

ABSTRAK

Emisi gas buang hasil pembakaran batubara berupa NO_x , SO_x dan CO_x merupakan polutan utama yang berdampak buruk pada lingkungan dan kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk menguantifikasi efisiensi penyisihan polutan dan menganalisa mekanisme reaksi kimia menggunakan reaktor *Dielectric Barrier Discharge* (DBD) non-katalitik. Geometri reaktor menggunakan elektroda aluminium foil dan mesh dengan penghalang dielektrik pyrex, dioperasikan pada tegangan 0 sampai 15 kV. Karakteristik elektrik reaktor menunjukkan kepatuhan terhadap hukum *Townsend* dengan korelasi kuadratik I-V sebesar 0,954 dan zona awal plasma pada 4 kV. Hasil pengukuran menggunakan *Exhaust Gas Analyzer* ECOM D pada laju alir 2 lpm menunjukkan bahwa efisiensi penyisihan maksimum dicapai pada tegangan 13,98 kV dengan reduksi CO sebesar 15,54%, SO_2 sebesar 13,47%, NO sebesar 6,12%, dan CO_2 sebesar 4,17%. Anomali kenaikan konsentrasi NO_2 mencapai 110,53% yang mengindikasikan dominasi reaksi rekombinasi dalam rezim plasma oksidatif. Diagnosis *Optical Emission Spectroscopy* (OES) mengonfirmasi adanya transisi distribusi energi dari jalur eksitasi radiatif menuju rute disosiasi non-radiatif yang destruktif pada tegangan tinggi, dibuktikan dengan penurunan luas area populasi relatif CO_2^+ sebesar 13,65% dan spesies SO sebesar 20,1%. Penelitian ini menyimpulkan bahwa reaktor DBD efektif memicu dekomposisi molekul polutan melalui mekanisme tumbukan elektron langsung, dengan titik operasional optimal pada kombinasi tegangan 14 kV dan laju alir 2 lpm.

Kata Kunci: Plasma DBD, Reduksi Emisi, Batubara, ECOM D, Spektroskopi OES.