

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, atau komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara ambien dapat melampaui batas baku mutu yang telah ditetapkan (PP No. 22 Tahun 2021). Sumber utama polusi udara ambien berupa partikulat dan gas berasal dari sektor transportasi, industri, pembangkit listrik tenaga batubara, sistem pemanas gedung, dan pembakaran limbah pertanian (Shaddick dkk, 2020). Salah satu industri yang banyak menghasilkan zat pencemar udara berupa partikulat dan gas adalah industri semen (Wangsa, 2021).

Semen adalah bahan pengikat yang paling umum dan banyak digunakan untuk agregat dalam konstruksi. Saat ini produksi semen telah meningkat karena urbanisasi yang cepat (Wangsa, 2021). Dalam menunjang proses produksinya, industri semen biasanya menggunakan bahan bakar batubara sebagai sumber energinya. Selama 10 tahun terakhir (2011-2021) produksi batubara Indonesia terus meningkat rata-rata 6% setiap tahunnya, sebagai upaya memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun ekspor. Berdasarkan data Ditjen Minerba 2021, produksi batubara selama tahun 2021 berjumlah 613.990.256 juta ton, dari jumlah tersebut 435.217.208 juta ton diekspor dan 14.469.013 juta ton dikonsumsi di dalam negeri. Tingginya kebutuhan semen dan makin terbatasnya energi tak terbarukan dan bahan baku alam mendorong industri semen untuk mencari alternatif sumber energi dan bahan baku. Di sisi lain, terdapat kebutuhan akan penanganan dan pengelolaan limbah dengan cara benar dan aman sejalan dengan meningkatnya jumlah limbah sebagai konsekuensi kegiatan industri dan komersial yang terus meningkat dan tuntutan masyarakat akan terjaganya kualitas lingkungan. Salah satu upaya untuk mengatasi berbagai persoalan tersebut adalah memanfaatkan limbah sebagai sumber energi (Alfianto, 2014).

Emisi udara dari industri semen mengandung zat-zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan hidup seperti CO, NO, SO, partikel-partikel, dan

beberapa mikropolutan (Anand dkk., 2006). Partikulat yang terdapat di udara dapat masuk pada tubuh manusia melalui inhalasi dan sebagian akan masuk ke dalam paru, mengendap di alveoli dan dapat menurunkan fungsi kerja paru (Siswati, 2017). Gas SO<sub>2</sub> dapat menimbulkan efek iritasi pada saluran pernapasan bagian atas dan gas NO<sub>x</sub> bersifat iritan dan radikal. Gas NO<sub>x</sub> dapat menghasilkan ozon di lapisan troposfer setelah bereaksi dengan sinar ultraviolet UV (Dinayah, 2014). Pada prinsipnya gas SO<sub>2</sub> dan NO<sub>x</sub> mempunyai kontribusi dalam keasaman air hujan (Budlwad dkk, 2003). CO merupakan gas yang sangat membahayakan kesehatan, CO yang terakumulasi dengan gas lainnya di udara dapat menimbulkan keracunan bagi manusia dalam bentuk HbCO (Karboksihemoglobin) pada darah (Siswarni, 2019).

Di Kota Padang Sumatera Barat terdapat salah satu perusahaan industri semen yaitu PT Semen Padang. PT Semen Padang merupakan pabrik semen pertama di Indonesia dengan kapasitas produksi sebesar 8.900.000 ton/tahun (PT Semen Padang, 2018). PT Semen Padang memiliki 6 pabrik, yaitu Pabrik Indarung I, II, III, IV, V, dan VI. PT Semen Padang dalam proses produksinya menggunakan bahan bakar batubara. Dengan pertimbangan sumber daya tak terbarukan, menekan biaya produksi serta usaha untuk mengurangi polusi udara maka PT Semen Padang mulai beralih dalam penggunaan bahan bakar alternatif (BBA) dalam proses produksinya.

Pabrik Indarung V mulai beroperasi dengan menggunakan kombinasi bahan bakar batubara dan BBA pada tahun 2020. BBA yang telah digunakan yaitu oli bekas, *spent bleaching earth* (SBE), *sludge oil*, *glycerine pitch*, *sludge* IPAL, katoda, dan *green coke*. Menurut penelitian Sugiarto (2018), emisi industri yang menggunakan BBA cangkang sawit masih di bawah baku mutu dengan konsentrasi emisi partikulat sebesar 275,46 mg/Nm<sup>3</sup>, SO<sub>2</sub> sebesar 33,02 mg/Nm<sup>3</sup>, dan NO<sub>2</sub> sebesar 70,67 mg/Nm<sup>3</sup>. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian tentang analisis konsentrasi partikulat, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, dan CO pada cerobong kiln sebelum dan setelah kombinasi batubara dan BBA pada Pabrik Indarung V PT Semen Padang dan dibandingkan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI No. 19 Tahun 2017 tentang Baku Mutu Emisi Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Industri Semen.

