

**PENGARUH PENAMBAHAN BIOADITIF SERAI WANGI PADA
PERTALITE TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR
DAN EMISI GAS BUANG SEPEDA MOTOR
4 LANGKAH**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Menyelesaikan Program Strata
Satu Pada Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang*

SKRIPSI



Oleh

ALVIN NISCAL
NIM. 55695/2010

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

PERSETUJUAN SKRIPSI

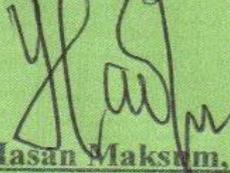
**PENGARUH PENAMBAHAN BIOADITIF SERAI WANGI PADA
PERTALITE TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS
BUANG SEPEDA MOTOR EMPAT LANGKAH**

Nama : ALVIN NISCAL
NIM/BP : 55695/2010
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Padang, 12 Februari 2019

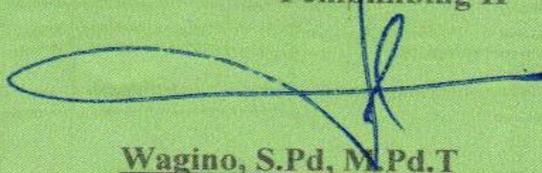
Disetujui Oleh,

Pembimbing I



Dr. Hasan Maksim, M.T
NIP.19660817 199103 1 007

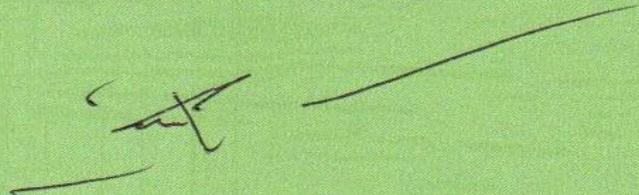
Pembimbing II



Wagino, S.Pd, M.Pd.T
NIP. 19750405 200312 1 002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Otomotif



Drs. Martias, M.Pd
NIP. 19640801 199203 1 003

PENGESAHAN SKRIPSI

*Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Jurusan Teknik Otomotif
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*

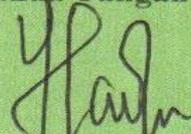
Judul : Pengaruh Penambahan Bioditif Serai Wangi Pada Pertalite Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Sepeda Motor Empat Langkah

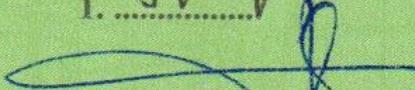
Nama : ALVIN NISCAL
Nim / BP : 55695 / 2010
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

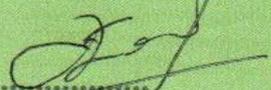
Padang, 21 Januari 2019

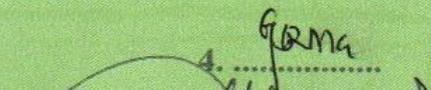
Tim Penguji	Nama
1. Ketua	: Dr. Hasan Maksum, MT
2. Sekretaris	: Wagino, S.Pd, M.Pd.T
3. Anggota	: Drs. Erzeddin Alwi, M.Pd
4. Anggota	: Irma Yulia Basri, S.Pd. M.Eng
5. Anggota	: Nuzul Hidayat, S.Pd, MT

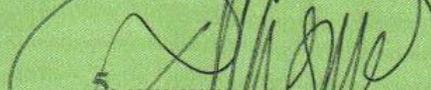
Tanda Tangan

1. 
.....

2. 
.....

3. 
.....

4. 
.....

5. 
.....

"*Manjaddah wadjaddah*", siapa yang bersungguh-sungguh pasti akan mendapat, Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan. Dan hanya kepada Allah-lah hendaknya kita berharap.

