

**PENGARUH PEMASANGAN GIPSUM PADA KNALPOT DAN PUTARAN  
MESIN TERHADAP KADAR EMISI GAS BUANG CO PADA MOTOR  
YAMAHA MIO AT TAHUN 2010**

**Dwi Haryanto, C. Sudiby, Subagsono**

Prodi. Pend. Teknik Mesin, Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan, FKIP, UNS

Kampus UNS Pabelan Jl. Ahmad Yani 200, Surakarta, Tlp /Fax 0271 718419

dwi\_harry20@yahoo.com

**ABSTRACT**

*The purposes of the research were : (1) to do research effect of gypsum on CO exhaust gas emission level of Yamaha MIO AT motorcycle 2010. (2) To do research effect of rotation engine on CO exhaust gas emission level of Yamaha MIO AT motorcycle 2010. (3) To do research interactive effect installation gypsum and rotation engine on CO exhaust gas emission level of Yamaha MIO AT motorcycle 2010.*

*Based on the data analysis, it can be concluded that: (1) There were effect installation gypsum on muffler on CO exhaust gas emission level of Yamaha MIO AT motorcycle 2010 and from the data presented indicate that the level emission of CO were lower than before using gypsum. (2) There were effect rotation engine on CO exhaust gas emission level of Yamaha MIO AT motorcycle 2010 and from the data presented indicate that the level emission of CO were lower when rotation engine 2500 rpm than rotation engine 1500 rpm and 3500 rpm. (3) There were interactive effect insatallation gypsum and rotation engine on CO and exhaust gas emission level of Yamaha MIO AT motorcycle 2010 and shows the level emission of CO more lower. (4) The lowest CO exhaust gas emission level of 5.57% volume was found by the use of gypsum II (thickly 10 mm) and with rotation engine 2500 rpm.*

*Keywords : Gypsum, Rotation Engine, CO Exhaust Gas Emission*

**A. PENDAHULUAN**

Seiring dengan semakin penduduk maka sektor transportasi pun meningkatnya taraf kehidupan juga meningkat. Kombinasi tingginya masyarakat dan peningkatan jumlah konsentrasi dan aktivitas penduduk di

kawasan tersebut berpotensi menimbulkan persoalan pencemaran udara akibat emisi dari aktivitas sektor transportasi jalan. Jenis zat pencemar udara yang dihasilkan sepeda motor adalah gas CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, HC, dan Pb. Dengan semakin banyaknya sepeda motor maka semakin banyak pula pencemaran udara yang disebabkan emisi gas buang dari setiap sepeda motor, selain itu juga dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada makhluk hidup.

Biro Pusat Statistik (BPS) tahun 2010 menunjukkan angka pertumbuhan kendaraan bermotor di Indonesia dari tahun 2000 jumlah sepeda motor 13.563.017 unit dan pada tahun 2010 jumlah sepeda motor 61.078.188 unit. Dalam kurun waktu 10 tahun mengalami peningkatan 47.515.171 unit.

Gas buang berbahaya yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor dapat ditekan dengan cara penyerapan gas yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah penyerapan gas hasil pembakaran dengan menggunakan gipsum. Gipsum adalah suatu senyawa kimia yang mengandung dua molekul

hablur dan dikenal dengan rumus kimia CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O. Gipsum merupakan adsorben yang bagus untuk menyerap gas karena gipsum memiliki permukaan yang halus dan mempunyai porositas yang tinggi.

Kepadatan lalu lintas yang disertai dengan hambatan-hambatan (kemacetan), pola berkendara (*driving pattern*), kecepatan arus lalu lintas akan mempengaruhi laju kendaraan bermotor. Marlok (1992) : semakin tinggi kecepatan kendaraan yang digunakan pada suatu kendaraan bermotor, maka jumlah emisi gas buang CO yang dikeluarkan semakin kecil. Kecepatan laju kendaraan bermotor berbanding lurus dengan tinggi-rendahnya putaran mesin. Putaran mesin yang bervariasi akan secara langsung mempengaruhi besaran emisi gas buang yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Menyelidiki pengaruh pemasangan gipsum pada knalpot terhadap kadar emisi gas buang CO pada motor Yamaha MIO AT Tahun 2010.
2. Menyelidiki pengaruh putaran mesin terhadap kadar emisi gas buang CO

pada motor Yamaha MIO AT Tahun 2010.

