



**PENGARUH LARUTAN CaCO_3 TERHADAP GAS BUANG
KENDARAAN BERMOTOR**

SKRIPSI



Oleh:

Toni

1103035007

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2016**

**PENGARUH LARUTAN CaCO_3 TERHADAP GAS BUANG
KENDARAAN BERMOTOR**

SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana
Teknik Mesin



Oleh:

Toni

1103035007

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2016**

Halaman Persetujuan

PENGARUH LARUTAN CaCO_3 TERHADAP GAS BUANG KENDARAAN BERMOTOR

SKRIPSI

Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana
Teknik Mesin

Oleh:
Toni
1103035007

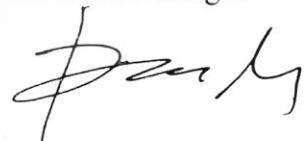
Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke Sidang Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UHAMKA
Tanggal, 8 Agustus 2016

Dosen Pembimbing I



Drs. M. Yusuf Djeli.MM

Dosen Pembimbing II



DR. Dan Mugisidi, S.T

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin



Rifky, ST., MM

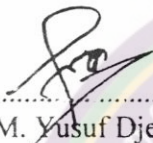
Halaman Pengesahan

PENGARUH LARUTAN CaCO₃ TERHADAP GAS BUANG KENDARAAN BERMOTOR


SKRIPSI


oleh:
Toni
1103035007

Telah diuji dan dinyatakan lulus dalam Sidang Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UHAMKA
Tanggal, 18 Agustus 2016

Pembimbing I : 
Drs. M. Yusuf Djeli.MM

Pembimbing II: 
Dr. Dan Mugisidi. S.T.

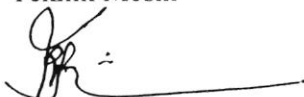
Penguji I : 
Rifky., S.T., MM.

Penguji II : 
Agus Fikri S.T., M.T.

Mengesahkan,
Dekan,
Fakultas Teknik UHAMKA


M. Mujiudin, S.T., M.T.

Mengetahui,
Ketua Program Studi,
Teknik Mesin


Rifky, ST., M.M.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : TONI

NIM : 1103035007

Judul Skripsi : PENGARUH LARUTAN CaCO_3 TERHADAP GAS
BUANG KENDARAAN BERMOTOR

Menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI) dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu institusi pendidikan manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau pernah diterbitkan oleh orang lain, KECUALI yang secara tertulis diacu pada naskah ini dan disebutkan dalam daftar kepustakaan.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Jakarta, 18-8-2016



Toni

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT. yang telah mencurahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penelitian dan penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya.

Skripsi ini disusun berdasarkan hasil dari pelaksanaan penelitian yang telah selesai dilaksanakan dengan sebaik-baiknya dan merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Strata-1 di Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA. Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi syarat kelulusan sarjana Strata-1.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya dihaturkan kepada:

1. Kedua orang tua yang telah mendoakan dan memberi dukungan sepenuhnya untuk yang terbaik.
2. Bapak Drs. M. Yusuf D., MM selaku Dosen Pembimbing 1 yang selalu memberikan tuntunan dalam penulisan dengan sebaik-baiknya.
3. Bapak Dr. Dan Mugisidi, ST selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah membimbing saya dari mulai penelitian hingga akhir penulisan skripsi ini.
4. Bapak Rifky. ST, M.M, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.
5. Asisten Laboratorium Teeknik Mesin UHAMKA (Hamdi Fathurrohman, Ahmad Samil Mubarak dan Wahyu Hidayath), yang selalu membantu dalam hal teknis saat pengujian.
6. Teman-teman Teknik Mesin Fakultas Teknik UHAMKA seluruh angkatan yang telah membantu.

Dalam penyusunan dan penulisan Skripsi ini memang tidak terlepas dari kesalahan baik penulisan, susunan kata, maupun data yang disajikan. Oleh karena itu, dimohon kritik dan saran yang membangun untuk kelengkapan dan kesempurnaan Skripsi ini sendiri.

Atas perhatian dan pertolongan segala pihak untuk penelitian, penyusunan dan penulisan Skripsi ini, terimakasih banyak.

