

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jumlah kendaraan yang terus meningkat dengan cepat dan adanya keterbatasan teknologi dalam pengontrolan emisi menyebabkan menurunnya kualitas udara yang disebabkan oleh emisi gas buang (Redha et al, 2018). Di Indonesia, persentase penyumbang emisi terbesar secara berturut-turut antara lain industri produsen energi 46,35%, transportasi 26,39%, industri manufaktur dan konstruksi 17,75%, dan sektor lainnya 4,63% (KESDM, 2019). Dengan data tersebut sektor transportasi memiliki pengaruh besar terhadap peningkatan nilai konsentrasi emisi. Emisi gas buang merupakan gas yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor. Gas yang dihasilkan cukup berbahaya bagi kualitas udara dan kesehatan manusia (Gunawan et al, 2020). Gas Hidrogen Sulfida (H_2S) merupakan salah satu gas dari emisi gas buang yang cukup menjadi perhatian. Menurut ACGIH (*American Conference of Governmental Industrial Hygienist*) nilai ambang batas kadar H_2S di udara adalah 10 ppm. Selain H_2S di dalam emisi gas buang kendaraan terdapat gas SO_2 , CO_2 , CO , NO_x , hidrokarbon (HC), partikel debu, bahkan timbal (Pb), serta memiliki tingkat kadar Lower Explosive Limit (LEL) yang cukup tinggi yaitu nilai gas yang mudah terbakar bila dekat dengan sumber api (Suhendrayatna, 2018). Konsentrasi LEL yang baik seharusnya sebesar 0% atau tidak ada sama sekali, karena konsentrasi LEL menunjukkan adanya potensi terjadi ledakkan (Sugeng et al, 2023). Selain itu, emisi gas buang memiliki kadar oksigen (O_2) yang cukup rendah (Pratama dan Abidin, 2020). Direktorat Pengawasan Norma Keselamatan Kerja (2006) menyatakan bahwa standar kadar oksigen di udara berkisar antara 20% - 23%.

Dalam rangka memproses pengurangan emisi gas buang maka langkah inovatif dan ramah lingkungan yang dapat diambil adalah dengan melakukan proses pengurangan nilai emisi gas buang dengan metode adsorpsi pada gas H_2S , LEL dan O_2 yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor (Suhendrayatna, 2018).

Karbon aktif memiliki material yang memiliki luas permukaan besar dan daya adsorpsi yang tinggi. Oleh karena itu, karbon aktif merupakan pilihan material adsorben yang baik (Togibasa, et al. 2021). Bahan baku material karbon aktif tersedia dengan berlimpah, karena karbon aktif dapat dibuat dari semua bahan yang mengandung karbon, khususnya tumbuhan yang kaya akan lignoselulosa (Siregar, et al. 2015). Salah satu bahan baku yang tersedia adalah ampas sagu, yang merupakan limbah padat sisa pemerasan pati sagu. Adanya material lignoselulosa yang banyak mengandung unsur karbon pada ampas sagu, membuat ampas sagu dapat dijadikan karbon aktif (Togibasa, et al. 2021). Efisiensi adsorpsi dari karbon aktif sangat ditentukan dengan ukuran dan bentuk pori karbon aktif, serta struktur pori yang terbentuk. Dari penelitian sebelumnya, diketahui bahwa karbon aktif dari bahan baku ampas sagu yang telah dimodifikasi permukaannya menggunakan oksidator H_2SO_4 dengan konsentrasi 9 M dapat menghasilkan nilai luas permukaan sebesar $853,6 \text{ m}^2/\text{g}$ dengan memiliki karakteristik mesopori (Runggaweri, 2022).

Berbagai inovasi dilakukan untuk mengurangi nilai konsentrasi emisi gas buang dengan metode adsorpsi menggunakan material karbon aktif. Gunawan et al (2020) memanfaatkan adsorben karbon aktif tongkol jagung untuk meningkatkan kadar oksigen dari 22,02% menjadi 25% pada emisi gas buang. Karbon aktif buah nipah diaktivasi dengan NaOH juga telah dimanfaatkan dalam pengurangan konsentrasi gas H_2S pada kualitas udara lingkungan pembuangan limbah ikan, dengan penurunan konsentrasi terbesar mencapai 34,381 ppm (73,03%) untuk jumlah massa adsorben 40g (Hakim et al, 2022). Pemanfaatan karbon aktif buah mangrove diaktivasi dengan KOH pada permurian biogas diketahui memiliki efisiensi penyerapan H_2S mencapai 83,16% (Wibowo et al, 2020).

Namun, setiap jenis adsorben memiliki nilai daya serap yang berbeda-beda dikarenakan pengaruh luas permukaan dan struktur pori pada karbon aktif yang berbeda (Runggaweri, 2022). Hal ini mendorong peneliti tertarik untuk mengukur peningkatan kualitas emisi gas buang dengan penggunaan adsorben karbon aktif ampas sagu, baik yang belum dimodifikasi permukaan dan yang sudah dimodifikasi permukaan serta karbon aktif komersil yang menjadi

inovasi untuk mengurangi nilai konsentrasi gas H_2S , menurunkan nilai konsentrasi LEL dan meningkatkan konsentrasi gas O_2 .

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana pengaruh penggunaan karbon aktif dalam meningkatkan kualitas emisi gas buang”.

1.3 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Karbon aktif yang digunakan adalah karbon aktif ampas sagu dengan aktivator $ZnCl_2$, karbon aktif hasil modifikasi menggunakan H_2SO_4 9M dan karbon aktif komersil sebagai pembanding.
2. Kualitas emisi gas buang kendaraan bermotor Yamaha Mio Sporty 2008 dengan bahan bakar pertalite yang diuji adalah gas sulfida, gas oksigen dan gas LEL.
3. Pengukuran efisiensi daya serap menggunakan alat sensor gas tipe *Smart Sensor 4-in-1 Gas Monitor ST8900*.
4. Pengukuran daya serap dilakukan dengan variasi massa adsorben karbon aktif.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengukur daya serap masing-masing karbon aktif ampas sagu pada variasi massa karbon aktif terhadap gas H_2S , LEL dan O_2 .
2. Menentukan jenis karbon aktif yang tepat untuk dapat menyerap gas H_2S , LEL dan peningkatan O_2 pada kendaraan bermotor dengan optimal.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi kepada masyarakat dalam memilih adsorben yang tepat untuk mengurangi nilai konsentrasi gas H_2S , LEL dan meningkatkan konsentrasi O_2 dari emisi gas buang kendaraan bermotor.