

# BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan proposal tugas akhir ini.

## 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan masyarakat sehari-hari meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk. Kebutuhan ini meliputi sandang, papan, dan pangan yang pada proses produksi hingga selesai digunakan memiliki sisa, baik dalam bentuk padat maupun cair. Sisa ini dapat dikategorikan sebagai sampah. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Padang pada tahun 2017, jumlah penduduk di Kota Padang adalah 927.168 jiwa. Sedangkan produksi sampahnya mencapai 450-650 ton per hari yang bersumber dari sampah rumah tangga, pasar, industri, rumah sakit, dan pelayanan komersial lainnya. Sampah-sampah tersebut ditampung pada Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPAS) air dingin dengan luas lahan sebesar 33 Ha. Pada 2016 kemampuan TPAS Air Dingin dalam menampung sampah di Kota Padang hanya tinggal 8 tahun lagi[1]. Sehingga sampah menjadi permasalahan saat ini, di mana pertumbuhan penduduk berbanding lurus dengan meningkatnya penumpukan sampah.

Pencemaran lingkungan akibat sampah semakin mengkhawatirkan apabila tidak ada usaha yang efektif untuk mengatasinya. Sampah yang dihasilkan dari aktifitas manusia dalam persentasenya mencapai 60 % – 70 % sampah organik dan sisanya sampah non organik [2]. Pencemaran lingkungan akibat sampah tidak hanya terjadi di tanah tetapi juga terhadap udara dan air karena adanya berbagai macam unsur organik dan non – organik pada sampah yang tertimbun menjadi satu[3]. Sampah yang ditimbun pada lahan terbuka berpotensi menghasilkan gas hasil proses dekomposisi yaitu CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, dan bahan volatil. Pada ruang terbuka bahan volatil berpotensi mencemari udara. Limbah cair hasil dari timbunan sampah disebut lindi juga berpotensi mencemari tanah dan apabila meresap ke dalam tanah dapat mencemari air tanah[4].

Berdasarkan UU No. 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, Pengelolaan sampah meliputi kegiatan pengurangan dan penanganan sampah. Kegiatan pengurangan sampah yang dimaksud adalah kegiatan pembatasan timbunan sampah, pendauran ulang sampah dan pemanfaatan kembali sampah (sering disebut dengan kegiatan 3R). Sedangkan penanganan sampah meliputi pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan pemrosesan akhir sampah. Agar pengelolaan sampah memperoleh hasil maksimal maka kegiatan pengurangan dan penanganan sampah harus berjalan beriringan[5].

Pemanfaatan sampah dapat dilakukan dengan beberapa cara sesuai dengan jenis sampah. Untuk sampah organik seperti dedaunan, sisa – sisa makanan, kotoran binatang dapat dimanfaatkan untuk kompos, biogas, dan pupuk cair. Sedangkan sampah non - organik seperti kaca, gelas, plastik, dan logam dapat didaur ulang menjadi barang yang bernilai guna[5]. Jika kegiatan pengurangan melalui pemanfaatan tidak berjalan baik solusi untuk mengatasi masalah adalah dengan menggunakan teknologi yang efektif untuk mengurangi volume sampah.

Salah satu solusi dalam penanganan sampah adalah menggunakan alat instalasi pembakaran yang disebut *incinerator* dengan metode insinerasi. Metode insinerasi merupakan teknologi pengolahan limbah yang melibatkan pembakaran pada suhu tinggi. Kelebihan dari teknologi insinerasi mengurangi volume sampah hingga 90% dan membutuhkan lahan minim. Sedangkan kelemahan dari *incinerator* yaitu menghasilkan gas buang hasil pembakaran dengan volume besar dan berbahaya[5]. Gas buang yang dihasilkan dari sisa pembakaran dengan metoden insinerasi seperti dioxin, furan, logam berat, CO, HCL, NO<sub>x</sub>, dan SO<sub>2</sub>[7].