Jakarta, 18 Agustus 2016



Toni



ABSTRAK

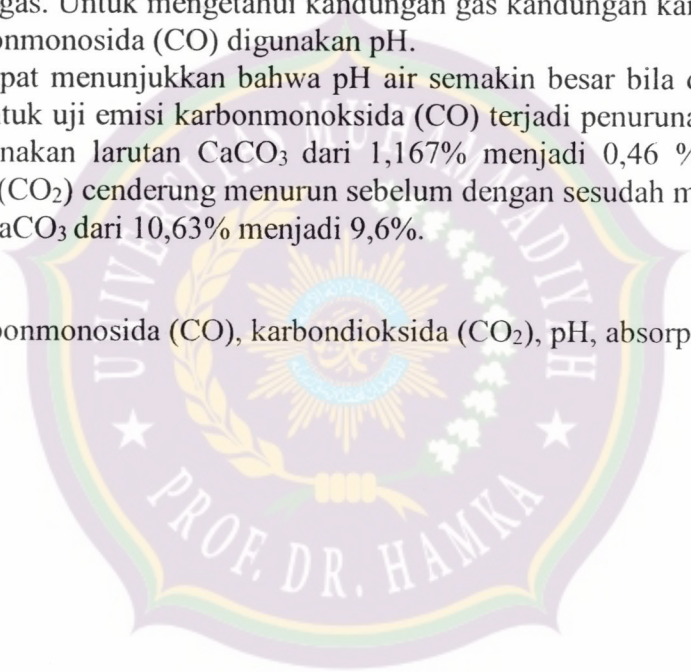
Gas buang kendaraan bermotor merupakan salah satu sumber pencemaran, terutama gas karbondioksida (CO_2) dan karbonmonoksida (CO). Oleh karena itu diperlukan penelitian untuk meminimalisir kandungan karbondioksida (CO_2) dan karbonmonoksida (CO) tersebut.

Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh larutan CaCO_3 terhadap gas buang karbonmonoksida (CO) dan karbondioksida (CO_2) pada kendaraan bermotor.

Gas buang kendaraan mengandung gas karbondioksida (CO_2) dan karbonmonoksida (CO) dialirkan ke dalam absorben yang berisi larutan CaCO_3 , dan hasil keluaran yang dihubungkan ke *gas analyzer*, sehingga didapatkan data-data komponen gas. Untuk mengetahui kandungan gas kandungan karbondioksida (CO_2) dan karbonmonoksida (CO) digunakan pH.

Hasil yang didapat menunjukkan bahwa pH air semakin besar bila dicampurkan pada CaCO_3 , untuk uji emisi karbonmonoksida (CO) terjadi penurunan signifikan setelah menggunakan larutan CaCO_3 dari 1,167% menjadi 0,46 % sedangkan karbondioksida (CO_2) cenderung menurun sebelum dengan sesudah menggunakan 3 ppm larutan CaCO_3 dari 10,63% menjadi 9,6%.

Kata kunci: karbonmonoksida (CO), karbondioksida (CO_2), pH, absorpsi, *gas analyzer*.



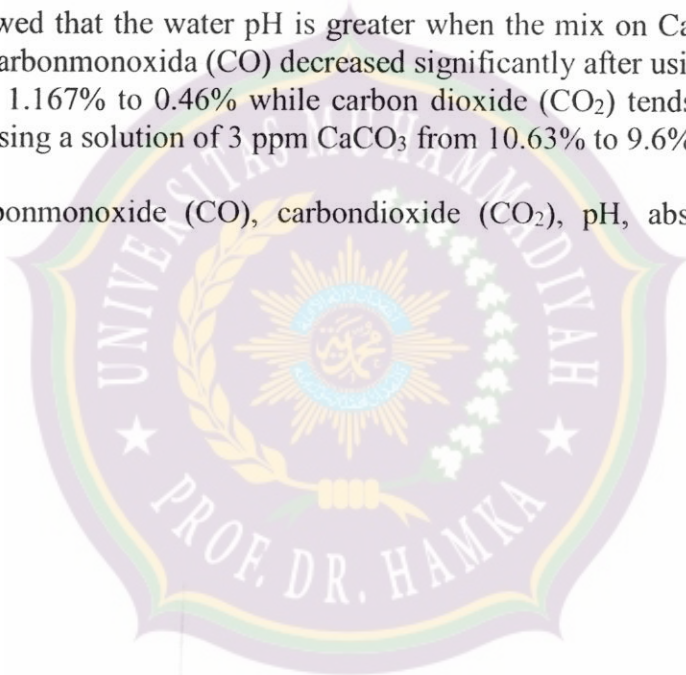
ABSTRACT

Motor vehicle exhaust are one source of pollution, especially carbondioxide (CO_2) and carbonmonoxide (CO). herefore research is needed to minimize carbon dioxide (CO_2) and carbon monoxide (CO). This study was conducted to see the effect of NaHCO_3 solution to the waste gas carbon monoxide (CO) and carbon dioxide (CO_2) in a motor vehicle.

