencemaran udara akibat NO_2 telah banyak ditemukan di dunia misalnya di Ahvaz, Iran, pada tahun 2012 temuan menunjukkan bahwa kumulatif kasus penyakit pernafasan rawat inap rumah sakit yang dikaitkan dengan PM_{10} , SO_2 , NO_2 , dan GLO masing-masing adalah 2675, 15, 25 dan 58 orang. Persentase yang lebih tinggi dari poin kesehatan ini mungkin bisa jadi akibat dari rata-rata polutan yang lebih tinggi atau karena hari-hari konsentrasi tinggi yang berkelanjutan di Ahvaz. Dalam masalah lingkungan kota Ahvaz, sebagian besar industri dan fenomena badai debu diperlukan untuk menurunkan sumber pencemar udara.⁽¹¹⁾

Menurut hasil studi epidemiologi di Eropa dan di seluruh dunia, sekitar 5% -7% kasus kanker paru-paru pada mantan perokok dan bukan perokok dapat dikaitkan dengan paparan polutan udara tingkat tinggi yang mengandung NO₂ atau berada di dekatnya jalan dengan lalu lintas padat. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa paparan jangka pendek terhadap NO₂ dapat menyebabkan kematian pada populasi yang terpapar karena penyakit kardiovaskuler. Jenkins et al (1999) menyatakan bahwa paparan tingkat NO₂ 400 ppb selama 3 jam saja atau dalam kombinasi sangat meningkatkan sensitivitas terhadap alergen yang dihirup dibandingkan dengan kontak ke udara tanpa efek aditif.⁽¹²⁾ Negara yang rentan terhadap emisi SO₂ dan NO₂ adalah negara berkembang dengan tingkat industrialisasi yang tinggi dan ketergantungan terhadap penggunaan bahan bakar fosil yang mengandung sulfur karena biayanya yang murah.⁽⁵⁾

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Elvi Sunarsih (2020) didapatkan hasil analisis hubungan antara nilai kapasitas paru FVC dengan estimasi risiko non kanker NO₂ menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna ($p < 0,05$) antara kapasitas paru FVC dengan estimasi risiko non kanker NO₂ pada anak-anak sekolah Dasar di Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia. Keluhan gangguan pernapasan yang dirasakan siswa sekolah dasar yang berada di pinggir jalan lintas timur penyeberangan dalam sebulan terakhir adalah batuk kering, batuk berdahak, mengi, dan sesak napas.⁽¹³⁾

Baku mutu udara ambien yang ditetapkan pemerintah Indonesia untuk NO₂ diatur oleh Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup yang mana berdasarkan peraturan tersebut kadar NO₂ diudara untuk pengukuran dalam 1 jam sebesar 200 µg/m³, pengukuran 24 jam sebesar 65 µg/m³, dan untuk pengukuran 1 tahun sebesar 50

$\mu\text{g}/\text{m}^3$. Apabila kadar pengukuran melewati atau mendekati baku mutu tentunya kita harus menentukan langkah pencegahan terkait pajanan jangka panjang dari polutan ini. Dengan penggunaan metode analisis risiko kesehatan lingkungan kita akan mengetahui berbagai hal terkait polutan antara lain lama pajanan polutan, frekuensi pajanan dan besaran risiko.

Berdasarkan data pengukuran udara ambien yang didapat dari Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Padang pada tahun 2017-2019 kadar NO_2 yang ada di Kota Padang masih berada dibawah baku mutu udara ambien yang telah ditentukan. Pengukuran NO_2 yang dilakukan DLH dilaksanakan pada beberapa titik yang setiap tahunnya terdapat perubahan. Pengukuran yang dilakukan DLH berlangsung selama 1 jam sehingga baku mutu yang menjadi acuan adalah sebesar $400 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$.⁽¹⁴⁾

Berdasarkan data yang didapat dari Dinas Lingkungan Hidup dalam 3 tahun terakhir memperlihatkan kadar NO_2 di wilayah sekitar pabrik PT Semen Padang selalu masuk sebagai sebagai salah satu pengukuran dilakukan Dinas Lingkungan Hidup. Pada tahun 2019 untuk pengukuran tahap I di Perumahan Unand Gadut yaitu sebesar $9.23 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$, pengukuran di Jln Raya Indarung sebesar $2.88 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Pada tahun 2019 tahap II di perumahan Unand Gadut sebesar $3,92 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ dan di Jln Raya Indarung sebesar $6,34 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Namun pengukuran di Perumnas Indarung tidak dilakukan oleh DLH sejak tahun 2014 padahal wilayah inilah yang merupakan wilayah terdekat yang terpajan polusi dari PT Semen Padang.⁽¹⁴⁾ Menurut Wardhana (2001) dijelaskan bahwa pemberian NO_2 dengan kadar 5 ppm ($9,4 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$) selama 10 menit terhadap manusia mengakibatkan kesulitan dalam bernafas dan penurunan kapasitas difusi paru.⁽¹⁵⁾ Hal ini menjelaskan bahwa paparan yang berada dibawah ambang batas tetap dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Beberapa gangguan

kesehatan yang dapat terjadi walaupun konsentrasi NO_2 dibawah ambang batas yaitu dapat menyebabkan peradangan paru-paru bila manusia terpapar selama beberapa menit jika konsentrasi NO_2 berkisar antara 50-100 ppm ($100 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$). Konsentrasi 150-200 ppm dapat menyebabkan penempatan Bronchili dan disebut "*Bronchilitis fibrisis obliterans*". Orang dapat meninggal dalam waktu 3 - 5 minggu setelah pemaparan.⁽¹⁶⁾