3. Menyelidiki interaksi antara pemasangan gipsum dan putaran mesin terhadap kadar emisi gas buang CO pada motor Yamaha MIO AT Tahun 2010.

Manfaat dalam penelitian ini adalah :

1. Sebagai bahan referensi pemasangan gipsum pada knalpot oleh para mekanik dan perusahaan produsen sepeda motor.
2. Mengaplikasikan pemasangan gipsum pada knalpot sepeda motor untuk mengetahui kadar emisi gas buang CO pada motor Yamaha MIO AT Tahun 2010.

## B. METODE PENELITIAN

### 1. Alat Eksperimen

- a. Jangka sorong (*vernier caliper*) untuk mengukur dimensi gipsum.
- b. Gergaji untuk memotong pipa dan gipsum.
- c. Bor listrik dan mata bor  $\varnothing$  3mm digunakan untuk membuat lubang pada gipsum.
- d. *Exhaust gas analyzer* merk SPTC, untuk mengukur kadar emisi gas buang CO.

- e. Kipas (*blower*) untuk mendinginkan temperatur mesin.
- f. Tool set, untuk keperluan saat penelitian.
- g. Digital Stopwatch, untuk pengukuran waktu.
- h. Thermometer, untuk mengukur temperatur oli mesin.
- i. Tachometer, untuk mengukur putaran mesin.

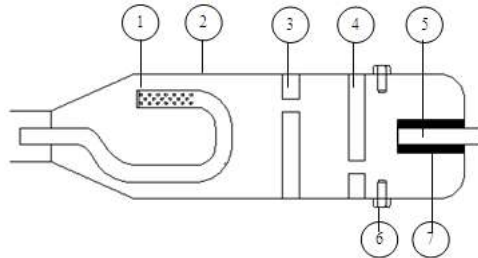
### 2. Bahan Eksperimen

- a. Knalpot
- b. Gipsum
- c. Bahan persiapan eksperimen :
  - 1) Pipa PVC  $\varnothing$  2,5cm dan pipa stainless  $\varnothing$  3,5cm dan  $\varnothing$  4,5cm untuk mencetak gipsum.
  - 2) Kaleng, untuk mencampurkan gipsum bubuk dengan air.

### 3. Desain Eksperimen

Dalam penelitian ini menggunakan desain eksperimen faktorial 3 x 3, pada penelitian ini terdapat satu variabel bebas yang kemudian pada desain eksperimen ini disebut dengan faktor. Faktor pertama (A) mempunyai 3 taraf, meliputi : tanpa gipsum, gipsum I tebal 5 mm, gipsum II tebal 10 mm. Sedangkan, faktor kedua (B) terdiri 3 taraf yaitu variasi putaran mesin

meliputi 1500 rpm, 2500 rpm dan 3500 rpm.



Gambar 1. Skema Instalasi Gipsium pada Knalpot

Keterangan gambar :

1. Pipa *silencer* depan
2. *Muffler*
3. Sekat depan
4. Sekat belakang
5. Pipa *silencer* belakang
6. Baut, untuk mengikat sambungan knalpot
7. Gipsium

#### 4. Tahap Eksperimen

##### a. Pembuatan Adsorben

Pembuatan adsorben dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Bubuk gipsium dicampur dengan air, perbandingan untuk gipsium dan air adalah 1 : 378 (1 gr gipsium : 378 ml air) aduk sampai rata (Sosiani : 1999).
- 2) Gipsium dicetak silinder dengan tebal divariasikan (variabel penelitian), dengan panjang 5

cm kemudian dikeringkan  $\pm$  15 menit.

