

PEFORMA ARANG AKTIF KAYU EKALIPTUS SEBAGAI ADSORBER EMISI

Cipto¹, Farid Sariman²

^{1,2}Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Musamus
Email : cipto@unmus.ac.id¹

Abstrak

Aktivitas transportasi berdampak terhadap pencemaran udara, kota-kota besar di Indonesia yang mengalami kepadatan lalu lintas menghadapi masalah pencemaran udara yang membahayakan kesehatan. Pengurangan polutan polusi udara dapat dilakukan dengan menyerap emisi kendaraan. Eksperimen kayu ekaliptus sebagai bahan baku adsorber emisi dilakukan dalam penelitian ini, untuk mengetahui peforma dalam menyerap emisi. Hasil penelitian diketahui emisi CO diserap sebanyak 98.57%, emisi HC diserap sebanyak 57.57%, dan emisi CO₂ diserap sebanyak 70.06%.

Kata kunci : Kendaraan Bermotor, Kayu Ekaliptus, Adsorber Emisi

PENDAHULUAN

Pencemaran udara di Indonesia semakin tinggi, sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh World Bank, DKI Jakarta merupakan salah satu kota dengan kadar Polutan Partikulat tertinggi setelah Beijing, New Delhi dan Mexico City. Polutan 85 % bersumber dari transportasi. Kepadatan lalu lintas di kota-kota besar di Indonesia menyebabkan kota-kota besar tersebut memiliki kualitas udara yang memprihatinkan [1].

Pencemaran udara merupakan tanggung jawab bersama, karena aktifitas manusia merupakan salah satu sumber pencemar udara (Sumber Anthropogenik) yaitu sumber pencemaran udara yang dapat dicegah dan dikendalikan. Salah satu aktifitas manusia yang mencemari udara adalah aktifitas transportasi. Aktifitas transportasi menghasilkan emisi/gas buang [2].

Zat pencemar udara yang bersumber dari emisi kendaraan, disebabkan oleh perkembangan jumlah kendaraan yang cepat (eksponensial). Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor yang signifikan mengakibatkan kebutuhan akan pemakaian bahan bakar minyak (BBM) juga semakin meningkat khususnya bahan bakar solar dan bensin. Penggunaan bahan bakar yang banyak tentunya akan menyebabkan emisi gas buang yang banyak pula [3].

Kendaraan bermotor kebanyakan berpenggerak mesin empat langkah (*stroke*), yaitu mesin yang setiap siklus kerjanya membutuhkan empat kali gerak bolak balik langkah piston atau dua kali putaran poros engkol [4].



Gambar 1. Langkah Kerja Motor Bakar 4 langkah[5]

Langkah piston adalah gerak piston tertinggi, disebut TMA (Titik Mati Atas) sampai yang terendah disebut TMB (Titik

Mati Bawah). Sedangkan siklus kerja seperti gambar , adalah rangkaian proses yang dilakukan oleh gerak bolak-balik piston yang membentuk rangkaian siklus tertutup. Akhir dari siklus kerja menghasilkan emisi yang merupakan gas sisa hasil pembakaran. Emisi tersebut jumlahnya berbanding lurus dengan jumlah kendaraan bermotor

Pengaruh dari meningkatnya jumlah kendaraan volume lalu lintas meningkat sehingga menyebabkan kemacetan, kemacetan memperbesar emisi gas CO karena terjadi pembakaran yang tidak sempurna, hingga hampir 6 kali bila lalu lintas mengalami kemacetan. Selain itu umur mesin berpengaruh terhadap konsentrasi emisi CO yang dihasilkan kendaraan. Semakin tua umur kendaraan maka konsentrasi emisi CO yang dihasilkan semakin besar. Hal ini disebabkan oleh komponen-komponen mesin (yang berperan penting dalam proses pembakaran) telah banyak mengalami proses keausan selain itu, banyak kotoran – kotoran yang menempel di saringan udara[3].

Emisi kendaraan dapat diturunkan dengan beberapa cara, misalnya dengan melakukan perawatan rutin kendaraan agar kondisi mesin stabil sehingga emisi yang dihasilkan tidak berlebihan. Penggunaan penyerap emisi merupakan cara lainnya yang banyak dikembangkan. Penyerap emisi dirangkaikan pada saluran pembuangan, sisa hasil pembakaran (sumber emisi) akan melalui penyerap emisi sebelum dikeluarkan sehingga emisi yang dikeluarkan lebih sedikit.

Material yang memiliki daya serap terhadap emisi adalah arang aktif, pori-pori pada arang aktif mampu menyerap emisi dengan baik. Arang aktif adalah material yang mampu menyerap emisi gas CO, NO, dan NOx yang dihasilkan kendaraan bermotor [6]. Penelitian tentang arang aktif sebagai penyerap adsorpsi telah banyak dilakukan, arang aktif kulit durian[7], arang aktif tempurung kelapa [8], dan jenis lainnya. Material arang aktif sangat banyak, perlu dilakukan penelitian terus menerus untuk mengetahui kemampuan daya serap

emisi. Material kayu ekaliptus belum pernah diteliti kemampuannya menyerap emisi, sehingga dalam penelitian ini menggunakan kayu ekaliptus sebagai bahan baku arang aktif.

