

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan masalah yang saat ini dihadapi oleh masyarakat. Semakin tinggi tingkat pertumbuhan penduduk mengakibatkan banyaknya masyarakat menghasilkan sampah dari sampah organik maupun anorganik. Di sisi lain penanganan sampah yang dilakukan masyarakat maupun pemerintah daerah belum optimal. Sampah yang tidak dikelola dengan baik akan berpengaruh terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat sekitarnya [1]. Permasalahan sampah di Indonesia masih belum terselesaikan hingga saat ini, Sementara itu dengan bertambahnya jumlah penduduk maka akan mengikuti pula bertambahnya volume timbulan sampah yang dihasilkan dari aktivitas manusia. Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) pada tahun 2020, total produksi sampah nasional mencapai 67,8 juta ton. Artinya, ada sekitar 185.753 ton sampah setiap harinya [2]. Secara umum, manusia menganggap sampah adalah barang sisa dari aktivitas manusia dan keberadaannya mengganggu keindahan lingkungan. Meningkatnya nilai konsumsi masyarakat perkotaan dalam memenuhi kebutuhan hidupnya, menjadi penyumbang dari semakin banyaknya sampah yang harus dibuang. Sampah rumah tangga tidak dapat dianggap kecil dalam kapasitas penyumbang sampah bagi lingkungan [3]. Metode insinerasi dapat menjadi solusi dalam permasalahan pengolahan sampah.

Insenerasi merupakan suatu teknologi pengolahan limbah yang melibatkan pembakaran limbah dengan suhu tinggi. Pengolahan limbah dengan teknologi insinerator bertujuan untuk mengurangi volume dari limbah hingga sekecil mungkin [4]. Akan tetapi teknologi ini juga memiliki kekurangan yaitu hasil pembakaran menghasilkan gas yang berbahaya. Gas berbahaya yang dihasilkan dari sisa pembakaran insinerator meliputi dioxin, furan, logam berat, CO, HCL, NO_x, dan SO₂, gas tersebut berbahaya bagi manusia yang dapat mengakibatkan penyakit pernafasan [5]. Salah satu gas yang berbahaya bagi manusia yaitu gas karbon monoksida (CO). Karbon Monoksida (CO) merupakan gas yang dapat membunuh manusia. Apabila dihirup gas ini akan berikatan sangat kuat dengan hemoglobin darah. Hemoglobin yang semestinya mengangkut dan mengedarkan oksigen keseluruh tubuh akan terganggu. Tubuh akan kekurangan O₂ dan menyebabkan kematian [6].

Salah satu cara untuk meminimalisir dampak yang ditimbulkan dari sisa pembakaran sampah adalah dengan teknologi plasma. Plasma dianggap sebagai keadaan ke-empat materi, plasma terdiri dari ion-ion, elektron-elektron, dan memiliki sifat yang berbeda seperti pada gas umumnya. Plasma dapat dibangkitkan dengan reaktor *Dielectric Barrier Discharge* (DBD), reaktor DBD ini dapat mereduksi gas buang terurai menjadi partikel gas yang lebih kecil. Faktor-

faktor yang dapat mempengaruhi efisiensi dari reaktor DBD ini yaitu arus, tegangan, laju alir, dan konfigurasi elektroda[7]. Tegangan berpengaruh terhadap pereduksian gas CO ini, hal ini dikarenakan semakin besar tegangan, maka arus yang diberikan juga semakin meningkat, maka akan mempercepat terjadinya proses ionisasi [8]. Sehingga akan membentuk senyawa seperti O,OH,H,H₂O₂, dan ozon akan meningkat seiring dengan peningkatan tegangan. Senyawa tersebut yang sangat berperan penting dalam mendegradasi senyawa organik dalam limbah [9].

Penelitian mengenai pereduksian gas CO dengan reaktor DBD sudah pernah dilakukan, penelitian tersebut menggunakan tegangan tinggi AC dengan tegangan 15kv dan 20kv. hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi gas CO berkurang sebanyak 23% dan 49%. Hasil penelitian tersebut dikarenakan adanya pengaruh medan listrik yang terbentuk dari peningkatan arus dan tegangan, dan akan mempercepat elektron dalam pembentukan lucutan plasma [10].

Oleh karena itu, penulis akan melakukan penelitian mengenai perancangan dan pengujian reaktor plasma *Dielectric Barrier Discharge* (DBD) menggunakan tegangan AC untuk mengoptimalkan gas CO hasil pembakaran sampah dengan insinerator. Penulis akan memvariasikan tegangan terhadap konsentrasi gas CO hasil pembakaran. Diharapkan dengan pengujian ini reaktor plasma dapat bekerja dengan optimal dalam penguraian gas buang hasil pembakaran sampah terhadap variasi tegangan yang di berikan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dijelaskan diatas maka dapat dibuat perumusan masalah yaitu, bagaimana pengaruh perubahan *variasi tegangan* sebagai input pembangkitan plasma terhadap konsentrasi gas karbon monoksida (CO) hasil sisa gas pembakaran insinerator mini setelah diberi terapan plasma dengan reaktor plasma DBD?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisa perbandingan persentase pengurangan gas karbon monoksida (CO) hasil pembakaran oleh reaktor DBD dengan memvariasikan tegangan yang berbeda.
2. Mengetahui karakteristik plasma yang terbentuk didalam reaktor DBD dengan tegangan yang berbeda.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan pengetahuan dan pemahaman tentang kinerja dari perbedaan tegangan input dalam mengurangi konsentrasi gas CO.
2. Dapat membantu mengoptimalkan pereduksian gas karbon monoksida hasil pembakaran menggunakan reaktor DBD.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Metode yang digunakan untuk membangkitkan plasma yaitu *Dielectric Barrier Discharge* (DBD).
2. Sampel sampah yang digunakan untuk pengujian adalah kertas sebanyak 100gram untuk setiap pengujian.
3. Jenis gas buang hasil pembakaran yang diukur pada penelitian ini yaitu gas Karbon Monoksida (CO).
4. Tegangan yang digunakan adalah tegangan AC dengan memvariasikan tegangan 15kv, 20kv, 25 kv, dan 30kv.
5. Sensor yang digunakan pada penelitian yaitu sensor MQ-7 untuk pengukuran konsentrasi gas karbon monoksida dan sensor MQ-131 untuk pengukuran konsentrasi ozon.

1.6 Sistematika Penulisan

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 metode penelitian, *flowchart* (diagram alir) penelitian, peralatan dan bahan penelitian yang digunakan.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Pada bab ini menjelaskan tentang pengolahan data dan analisa terhadap hasil yang diperoleh

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari penelitian yang dilakukan serta saran dari penulis.

DAFTAR PUSTAKA