- 3) Gipsium dilubangi dengan  $\varnothing$  3 mm dan jumlah 30 buah.

##### b. Pengukuran

Pelaksanaan pengukuran dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

##### 1) Langkah Persiapan

- a) Melakukan *tune up* pada sepeda motor Yamaha MIO AT Tahun 2010 sesuai dengan spesifikasi pabrik.
- b) Menyiapkan alat-alat penelitian dan bahan penelitian.
- c) Menyiapkan tabel data untuk mencatat hasil pengukuran.

##### 2) Langkah pengukuran

- a) Menyiapkan sepeda motor Yamaha MIO AT Tahun 2010 knalpot standar (tanpa gipsium).
- b) Menyiapkan alat ukur emisi gas buang *gas analyzer*.
- c) Menghidupkan mesin dan menaikkan putaran mesin hingga mencapai 1900 rpm sampai dengan 2100 rpm selama 60 detik dan

selanjutnya dikembalikan pada kondisi *idle*.

- d) Melaksanakan pengukuran pada kondisi *idle* dengan putaran mesin 1500 rpm.
- e) Memasukkan *probe* alat uji (*gas analyzer's probe*) ke dalam knalpot.
- f) Setelah 20 detik mengambil data kadar emisi gas buang CO dalam satuan persen (%) yang terukur oleh *gas analyzer*. Pengukuran ini dilakukan pada putaran mesin 1500 rpm, 2500 rpm dan 3500 rpm.
- g) Mematikan mesin setelah pengukuran pertama selesai, kemudian mengulangi kembali langkah (c) sampai (f) sebanyak dua kali.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian kadar emisi gas buang CO pada motor Yamaha MIO AT Tahun 2010 yang dilakukan dengan faktor A berupa knalpot tanpa gipsum, pemasangan gipsum I, pemasangan gipsum II dan faktor B berupa putaran mesin yaitu putaran mesin 1500 rpm, 2500 rpm dan 3500 rpm. Data hasil

pengukuran kadar emisi gas buang CO pada motor Yamaha MIO AT Tahun 2010 di tunjukkan pada Tabel 4.1 diperoleh atas dasar pengujian emisi gas buang menggunakan alat *Exhaust Gas Analyzer* dengan merk SPTC dengan prosedur pengujian sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

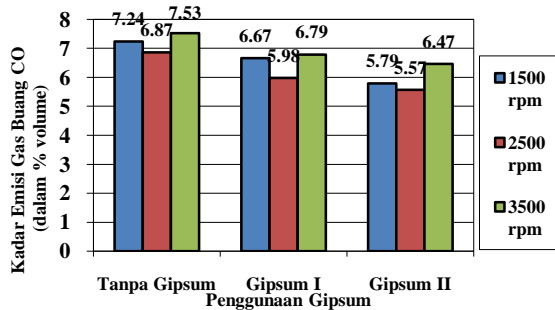
Tabel 1. Hasil Rata-Rata Pengukuran Kadar Emisi Gas Buang CO (dalam % volume) pada Motor Yamaha MIO AT Tahun 2010.

Penggunaan Gipsum	Putaran Mesin		
	1500 rpm	2500 rpm	3500 rpm
Knalpot standar (tanpa Gipsum)	7,24	6,87	7,53
Knalpot dengan Gipsum I	6,67	5,98	6,79
Knalpot dengan Gipsum II	5,79	5,57	6,47

Berdasarkan hasil rata-rata pada Tabel 1 dapat dijelaskan bahwa hasil pengukuran kadar emisi gas buang CO pada motor Yamaha MIO AT Tahun 2010 di dapatkan CO terendah sebesar 5,57 % volume ketika menggunakan gipsum II pada putaran mesin 2500 rpm.

Berikut ini merupakan Histogram Pengaruh Pemasangan Gipsum dan Putaran Mesin Terhadap

Kadar Emisi Gas Buang CO pada Motor Yamaha MIO.