"Bersyukur kepada Allah Subhanahu wa ta'ala aku panjatkan rasa terimakasih ku yang luar biasa kepada tuhan pemilik alam semesta, untuk rahmat dan hidayah yang engkau tebar di setiap perjalananku, mengantarkanku untuk mewujudkan suatu mimpi menjadi nyata. Ya Allah..... Ya Rahman..... Ya Rahim..... karuniakanlah kepada hambamu ini ketajaman pikiran, ketajaman ilmu dan ketajaman hati untuk dapat melihat nikmat, merasakan, dan menjalani apa yang telah Engkau dilimpahkan kepada ku serta anugrakanlah hamba dengan kesabaran yang ikhlas dalam menggapai cita dan cinta-Mu, ya.....Allah. *Alhamdulillahirabbil a'lamin.....*"

"Terima kasih yang luar biasa kepada mama atas do'a dan ketulusanmu, terimakasih yang teramat dalam kepada om Djamiris atas segala nasehat, semangat dan upaya hingga sampai pada titik ini dan terima kasih kepada adikku Firma Filardy atas dukungan dan semangatnya karena engkaulah mimpi ini bisa digapai".

"Hari ini dengan segala keredahan hati ku ucapkan rasa syukur dan nikamaat yang luar biasa kepada-Mu Ya Allah... Ya Robbi...., sebuah amanah keluarga yang berhasil ku emban dan selesai di hari yang terbaik".

"*Spesial thanks to:* Kepada seluruh sahabat karibku, yang tak dapat ku sebutkan satu persatu, khususnya angkatan otomotif' 10 dan adik - adik junior otomotif (partai badarah). Terimakasih makasih banyak atas bantuan semangat dan dukungannya....."

"Tak lupa ribuan terima kasih untuk orang tuaku di Kampus yang telah banyak memberi ilmu dan arahan demi terwujudnya tujuan dan cita - cita ananda ,kepada Bpk. Dr. Hasan Maksam, M.Pd dan Bpk. Wagino, S.Pd, M.Pd.T serta semua bapak dan ibu Dosen Jurusan Teknik Otomotif FT UNP, terima kasih atas ilmu dan bimbinganya yang diberikan selama ini".

By: Alvin Niscal



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **ALVIN NISCAL**
NIM/TM : 55695/2010
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Dengan ini saya menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul **“Pengaruh Penambahan Bioaditif Serai Wangi Pada Bahan Bakar Pertalite Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Empat Langkah”** adalah Benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat, maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 21 Januari 2019

Saya yang menyatakan,



ALVIN NISCAL
NIM/TM. 55695/2010

ABSTRAK

Alvin Niscal : Pengaruh Penambahan Bioaditif Serai Wangi Pada Bahan Bakar Peralite Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Kandungan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Empat Langkah

Bertambahnya jumlah kendaraan setiap tahunnya akan berdampak pada jumlah pemakaian bahan bakar minyak yang semakin meningkat. Peningkatan jumlah kendaraan juga berakibat pada polusi dari emisi gas buang yang semakin meningkat. Alternatif yang bisa mengurangi konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada sepeda motor dengan cara memaksimalkan proses pembakaran pada sebuah kendaraan.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen yang dilakukan di Workshop Teknik Otomotif, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dengan menggunakan sepeda motor Yamaha Mio 113 cc. Penelitian konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang dilakukan pada putaran mesin 1500 rpm, 3000 rpm, 5500 rpm, dan sampel bahan bakar yang digunakan yaitu Peralite murni, Peralite ditambah 10 ml, 15 ml dan 20 ml bioaditif serai wangi. Pengambilan data penelitian dilakukan tiga kali pada tiap-tiap sampel.

Hasil penelitian menunjukkan terjadinya penurunan konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang. Pada konsumsi bahan bakar yaitu campuran 10 ml sebesar 8,67 %, campuran 15 ml sebesar 23,64 %, dan campuran 20 ml sebesar 36,9 %. Emisi gas buang CO yaitu campuran 10 ml sebesar 51 %, campuran 15 ml sebesar 24,4%, dan campuran 20 ml sebesar 68,8 %. Emisi Gas Buang HC yaitu campuran 10 ml sebesar 17,3%, campuran 15 ml sebesar 23,1% dan campuran 20 ml sebesar 37,8 %. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan bioaditif serai wangi berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada sepeda motor.

Kata Kunci : Bioaditif serai wangi, Peralite, Konsumsi Bahan Bakar, Emisi Gas Buang

ABSTRACT

Alvin Niscal: Effect of Bioaditive Addition of Fragrant Lemongrass on Pertalite Fuel on Consumption of Fuel and Content of Exhaust Emissions on Motorbikes four stroke

The increasing number of vehicles each year will have an impact on the increasing amount of fuel oil usage. Increasing the number of vehicles also results in increased pollution from exhaust emissions. Alternative is needed that can reduce fuel consumption and exhaust emissions on a motorcycle by maximizing the combustion process in a vehicle. There are many ways that can be done to maximize the combustion process.