Berdasarkan data Dinkes Kota Padang, Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA) merupakan salah satu penyakit dengan jumlah kasus tertinggi di Kota Padang. Data Dinkes Kota Padang tahun 2018 tentang Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA), jumlah kasus ISPA di Kecamatan Lubuk Kilangan sebanyak 678 kasus dari total 53218 kasus atau sekitar 1,27% dari total kasus ISPA di Kota Padang. Sedangkan pada tahun 2019 jumlah kasus ISPA di Kecamatan Lubuk Kilangan sebesar 1.438 kasus dari total 56746 kasus 2,53% dari total kasus ISPA. Berdasarkan data kasus diatas dapat dilihat kenaikan kasus ISPA dari tahun 2018-2019. Morbiditas akibat ISPA ini dapat diakibatkan karena paparan berbagai gas dan debu, salah satunya yaitu NO_2 .⁽¹⁷⁾

Berdasarkan permasalahan diatas yaitu kejadian ISPA di kecamatan Lubuk Kilangan yang tinggi, dan belum dilakukannya penelitian ARKL Pajanan NO_2 di Perumnas Indarung Kawasan PT.Semen Padang, maka perlu dilakukan penelitian mengenai Analisis Risiko Pajanan NO_2 di Udara Ambien terhadap Kesehatan Masyarakat Di Perumnas Indarung Kawasan Industri PT. Semen Padang Tahun 2021.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan pada latar belakang di atas, maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana tingkat risiko pajanan kadar Nitrogen Dioksida (NO_2) di udara ambien terhadap kesehatan masyarakat di Perumnas Indarung kawasan industri PT. Semen Padang tahun 2021?”.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis tingkat risiko kesehatan lingkungan melalui analisis risiko kesehatan lingkungan pajanan NO_2 di Perumnas Indarung sekitar PT. Semen Padang, manajemen risiko yang dapat dilakukan untuk mengatasi dan menurunkan tingkat risiko.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui konsentrasi NO_2 di Perumnas Indarung sekitar kawasan PT. Semen Padang.
2. Mengetahui karakteristik antropometri, pola aktivitas, dan gambaran gangguan pernapasan pada masyarakat yang tinggal di Perumnas Indarung sekitar kawasan PT. Semen Padang.
3. Mengetahui dosis-respon pajanan NO_2 pada masyarakat yang tinggal di Perumnas Indarung sekitar kawasan PT. Semen Padang.
4. Mengetahui asupan pajanan NO_2 pada masyarakat yang tinggal di Perumnas Indarung sekitar kawasan PT. Semen Padang.
5. Mengetahui karakteristik risiko pajanan NO_2 masyarakat yang tinggal di Perumnas Indarung sekitar kawasan PT. Semen Padang.
6. Menentukan manajemen risiko pajanan NO_2 masyarakat yang tinggal di Perumnas Indarung sekitar kawasan PT. Semen Padang.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Peneliti dapat meningkatkan pengetahuan dan kemampuan peneliti dalam melakukan analisis risiko kesehatan lingkungan pajanan NO₂ pada masyarakat di Perumnas Indarung sekitar kawasan PT. Semen Padang akibat polusi dari hasil produksi PT. Semen Padang serta dapat mempraktikkan dan menerapkan ilmu ARKL yang didapat diperkuliahan untuk memprediksi dampak kesehatan dari suatu pajanan agent penyebab penyakit di masa yang akan datang dan mengembangkan temuan-temuan sebelumnya.

2. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

Penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai tambahan informasi dan bahan kepustakaan bagi fakultas kesehatan masyarakat. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai masukan untuk penelitian ARKL berikutnya terkait pajanan NO₂ dan agar mahasiswa lain dapat mengembangkan metode yang lebih luas ruang lingkupnya.

3. Bagi Instansi Terkait

Sebagai informasi terkini mengenai gambaran tingkat polusi udara dan risiko yang ditimbulkannya khususnya untuk zat NO₂ di Perumnas Indarung sekitar kawasan PT. Semen Padang.

4. Bagi PT. Semen Padang

PT. Semen Padang bisa mendapatkan informasi tentang kadar konsentrasi emisi NO₂ agar berguna dalam mengawasi dan mengevaluasi emisi NO₂ yang dilepaskan ke lingkungan udara ambien.

5. Bagi Masyarakat

Hasil Penelitian ini dapat menjadi informasi bagi masyarakat untuk mengetahui seberapa besar tingkat pencemaran udara oleh NO_2 yang dihasilkan dari polusi PT. Semen Padang. Masyarakat juga bisa mengetahui lama waktu serta risiko pajanannya sehingga dapat mencari alternative untuk mengurangi risiko yang akan didapat mereka akibat pajanan tersebut.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Padang tepatnya di Perumnas Indarung sekitar kawasan PT. Semen Padang pada tahun 2021. Penelitian ini menggunakan metode analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL). Penelitian ini untuk memperkirakan risiko aman atau tidaknya pajanan NO_2 terhadap masyarakat yang bermukim di Perumnas Indarung kawasan sekitar PT. Semen Padang tahun 2021. Sampel penelitian merupakan masyarakat yang tinggal di Perumnas Indarung. Masyarakat yang dimaksud adalah kelompok umur manusia dewasa dikarenakan orang dewasa dapat menerima dosis yang lebih besar karena mereka memiliki laju inhalasi yang lebih besar, rasio berat badan dan peningkatan volume/menit dibandingkan kelompok umur anak-anak ataupun kelompok umur lainnya. Pengukuran konsentrasi NO_2 diukur dengan menggunakan *midget impinger* milik Balai Hyperkes dan dianalisis di Laboratorium menggunakan metode *Griess Saltman*.