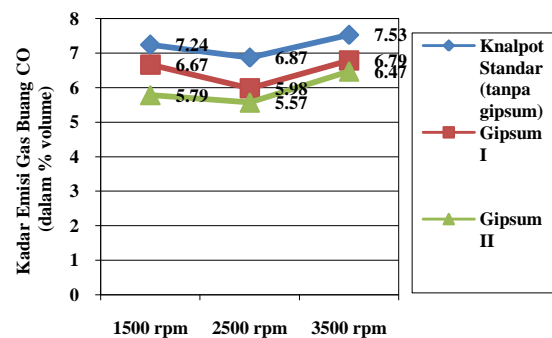


Gambar 2. Histogram Pengaruh Pemasangan Gipsium dan Putaran Mesin Terhadap Kadar Emisi Gas Buang CO pada Motor Yamaha MIO AT Tahun 2010

Pada Gambar 2 dapat diamati bahwa pemasangan gipsium dan putaran mesin menghasilkan kadar emisi gas buang CO yang berbeda. Dari histogram pada Gambar 2 kadar emisi gas buang CO pada setiap putaran mesin menghasilkan kadar emisi gas buang CO tinggi ketika tanpa menggunakan gipsium, kemudian turun ketika menggunakan gipsium I dan gipsium II.

Hal ini menunjukkan semakin tebal media penyerap (gipsium), maka kemampuan penyisihan kadar emisi gas buang CO semakin meningkat. Karena pada proses penyerapan, tebal media penyerap (gipsium) mempengaruhi kemampuan penyerapan, semakin tebal maka semakin tinggi kemampuan

menyerap, karena penyerapan terjadi pada banyak tempat. Secara keseluruhan penyisihan kadar emisi gas buang CO yang di pengaruh oleh variasi tebal gipsium dan variasi putaran mesin dapat di lihat pada grafik 1.



Grafik 1. Pengaruh Pemasangan Gipsium dan Putaran Mesin Terhadap Kadar Emisi Gas Buang CO pada Motor Yamaha MIO AT Tahun 2010

#### D. SIMPULAN

1. Pemasangan gipsium pada knalpot dapat mengurangi kadar emisi gas buang CO pada motor Yamaha MIO AT Tahun 2010 menjadi lebih rendah dibandingkan dengan tanpa gipsium.
2. Putaran mesin dapat mempengaruhi kadar emisi gas buang CO pada motor Yamaha MIO AT Tahun 2010 paling rendah pada putaran mesin 2500

- rpm dibandingkan putaran mesin 1500 rpm dan 3500 rpm.
3. Pemasangan gipsum pada knalpot dan putaran mesin mempunyai peran untuk mengurangi kadar emisi gas buang CO pada motor Yamaha MIO AT Tahun 2010.
  4. Kadar emisi gas buang CO pada motor Yamaha MIO AT Tahun 2010 paling rendah sebesar 5,57 % volume di dapatkan pada pemasangan gipsum II (diameter luar 4,5 cm) dengan putaran mesin 2500 rpm.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agung, T., Agustiana, E., & Supadmaja, A. "Penurunan Gas CO pada Sepeda Motor 4 Langkah (Tak) dengan Menggunakan Gipsum". *Jurnal Vol.3, No.1.* dari : [http://eprints.upnjatim.ac.id/1253/1/7-Skripsi\\_Eryan,\\_yayok\\_tuhu.pdf](http://eprints.upnjatim.ac.id/1253/1/7-Skripsi_Eryan,_yayok_tuhu.pdf) diakses 09 Januari 2012.
- Badan Pusat Statistik. (2010). "Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor. dari [http://www.bps.go.id/tab\\_sub/view.php?tabel=1&daftar=1&id\\_subyek=17&notab=12](http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?tabel=1&daftar=1&id_subyek=17&notab=12) diakses tanggal 27 Mei 2012.
- Basuki, K.T., Setiawan, B., & Nurimaniwathy. 2008. "Penurunan Konsentrasi CO dan NO<sub>2</sub> pada Emisi Gas Buang Menggunakan Arang Tempurung Kelapa yang Disisipi TiO<sub>2</sub>". *Seminar Nasional IV, SDM Teknologi Nuklir. Yogyakarta.* dari: <http://jurnal.sttn-batan.ac.id/wp-content/uploads/2008/12/1-KrisTri%20Basuki55-66.pdf> diakses tanggal 23 Agustus 2012.
- Bruce, Robert B et al. 2004. *Fungus Resistant Gypsum-Based Substrate.* dari : <http://uspa.com> diakses tanggal 18 juli 2013.
- Fernandez, D. (2009). "Pengaruh Putaran Mesin Terhadap Emisi Gas Buang Hidrokarbon (HC) dan Karbonmonoksida (CO)". *Sainstek Vol XII nomor 1.* dari : <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/sainstek/article/download/154/116> diakses tanggal 10 Juli 2012.
- Mahendra, H. (2011). "Mengukur Emisi Gas Buang Menggunakan Gas Analyzer". dari <http://ml.scribd.com/doc/69806739/LAPORAN-4-Gas-Analyzer> diakses tanggal 22 Mei 2012.
- Marlok, K Edward. 1991. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi.* Erlangga. Jakarta.

