

STUDI PENYARING EMISI PADA KNALPOT SEPEDA MOTOR DENGAN BRIKET ARANG BATOK KELAPA

Sena Mahendra¹, Mochammad Qomaruddin², Maria Yekiana Mulyahati³

ABSTRAK

Salah satu penyebab polusi udara di Indonesia adalah emisi gas buang kendaraan bermotor terutama di kota-kota besar. Salah satu dampak polusi udara bagi manusia adalah timbulnya penyakit terutama penyakit pada pernafasan. Karbon monoksida sendiri selain dapat menimbulkan dampak pencemaran juga dapat berdampak pada kesehatan manusia seperti menimbulkan penyakit jantung dan gangguan pernafasan. Salah satu cara untuk mengurangi pengeluaran gas seperti CO pada kendaraan bermotor adalah dengan mengurangi kadar gas emisi yang ada pada knalpot dengan membuat adsorban pada knalpot. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui campuran antara arang batok kelapa dan bubuk kertas dapat digunakan sebagai penyaring emisi gas pada sepeda motor yang berbahaya dari karbon monooksida. Gas buang pada sepeda motor sebelum dan sesudah penyaringan oleh campuran arang batok kelapa dapat efektif bekerja dalam mengabsorben carbon. Metode penelitian menggunakan variable bebas yaitu volume arang yang bervariasi (tebal 2cm, tebal 3cm, tebal 4cm, dan tebal 5cm), knalpot motor (2 tak dan 4 tak). Variable terikat dengan menguji emisi gas (CO dan CO₂). Hasil yang didapatkan ukuran tebal briket arang batok kelapa yang paling efektif untuk absorben gas buang pada sepeda motor adalah briket arang dengan tebal 5 cm. Terjadi penurunan emisi gas karbonmonoksida (CO) yaitu pada motor 2 tak sebesar 42,30%, motor 4 tak sebesar 52,61%, dan pada motor Injeksi sebesar 40% dengan tebal absorban 5 cm. penambahan absorban dengan tebal 5cm dapat menurunkan emisi kadar gas karbondioksida (CO₂) sebesar 49,50% pada motor 2 tak, pada motor 4 tak terjadi penurunan sebesar 56,19% dan pada motor Injeksi sebesar 32,28%. Sementara gas buang pada sepeda motor honda injection keluaran tahun pembuatan 2015 memiliki hasil emisi CO₂ paling rendah dibanding motor yang lain.

Kata Kunci: *Absorban, Batok Kelapa, Bubur Kertas, Emisi Gas Buang*

PENDAHULUAN

Salah satu penyebab polusi udara di Indonesia adalah emisi gas emisi kendaraan bermotor terutama di kota-kota besar. Menurut Kepala Pusat Teknologi Intervensi Kesehatan Masyarakat, Anwar Musaddad, berdasarkan hasil riset yang dilakukan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (Balitbangkes) Kementerian Kesehatan, kadar polusi di wilayah Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang dan Bekasi (Jabodetabek) sudah mencapai taraf berbahaya. Temuan penelitian

¹ Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Otomotif Universitas IKIP Veteran Semarang

² Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara

³ Staf Pengajar Kimia SMAN 01 Jepara

United Nations Environment Programme (UNEP) menempatkan Jakarta di urutan ketiga sebagai kota yang tercemar udaranya setelah Bombay (India) dan Mexico City (Meksiko).

Polusi udara sendiri menimbulkan berbagai masalah bagi lingkungan maupun manusia seperti efek rumah kaca yang ditimbulkan oleh gas karbon dioksida (CO₂) yang sering dihasilkan dari gas emisi kendaraan bermotor. Efek rumah kaca ini dapat menimbulkan terjadinya pemanasan global atau *global warming*. Salah satu dampak polusi udara bagi manusia adalah timbulnya penyakit terutama penyakit pada pernapasan. Karbon monoksida (CO) sendiri selain dapat menimbulkan dampak pencemaran juga dapat berdampak pada kesehatan manusia seperti menimbulkan penyakit jantung dan gangguan pernafasan.