Karbon monoksida dihasilkan dari hasil pembakaran tidak sempurna gas alam dan material-material lain yang mengandung karbon. Karbon monoksida (CO) merupakan gas beracun, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Karena sifatnya yang tidak berbau, CO biasanya bercampur dengan gas-gas lain yang berbau sehingga CO dapat terhirup secara tidak disadari bersamaan dengan terhirupnya gas lain yang berbau[2]. Ketika CO terhirup dapat bereaksi dengan hemoglobin dalam darah dan membentuk ikatan karbonsihemoglobin (HbCO). Pada dasarnya tubuh

manusia tidak dapat membedakan HbCO dengan oksihemoglobin (HbO<sub>2</sub>) yang berfungsi mentransfer O<sub>2</sub> ke jaringan sel di tubuh. Hemoglobin yang berfungsi sebagai pembawa oksigen ke seluruh tubuh berubah fungsi menjadi pembawa CO sehingga tubuh kekurangan oksigen yang dapat mengakibatkan sakit kepala dan kematian dalam dosis tinggi [8].

Plasma merupakan substansi yang mirip dengan gas dengan bagian tertentu dari partikel terionisasi. Adanya pembawa muatan yang cukup banyak membuat plasma beraksi kuat terhadap medan elektromagnetik[9]. Molekul gas buang dari hasil pembakaran sampah mampu diurai menjadi gas yang tidak berbahaya bagi manusia dan lingkungan dengan partikel kecil. Reaktor plasma merupakan alat yang menggunakan energi listrik sebagai sumber tenaga dan memanfaatkan gas dalam pembentukan plasma dengan proses ionisasi. Gas buang dari hasil pembakaran akan diolah dengan metode *Dielectric Barrier Discharge* (DBD) sehingga gas buang yang dilepas ke udara tidak menjadi polutan.

Pada tugas akhir ini dilakukan penelitian terhadap pengaruh diameter *long drat* reaktor plasma DBD terhadap konsentrasi gas karbon monoksida (CO) hasil pembakaran sampah organik pada insinerator setelah diolah dengan reaktor plasma DBD.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dijelaskan diatas maka dapat dibuat perumusan masalah yaitu, bagaimana pengaruh diameter *long drat* reaktor plasma DBD terhadap konsentrasi gas karbon monoksida (CO) hasil pembakaran sampah organik pada insinerator setelah diolah dengan reaktor plasma DBD?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang tabung reaktor plasma DBD dengan diameter elektroda *long drat* yang berbeda.
2. Mengetahui pengaruh diameter elektroda *long drat* reaktor plasma DBD terhadap konsentrasi gas CO yang dihasilkan dari pembakaran sampah organik pada insinerator.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Dihasilkan rancangan reaktor plasma DBD dengan diameter elektroda *long drat* yang berbeda.
2. Diketuainya kinerja dari masing – masing elektroda *long drat* reaktor plasma DBD dengan kinerja terbaik dalam mengurangi konsentrasi gas CO.

### 1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Sampel sampah yang digunakan adalah sampah organik kering berupa kertas seberat 100 gram untuk setiap pengujian.
2. *Barrier* yang dipasang pada reaktor plasma DBD berbahan kaca *pyrex* berbentuk silinder dengan diameter 15 mm dan panjang 35 cm.
3. Elektroda yang dipasang pada reaktor plasma DBD adalah elektroda *long drat* besi dengan panjang 30 cm dan perubahan diameter 4 mm, 6 mm, dan 8 mm.
4. Trafo yang digunakan memiliki tegangan AC sebesar 6 KV dan arus 30 mA.
5. Menggunakan sensor MQ-7 dan MQ-131.



## 1.6 Sistematika Penulisan

Proposal tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penyusunan laporan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi mengenai teori-teori yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisikan informasi mengenai metodologi penelitian yang digunakan berupa metoda penelitian, *flowchart* (diagram alir) penelitian, peralatan dan bahan penelitian yang digunakan.

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

Bab ini berisikan data yang dikumpulkan serta yang akan diolah untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisikan kesimpulan dari penelitian yang telah dicapai tujuannya serta saran yang akan diberikan kepada peneliti selanjutnya.