## **1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian**

### **1.2.1 Maksud Penelitian**

Maksud penelitian ini yaitu untuk menganalisis dan membandingkan konsentrasi emisi partikulat, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, dan CO pada cerobong kiln sebelum dan sesudah kombinasi bahan bakar batubara dan BBA pada proses produksi semen di Pabrik Indarung V PT Semen Padang.

### **1.2.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis konsentrasi emisi partikulat, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, dan CO pada tahun 2018-2023 di cerobong kiln Pabrik Indarung V PT Semen Padang terhadap Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI No. 19 Tahun 2017 tentang Baku Mutu Emisi Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Industri Semen;
2. Membandingkan konsentrasi emisi partikulat, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, dan CO pada cerobong kiln Pabrik Indarung V PT Semen Padang sebelum (2018-2019) dan sesudah (2020-2023) menggunakan kombinasi batubara dan BBA;
3. Membandingkan hasil pengukuran konsentrasi emisi partikulat, SO<sub>2</sub>, dan NO<sub>x</sub> pada cerobong kiln Pabrik Indarung V PT Semen Padang dengan menggunakan alat pengukuran manual dan CEMS;
4. Memperkirakan konsentrasi emisi partikulat, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, dan CO pada cerobong kiln Pabrik Indarung V PT Semen Padang terhadap perbedaan persentase pemanfaatan BBA dari total bahan bakar yang digunakan.

### **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini antara lain adalah:

1. Hasil penelitian dapat dijadikan informasi bagi perusahaan terkait dan pemerintah setempat sebagai salah satu strategi dalam penurunan emisi partikulat, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, dan CO;
2. Memberikan informasi tentang perbandingan konsentrasi emisi partikulat, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, dan CO cerobong kiln Pabrik Indarung V PT Semen Padang sebelum dan sesudah pemanfaatan BBA;

3. Memberikan informasi tentang perbedaan konsentrasi emisi partikulat, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, dan CO berdasarkan variasi persentase pemanfaatan BBA yang digunakan.

#### 1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini meliputi:

1. Polutan yang diteliti yaitu partikulat, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, dan CO yang berasal dari kegiatan proses produksi semen di Pabrik Indarung V PT Semen Padang;
2. Penelitian ini berlokasi di cerobong kiln Pabrik Indarung V PT Semen Padang;
3. Data jenis, jumlah, dan kualitas bahan bakar batubara dan BBA yang didapatkan dari Sie. AFR PT Semen Padang;
4. Data hasil konsentrasi pengukuran manual partikulat, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, dan CO tahun 2018-2022 yang didapatkan dari HSE PT Semen Padang;
5. Data hasil konsentrasi pengukuran CEMS partikulat, SO<sub>2</sub>, dan NO<sub>x</sub> tahun 2018-2022 yang didapatkan dari HSE PT Semen Padang;
6. Pengukuran konsentrasi SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, dan CO dengan alat *Air Emission Monitoring System* dengan merk MRU VARIOLuxx;
7. Metode pengukuran konsentrasi SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, dan CO yaitu berurutan berdasarkan US EPA 6C, US EPA 7E, dan SNI 19-7117.10-2009.

#### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang, maksud dan tujuan, manfaat, dan ruang lingkup penelitian serta sistematika penulisan.

##### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi literatur tentang definisi dan sumber pencemaran udara, partikulat, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, dan CO mencakup definisi, karakteristik, sumber dan dampak, bahan bakar batubara dan BBA, baku mutu, alat *Air Emission Monitoring System*, alat *Continuous Emission Monitoring System*, dan analisis statistik.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi tahapan dan metode penelitian serta waktu dan lokasi penelitian.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisi tentang hasil penelitian dan pembahasan. Bab ini menjelaskan mengenai data konsentrasi emisi dan bahan bakar Pabrik Indarung V PT Semen Padang. Pembahasan tersebut meliputi tonase dan hasil uji kualitas bahan bakar, perbandingan konsentrasi emisi baku mutu, dan perbandingan emisi sebelum dan sesudah penggunaan kombinasi bahan bakar batubara dan BBA, serta perbandingan hasil pengukuran konsentrasi emisi alat pengukuran manual dan CEMS

### **BAB V PENUTUP**

Berisi kesimpulan dan saran berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan.