Vehicle exhaust gas containing carbon dioxide (CO_2) and carbon monoxide (CO) discharged into the absorbent containing a solution of CaCO_3 , and the output that is connected to a gas analyzer, so that the data obtained gas component. To determine the gas content of carbon dioxide (CO_2) and karbonmonosida (CO) used pH.

The results showed that the water pH is greater when the mix on CaCO_3 , for the emissions test karbonmonosida (CO) decreased significantly after using a solution of CaCO_3 from 1.167% to 0.46% while carbon dioxide (CO_2) tends to decrease before to after using a solution of 3 ppm CaCO_3 from 10.63% to 9.6%.

Keywords: carbonmonoxide (CO), carbondioxide (CO_2), pH, absorption, gas analyzer





DAFTAR ISI

LEMBAR HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 DASAR TEORI	4
2.1 Kajian Puataka	4
2.2 Dasar Teori	4
2.2.1 Motor Bakar	5
2.2.1.1 Motor mesin 4 tak	6
2.2.1.2 Motor mesin 2 tak	6
2.2.2 Jenis Pembakaran Motor Bakar	7
2.2.3 Kerja Mesin 4 Tak	6
2.2.4 Kapur (CaCO_3)	8
2.2.5 Unsur dan Senyawa Gas Buang Kendaraan	9
2.2.5.1 Karbon	9
2.2.5.2 Karbon dioksida (CO_2)	9
2.2.5.3 Karbon monoksida (CO)	9
2.2.5.4 Hidrokarbon (HC)	10
2.2.5.5 Nitrogen dioksida (NO_x)	11
2.2.5.6 Oksigen (O_2)	11
2.2.6 Absorpsi	11
2.2.7 Bahan Bakar Premium	12
2.2.8 pH	12
2.2.8.1 pH larutan	14
2.2.8.2 Netralisasi	14
2.2.8.3 Asam	14
2.2.8.4 Basa	15
2.2.9 Ppm (part per million)	15

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	17
3.2 Desain Penelitian.....	17
3.3 Alat dan Bahan yang Digunakan.....	17
3.4 Prosedur Penelitian.....	19
3.5 Diagram Alir Penelitian.....	23
3.6 Metode Pengambilan dan Pengumpulan Data.....	24
BAB 4 TEMUAN DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Temuan Penelitian.....	25
4.2 Pembahasan.....	30
BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Simpulan.....	32
5.2 Saran.....	33
DAFTAR KEPUSTAKAAN	34





BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran udara atau polusi udara diartikan sebagai adanya bahan-bahan atau zat-zat asing di dalam udara yang menyebabkan perubahan susunan atau komposisi udara dari keadaan normalnya[20], Pencemaran udara disebabkan oleh berbagai macam zat kimia, baik berdampak langsung maupun tidak langsung yang semakin lama akan semakin mengganggu kehidupan manusia, hewan dan tumbuhan.

Penyumbang pencemaran terbesar di Indonesia; yaitu oleh kendaraan bermotor. Mengingat, dalam kurun waktu 10 tahun terakhir, telah terjadi lonjakan jumlah kendaraan bermotor yang sangat pesat, khususnya oleh penambahan sepeda motor, yang mencapai 30%. Sekitar lebih kurang 70% terdistribusi di daerah perkotaan. Saat ini emisi gas buang hasil pembakaran mesin kendaraan bermotor merupakan faktor penyebab polusi yang paling dominan, terutama di kota-kota besar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kontribusi pencemaran udara yang berasal dari sektor transportasi mencapai 60%, selebihnya sektor industri 25%, rumah tangga 10% dan sampah 5%[19].