Kayu ekaliptus/*eucalyptus*, merupakan flora endemik Australia, namun tersebar pula di sebagian pulau Indonesia bagian timur [9]. Beberapa jenis tanaman ekaliptus di Indonesia tumbuh tersebar secara alami di Papua, Sulawesi, dan Nusa Tenggara Timur. Habitat ekaliptus di Provinsi Papua, tumbuh subur termasuk di Kabupaten Merauke.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah metode eksperimental. Penelitian ini adalah untuk membandingkan hasil percobaan emisi gas buang sebelum menggunakan *emission adsorber* dan setelah menggunakan *emission adsorber*, proses pengujian menggunakan alat uji emisi untuk mendapatkan data percobaan.



Gambar. 2 Skema Penggunaan Emission Adsorber

Emission adsorber menggunakan wadah berupa pipa besi, untuk dapat dirangkaikan pada saluran gas buang/*exhaust*

Tabel. 1 Komposisi Kimia Arang kayu Ekaliptus

Jenis Uji	Komposisi
Kandungan Air	22.23
Kandungan Abu	6.68
Volatile Matter (%)	7.90
Fixed carbon (%)	63.19
Nilai Kalor (Kkal/Kg)	5981

Data komposisi kimia diperoleh dari hasil pengujian yang dilakukan di Laboratorium Biokimia FMIPA UNHAS. Data pada tabel komposisi menunjukkan arang kayu bus memiliki nilai kalor yang tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adsorber arang aktif kayu bus, diproduksi melalui proses karbonasi dan aktivasi. Proses karbonasi berlangsung selama 4 jam. Usai proses karbonasi arang di haluskan hingga berukuran 60mesh, lalu setelah itu dilakukan proses aktivasi selama 2 jam pada suhu 200°C.



(a)



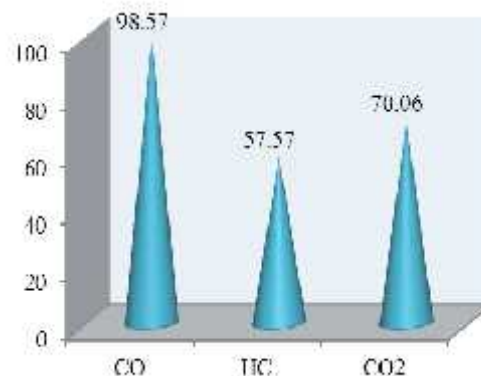
(b)



(c)

Gambar. 3 (a) Bahan baku arang (Kayu Ekaliptus)
(b) Arang hasil karbonasi
(c) Bubuk Arang hasil Aktivasi

Proses pengujian emisi dilakukan sebelum menggunakan adsorber dan setelah menggunakan adsorber. Gambar 4 menunjukkan bahwa penggunaan adsorber efektif menurunkan emisi CO, HC, dan CO₂.



Gambar. 3 Grafik Perbandingan Jumlah Emisi

Pengujian emisi mengacu pada SNI 19-7118.2-2005 (Cara uji kendaraan bermotor kategori M, N, dan O pada kondisi idle). Berdasarkan peraturan tersebut kendaraan di uji pada kondisi idle, dilakukan berulang sebanyak 3 kali untuk mendapatkan nilai yang akurat.

KESIMPULAN

1. Kayu Ekaliptus dapat diproduksi menjadi arang aktif dengan kemampuan adsorpsi emisi yang baik.
2. Asorber Emisi menyerap emisi CO sebanyak 98.57%
3. Asorber Emisi menyerap emisi HC sebanyak 57.57%
4. Asorber Emisi menyerap emisi CO₂ sebanyak 70.06%

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. . Drh. Nyoman Surya Temaja, "Tingkat Pencemaran Udara Di Indonesia," 2016. [Online]. Available: <https://blh.bulelengkab.go.id/artikel/tingkat-pencemaran-udara-di-indonesia-13>.
- [2] A. T. Tugawati, "Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor," 2008.
- [3] D. Muziansyah, R. Sulistyorini, and S. Sebayang, "Model Emisi Gas

- Buangan Kendaraan Bermotor Akibat Aktivitas Transportasi (Studi Kasus : Terminal Pasar Bawah Ramayana Koita Bandar Lampung),” *Jrsdd*, 2015.
- [4] S. Mulyono, G. Gunawan, and B. Maryanti, “Pengaruh Penggunaan dan Perhitungan Efisiensi Bahan Bakar Premium dan Pertamina Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin,” *JTT (Jurnal Teknol. Terpadu)*, 2014.
- [5] Ortizaku, “Langkah Kerja Motor Bakar.”
[Online]. Available: <https://www.ortizaku.com/index.php/Otomotif/cara-kerja-mesin-bensin-gasoline-dan-karakteristiknya>.
- [6] wa ode Verlina, “Potensi Arang Akif Tempurung Kelapa sebagai Adsorben Emisi Gas CO, NO, dan NO,” *Kim. FMIPA UNHAS*, 2014.
- [7] A. Wicaksana, “PENGARUH PENGGUNAAN KARBON AKTIF PADA SALURAN BUANG TERHADAP EMISI GAS BUANG SEPEDAMOTOR,” Universitas Negeri Malang, 2016.
- [8] V. W. O. Verlina, “Potensi Arang Akif Tempurung Kelapa sebagai Adsorben Emisi Gas CO, NO, dan NO,” *Kim. FMIPA UNHAS*, 2014.
- [9] C. Idrige, K., Davidson J., Harwood and G. V, and Wyk, *Eucalyptus domestication and breeding*. Eucalyptus domestication and breeding, 1997.