Salah satu cara untuk mengurangi dampak polusi udara adalah dengan meminimalisir emisi gas buang kendaraan bermotor. Absorban yang dipasang di *exhaust* knalpot merupakan salah satu cara untuk mengurangi pengeluaran gas seperti CO maupun CO₂ pada kendaraan bermotor. Adsorban akan menyerap gas-gas berbahaya yang akan dikeluarkan dari *exhaust* knalpot. Menurut penelitian Wa Ode Veby Verlina yang berjudul "Potensi Arang Aktif Tempurung Kelapa sebagai Adsorben Emisi Gas CO, NO, dan NO_x pada Kendaraan Bermotor" kadar emisi gas emisi dapat berkurang dengan membuat adsorben yang menjadikan batok kelapa menjadi arang aktif yang diolah terlebih dahulu.

Batok kelapa merupakan salah satu bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai adsorban dengan membuatnya menjadi arang. Data dari Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Jepara pada tahun 2015, di Jepara luas perkebunan kelapa mencapai 12.552,74 (Ha) dan produksi kelapa 9.662,557 (Ton). Wilayah dengan luas perkebunan kelapa paling besar di Jepara terletak di Kecamatan Donorojo dengan luas 2.413,81 (Ha). Tujuan pada penelitian ini diantaranya yaitu:

- a. Mengetahui apakah campuran antara arang batok kelapa dan bubur kertas dapat digunakan sebagai penyaringgas emisi pada kendaraan bermotor yang berbahaya.
- b. Mengetahui berapa volume arang yang paling efektif dalam penyaringan gas emisi buangan pada kendaraan bermotor yang berbahaya.
- c. Mengetahui persentase hasil gas emisi pada kendaraan bermotor sebelum dan sesudah penyaringan.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan variabel bebas dan terikat yang diperlihatkan pada **Tabel 1**. Variabel bebas yang digunakan yaitu ukuran adsorban mulai tebal dari 2, 3, 4, dan 5 cm, kecepatan putaran mesin 1500 rpm. Variabel terikat sebagai pengujian variabel bebas mulai dari kadar CO dan CO₂, sepeda motor 2 tak Yamaha tahun 1982, motor 4 tak Honda Prima tahun 1992 dan motor 4 tak Honda injeksi tahun 2015.

Tabel 1. Variabel Penelitian dan Jenis Pengujian

Tahap Pengujian	I				II				III			
Tipe dan Jenis Sepeda Motor	2 Tak Yamaha				4 Tak Honda				Injeksi Honda			
Ukuran Adsorban (cm)	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5
Putaran Mesin (rpm)	1500				1500				1500			
Pengujian	1. Pengujian kadar CO				1. Pengujian kadar CO				1. Pengujian kadar CO			
	2. Pengujian kadar CO ₂				2. Pengujian kadar CO ₂				2. Pengujian kadar CO ₂			

Pemasangan adsorban pada knalpot Motor 2 tak (Honda), 4 tak (Honda Prima), Injeksi (Honda Vario 150cc) yang dililitkan dengan karet ke dalam botol yang dimodifikasi. Selanjutnya dilakukan analisa emisi gas sebelum dan sesudah pemasangan adsorban dengan menggunakan alat *Authochek Gas* untuk mengetahui kadar CO dan CO₂. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali percobaan untuk setiap sampel kemudian di rata-rata.



Gambar 1. Setting Briket Dalam Botol Yang Akan Dipasang Pada Knalpot

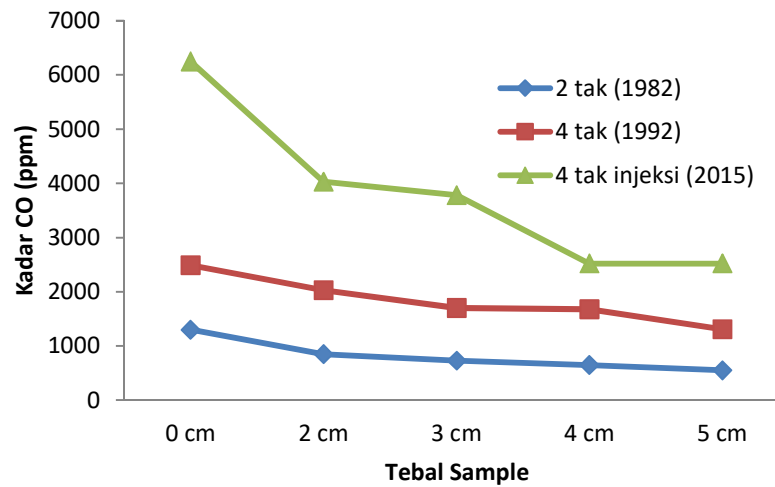
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian kadar konsentrasi CO tanpa menggunakan adsorban pada sepeda motor 2 tak Yamaha tahun 1982, sepeda motor 4 tak Honda Prima tahun 1992, dan sepeda motor 4 tak injeksi tahun 2015 pada putaran 1500 rpm masing-masing 1300, 2490, dan 6250 ppm, setelah dipasang adsorban dengan ukuran 2, 3, 4, dan 5 cm pada knalpot masing-masing sepeda motor terjadi penurunan yang signifikan. Kadar CO pada sepeda motor 2 tak Yamaha tahun 1982 sebesar 1300 ppm, terjadi penurunan sebesar 42,30% setelah dipasang adsorban dengan ukuran 5 cm yaitu sebesar 550 ppm. Pada sepeda motor 4 tak Honda Prima tahun 1992 terjadi penurunan kadar CO sebesar 52,61% menggunakan adsorban 5 cm yaitu sebesar 1310 ppm. Terjadi penurunan kadar CO sebesar 40% pada sepeda motor injeksi tahun 2015 menggunakan adsorban 5 cm yaitu 2500 ppm. Hasil pengujian kadar CO sebelum dan setelah menggunakan adsorban pada tipe dan jenis sepeda motor dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Perbandingan Kadar CO (ppm)