Oleh karena itu polusi udara yang ditimbulkan oleh emisi gas buang ini harus segera dikendalikan di dalam proses pembakaran antara oksigen didalam udara dengan senyawa hidrokarbon didalam bahan bakar untuk menghasilkan tenaga. Maka sisa yang mengandung karbon dioksida (CO_2), uap air (H_2O), oksigen (O_2) dan nitrogen (N_2). Dalam praktiknya, pembakaran yang terjadi didalam mesin kendaraan tidak selalu berjalan sempurna sehingga didalam gas buang mengandung senyawa berbahaya seperti karbonmonoksida (CO), hidrokarbon (HC), nitrogenosida (NO_x) dan partikulat. Karbonmonoksida (CO) berpengaruh bagi kesehatan makhluk hidup perlumendapat kajian khusus, karena unsur karbonmonoksida hasil pembakaran bersifat racun bagi darah manusia pada saat

karbonmonoksida (CO) yang terdapat di dalam darah, lamanya dihirup dan kecepatan pernapasan menentukan jumlah karboksihemoglobin (kombinasi hemoglobin/karbon-monoksida) di dalam darah, dan jika jumlah CO sudah mencapai jumlah tertentu/jenuh di dalam tubuh maka akan menyebabkan kematian. Karbondioksida (CO₂), pembakaran gas alam ketika proses pembakaran. Keberadaan gas CO₂ pada gas alam juga dapat menurunkan jumlah gas sintesis yang terbentuk pada proses reforming. Selain berdampak dalam pembakaran, gas karbondioksida juga merupakan gas rumah kaca yang mempengaruhi perubahan cuaca sehingga akan berdampak ke lingkungan.

Salah satu cara mengurangi kadar emisi gas buang kendaraan adalah dengan proses absorpsi oleh absorben, dimana terjadi penyerapan gas buang kendaraan yang terakumulasi pada permukaan absorben. Dalam proses absorpsi, luas permukaan absorben merupakan parameter utama dalam mempertimbangkan absorben yang akan digunakan.

1.2 Perumusan Masalah

1. Pengaruh larutan CaCO₃ terhadap gas buang karbonmonoksida (CO) pada kendaraan bermotor.
2. Pengaruh larutan CaCO₃ terhadap gas buang karbondioksida (CO₂) pada kendaraan bermotor.

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini, pembatasan masalah adalah sebagai berikut:

1. Variable pengujian dalam penelitian ini menggunakan larutan CaCO₃ adalah (1 ppm), (2 ppm), (3 ppm)
2. Menggunakan bahan bakar premium RON 88
3. Hanya meneliti gas buang CO dan CO₂ kendaraan bermotor
4. Alat *gas analyzer* tidak mengukur (NO_x)

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari permasalahan yang dikemukakan, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui perbandingan hasil uji emisi gas buang karbonmonoksida (CO) sebelum dan sesudah menggunakan larutan CaCO_3 .
2. Mengetahui perbandingan hasil uji emisi gas buang karbondioksida (CO_2) sebelum dan sesudah menggunakan larutan CaCO_3 .

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan ini, maka diharapkan penelitian ini dapat di ambil manfaatnya, antara lain:

1. Memberikan masukan bagi kalangan akademisi, praktisi, dan pihak terkait khususnya pengaruh larutan CaCO_3 terhadap gas buang karbonmonoksida (CO) dan karbondioksida (CO_2) kendaraan bermotor menggunakan metode absorpsi.
2. Memberikan data pengaruh larutan kapur (CaCO_3) pengurangan terhadap gas buang (CO) dan (CO_2) kendaraan bermotor.