- Maryanto, D., Mulasari, S.A., Suryani, D. 2009. "Penurunan Kadar Emisi Gas Buang Karbon monoksida (CO) Dengan Penambahan Arang Aktif pada Kendaraan Bermotor di Yogyakarta". *Jurnal KES MAS Vol.3, No.3* dari <http://journal.uad.ac.id/index.php/KesMas/article/download/547/pdf> diakses tanggal 10 Juli 2012.
- Nasrudin. 2005. *Dynamic modeling and Simulation of a Two-Bed Silicagel-Water Adsorption Chiller*. Desertation. Rwth Aachen. Germany.
- Panggabean, Carolina. (2010). *Pengertian Adsorben, Adsorbat dan Adsorpsi*. dari <http://pestacarolgabe.blogspot.com/2010/10/pengertian-adsorbenadsorben-merupakan.html> diakses tanggal 21 Maret 2012.
- Rohidin, Thea. (2011). *Emisi Gas Buang*. dari <http://viarohidinthea.blogspot.com/2011/05/emisi-gas-buang.html> diakses tanggal 30 Mei 2012
- Standar Nasional Indonesia. (2005). *Emisi Gas Buang – Sumber – Bergerak Bagian 3: Cara Uji Kendaraan Bermotor Kategori L pada Kondisi Idle*. Jakarta. Badan Standardisasi Nasional.
- Sukardjo. 1990. *Kimia Organik*. FPMIPA IKIP. Rineka Cipta. Yogyakarta.
- Supriyatna, Y.I., Birawidha, D.C., Sumardi, S. 2011. "Lampung Zeolite Utilization as Gas Emission Adsorbant on Charcoal Making Process". *International Journal of Civil & Environmental Engineering IJCEE-IJENS Vol. 11, No. 02* dari: <http://www.ijens.org/Vol%2011%20I%2002/116902-7575%20IJCEE-IJENS.pdf> diakses tanggal 10 Juli 2012.
- Suryawan, B. 2004. *Karakteristik Zeolit Indonesia sebagai Adsorben Uap Air*. Disertasi. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Syahrani, A. 2006. "Analisis Kinerja Mesin Bensin Berdasarkan Hasil Uji Emisi". *Jurnal SMARTek, Vol.4, No.4* dari: [http://jurnalsmartek.files.wordpress.com/2012/04/6\\_awal-syahrani-so-edit-nop\\_2006.pdf](http://jurnalsmartek.files.wordpress.com/2012/04/6_awal-syahrani-so-edit-nop_2006.pdf) diakses tanggal 10 Juli 2012.