Ukuran	2 tak (1982)	4 tak (1992)	4 tak injeksi (2015)
Tanpa Adsorban	1300	2490	6250
2 cm	850	2030	4030
3 cm	730	1700	3780
4 cm	650	1680	2520
5 cm	550	1310	2500

Perbedaan yang signifikan terjadi sebelum dan sesudah dipasang adsorban pada masing-masing sepeda motor 2 tak Yamaha tahun 1982, sepeda motor 4 tak Honda Prima tahun 1992, dan sepeda motor 4 tak Injeksi tahun 2015. Kadar CO pada setiap jenis dan tipe sepeda motor untuk pengujian sangat tinggi disebabkan karena pembakaran campuran udara dan bahan bakar di ruang bakar tidak sempurna. Dengan adanya penambahan adsorban pada knalpot di setiap jenis dan tipe sepeda motor untuk pengujian, menyebabkan konsentrasi CO menurun. Penurunan konsentrasi CO dapat dilihat pada **Gambar 2**.



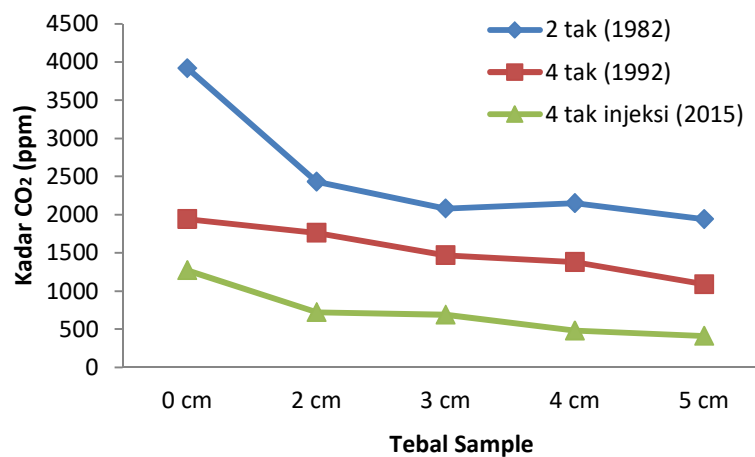
Gambar 2. Grafik Perbandingan Konsentrasi CO Terhadap Ukuran Adsorban

Hasil pengujian kadar konsentrasi CO₂ tanpa menggunakan adsorban pada sepeda motor 2 tak Yamaha tahun 1982, sepeda motor 4 tak Honda Prima tahun 1992, dan sepeda motor 4 tak injeksi tahun 2015 pada putaran 1500 rpm masing-masing 3920, 1940, dan 1270 ppm, setelah dipasang adsorban dengan ukuran 2, 3, 4, dan 5 cm pada knalpot masing-masing sepeda motor terjadi penurunan yang signifikan. Kadar CO₂ pada sepeda motor 2 tak Yamaha tahun 1982 sebesar 3920 ppm terjadi penurunan sebesar 49,50% setelah dipasang adsorban dengan ukuran 5 cm yaitu sebesar 1940 ppm. Pada sepeda motor 4 tak Honda Prima tahun 1992 terjadi penurunan kadar CO₂ sebesar 56,19% dengan adsorban 5 cm yaitu dari 1940 ppm menjadi 1090 ppm. Terjadi penurunan kadar CO₂ sebesar 32,28% pada sepeda motor injeksi tahun 2015 menggunakan adsorban 5 cm yaitu 410 ppm. Hasil pengujian kadar CO₂ sebelum dan setelah menggunakan adsorban pada tipe dan jenis sepeda motor dapat dilihat pada tabel 2