DAFTAR KEPUSTAKAAN

1. L.A. De Bruijn & L. Muilwijk, Motor Bakar, Bhratara-Jakarta, 1999.
2. Charles W. Keenan, Donald C Kleinfelter, Jesse H. Wood , Kimia Untuk Dasar jilid 2, Penerbit Erlangga-Jakarta James E. Brady, Kimia Universitas Asas & Struktur Jilid Satu, 1979.
3. Ralph H. Petrucci, William S. Harwood, F. Geoffrey Herring, Jeffry D. Madura, Kimia Dasar Prinsip-Prinsip Dan Aplikasi Modern jilid 1, Penerbit Erlangga-Jakarta 2007.
4. Suratmin Utomo, Kimia Dasar, UMJ Press, Jakarta, Maret 2011.
5. BPM. Arends & H. Berenschot Motor Bensin, Voorchoten, Agustus 1980.
6. Drs. Daryanto, Teknik Sepeda Motor, Bandung, Mei 2004.
7. Heywood, B John, Internal Combustion Engine Fundamentals, Mc Graw Hill Book Company, inc. 1978.
8. Dicky Maryanto, Surahma Asti Mulasari, Dyah Suryani Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, 2012.
9. Agusta Diana, Uji Adsorpsi Gas CO pada Asap Kebakaran Menggunakan Karbon Aktif dari Arang Tempurung Kelapa yang Terimpregrasi TiO_2 , 2012.
10. Mukhlis Kusuma Irawan, Cordova Hendra, Jurusan Teknik Fisika – Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Perancangan Kontrol pH Pada Proses Titrasi Asam Basa.
11. Pratomo Rinto Yoga, FT Universitas Indonesia, Analisis Performa Sepeda Motor 4 Langkah 1 Silinder Fuel Injection 125 C, 2008.
12. Sutrasno Kartohardjono, Anggara, Subihi, dan Yuliusman, Departemen Teknik Kimia, Universitas Indonesia, Absorpsi CO_2 dari Campurannya dengan CH_4 atau N_2 Melalui Kontaktor Membran Serat Berongga Menggunakan Pelarut Air, 2007.

13. Djayanti Silvy , Purwanto, dan Sasongko Setia Budi Sasongko pada Pengendalian Emisi Gas Buang Boiler Batubara Dengan System Absorbsi, 2011.
14. I Gusti Bagus Wijaya Kusuma, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Udayana, Penurun Emisi Gas Buang Pada Motor, Mobil ,Motor Tempel Dan Mesin Pembakaran Tak Bergerak, 2002.
15. Arty Indyah Sulisty, FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta, Pendidikan Lingkungan Hidup Tentang Bahaya Polutan Udaram 2005.
16. Hidayat Taufiq, Teknik Mesin Universitas Nahdlatul Ulama Surakarta, Emisi Gas Dan Lambda Pada Engine Stand EFI Berbahan Bakar Gasohol (E-10) Dengan Perubahan Sudut Pengapian, 2013.
17. Abdullah Ardhi F., Bernadeth Ivannia., Debora Pasaribu, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Absorbsi CO₂ dengan Larutan NaOH, 2015.
18. Ismiyati, Marlita devi, Saidah Deslida, Universitas Muhammadiyah Jakarta dan STMT Trisakti, Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor, 2014.
19. Wardhana, W.A. 1999. Dampak Pencemaran Lingkungan. Andi Offset. Yogyakarta. 1999.
20. H Hartas , Universitas Sumatra Utara .Bab II. 2010.
21. Ali Altway, Kusnaryo, Radya Purna Wijaya, Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri ITS, Analisa Transfer Massa Absorpsi CO₂ dengan Larutan Potasium Karbonat Dalam Packed Column, 2008.
22. Ebook Motor Bakar Training Center Astra Mobil, [http://automotive-learning-center.blogspot.com/home/E-BOOK OTOMOTIF](http://automotive-learning-center.blogspot.com/home/E-BOOK_OTOMOTIF).
23. makhluknyata.blogspot.com/.../konversi-satuan-ppm-ppb-mgl.html diakses pada tanggal 20 juni 2016.
24. www.repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/41619/4/Chapter%20II.pdf Bab II. diakses pada tanggal 20 juni 2016.
25. mobil-fikri.blogspot.com/2012/05/harga-model-dan-spesifikasi-lengkap_8012.html diakses pada tanggal 20 juni 2016.

26. Ayu Andriani, Program Pascasarjana Fakultas Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam , Universitas Sumatera Utara, Medan Karakterisasi dan Pembuatan Keramik SiO₂ dengan Campuran CaCO₃ sebagai Filter Gas Buang Kendaraan,2012.
27. Sanggam Dera Rosa Tampubolon, Staf Pengajar Kopertis Wil.I dpk Fak Pertanian UNIKA St. Thomas ,Pengaruh Konsentrasi Kalsium Karbonat dan Lama Perendaman Kedelai (glycine max) Terhadap Mutu Tahu,2009.
28. Menurut Muhammad Desiandi , Rico Januar Sitorus , Hamzah Hasyim, UNSRI, Pemeriksaan kualitas air minum pada daerah persiapan zona air minum prima (zamp) pdam tirta musi Palembang tahun 2009.