Penurunan kadar konsentrasi CO₂ dipengaruhi oleh adsorban yang terbuat dari campuran batok arang dan bubuk kertas yang dibuat briket. Arang aktif merupakan adsorban yang memiliki diameter pori-pori sangat kecil untuk dapat menyerap gas, sehingga sebagian gas CO₂ yang melewati arang aktif akan terikat dan mengalami gaya tarik menarik dengan pori-pori arang aktif (Wardhana, 2001). Penurunan kadar konsentrasi CO₂ dapat dilihat pada **Gambar 3**.

Tabel 3. Perbandingan Kadar CO₂ (ppm)

Ukuran	2 tak (1982)	4 tak (1992)	4 tak injeksi (2015)
Tanpa Adsorban	3920	1940	1270
2 cm	2430	1760	720
3 cm	2080	1470	690
4 cm	2150	1380	480
5 cm	1940	1090	410



Gambar 3. Grafik Perbandingan Konsentrasi CO₂ Terhadap Ukuran Adsorban

KESIMPULAN

- Briket dari campuran arang aktif tempurung kelapa dan bubur kertas memiliki potensi sebagai media adsorban untuk mengadsorpsi gas buang CO dan CO₂.
- Ukuran tebal briket dari campuran arang aktif tempurung kelapa dan bubur kertas yang paling efektif sebagai media adsorban untuk mengadsorpsi gas buang CO dan CO₂ adalah 5 cm.
- Briket dari campuran arang aktif tempurung kelapa dan bubur kertas dengan ketebalan 5 cm sangat berpengaruh terhadap kemampuan adsorpsi kadar konsentrasi CO pada motor

2 tak sebesar 42,30% ,motor 4 tak sebesar 52,61% , dan pada motor Injeksi sebesar 40% .
sedangkan pengaruh terhadap kemampuan adsorbs kadar konsentrasi CO₂ yaitu pada
motor 2 tak sebesar 49,50% ,motor 4 tak sebesar 56,19% dan pada motor Injeksi sebesar
32,28%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambar Dani Syuhada. 2016. *Kesehatan Lingkungan Dan Kesehatan Keselamatan Kerja*.
http://adsyuhada.blogspot.co.id/2016/03/a_5.html?m=1/. (diakses 9 juni 2017).
- Anita Dwi Nurjannah. 2013. *Bahaya CO, Dampak CO, Komponen Udara, Pencemaran Udara
Sumber CO*, <http://anitadwinurjanah.blogspot.co.id/2013/02/mengenal-karbonmonoksida-co.html?m=1/> (diakses 9 juni 2017).
- Ardiyadhi Suryadhi dan Firadausa Zahra Habibah.2014.*Alat Penyaringan Gas Buang Berbahaya
Pada Sepeda Motor Dengan Media KEPO (kapuk Ceiba Pentandra dan Lidah Buaya
Aloe vera)*. Laporan Penelitian. SMA Negeri 1 Jepara.
- Wardhana, Wisnu Arya. 2001.*Dampak pencemaran lingkungan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Warisno. 2003. *Budidaya Kelapa Ganjah*.Yogyakarta:Penerbit KANISIUS.
- Wa Ode Veby Verlina. 2014. *Potensi Arang Aktif Tempurung Kelapa Sebagai Adsorben Emisi
Gas CO, NO, dan NO_x Pada Sepeda Motor*”. Laporan Penelitian: Jurusan Kimia Fakultas
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin Makasar.
- Winarti. 2007. *Kelapa: Tanaman Multiguna*. Klaten: Saka Mitra Kompetensi.

PENULIS:

SENA MAHENDRA

¹Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Otomotif Universitas IKIP Veteran Semarang
e-mail : sena.mahendra@yahoo.com

MOCHAMMAD QOMARUDDIN

²Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara

MARIA YEKIANA MULYAHATI

³Staf Pengajar Kimia SMAN 01 Jepara