This study uses experimental research methods at the Automotive Engineering Workshop, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Padang, using a 113 cc Yamaha Mio motorcycle. The experiment to test the fuel consumption and exhaust emissions carried out at engine speed 1500 rpm, 3000 rpm, 5500 rpm. The fuel samples used are Peralite, Peralite plus 10 ml, 15 ml and 20 ml lemongrass bioaditive substances. Data retrieval of research was conducted three times in each sample.

The results of the study showed a decrease in fuel consumption and exhaust emissions. Percentage decrease in fuel consumption by adding 10 ml lemongrass bioaditive mixture that is equal to 8,67 %, mix 15 ml by 23,64 %, and mix 20 ml by 36,9 %. Whereas for CO exhaust emissions there was a decrease of 51 % for a mixture of 10 ml, then 24,4 % for a mixture of 15ml and 68,8 % for a mixture of 20 ml. For HC Exhaust emissions about 17,3% for a mixture of 10 ml then 23,1 % for mixtures of 15 ml and 37,8 % in a mixture of 20 ml. This shows that the addition of fragrant lemongrass bioaditive has an effect on fuel consumption and exhaust emissions on a motorcycle.

Keywords : Bioaditf fragrant lemongrass, Peralite, Fuel Consumption, Exhaust Gas Emissions

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran ALLAH SWT atas segala rahmat dan karunianya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ***“Pengaruh Penambahan Bioaditif Serai Wangi Pada Peralite Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Gas Buang Sepeda Motor 4 Langkah”*** ini dengan baik. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan menyelesaikan program pendidikan pada jenjang program Strata Satu (S1), Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan skripsi ini, peneliti banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Fahmi Rizal, M.Pd, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
2. Bapak Drs. Martias, M.Pd selaku Ketua Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Donny Fernandez, S.Pd, M.Sc, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Dr. Hasan Maksum, M.T selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, saran saran dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Bapak Wagino, S.Pd, M.Pd.T selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, saran - saran dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak dan ibu staf pengajar yang di Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
7. Rekan - rekan mahasiswa Jurusan Teknik Otomotif tahun 2010

Semoga bantuan, bimbingan dan petunjuk yang bapak/ibu saudara berikan menjadi amal shaleh dan mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari ALLAH SWT. Peneliti menyadari bahwa skripsi ini banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, peneliti mengharapkan saran dan kritikan yang bersifat membangun demi kesempurnaan dimasa datang.

Padang, Januari 2019

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Rumusan Masalah	6
D. Pembatasan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Asumsi Penelitian.....	8
G. Manfaat Penelitian.....	8
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Teori Deskriptif.....	9
1. Zat Aditif	9
2. Bio-Aditif Serai Wangi	10
3. Bahan Bakar Pertalite	14
4. Pengaruh Bioaditif Pada Konsumsi Bahan Bakar	16
5. Angka Oktan	18
6. Perbandingan Kompresi.....	20
7. Pengaruh Angka Oktan Pada Kompresi	22
8. Konsumsi Bahan Bakar	23
9. Faktor Yang Mempengaruhi Konsumsi Bahan Bakar.....	24
10. Emisi Gas Buang	28

11. Dampak Emisi Gas Buang	32
B. Penelitian Yang Relevan.....	33
C. Kerangka Konseptual	35
D. Pertanyaan Penelitian	36
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian.....	37
B. Defenisi Operasional	38
C. Variabel Penelitian	39
D. Objek Penelitian	40
E. Instrument penelitian	41
F. Prosedur Penelitian.....	41
G. Jenis Dan Sumber Data.....	42
H. Teknik Pengambilan Data	42
I. Teknik Pengumpulan Data	43
J. Teknik Analisa Data.....	45
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	46
1. Data Hasil Pengujian	47
2. Deskripsi Hasil Penelitian.....	49
a. Konsumsi Bahan Bakar.....	50
b. Emisi CO	51
c. Emisi HC.....	52
B. Analisa Data Penelitian.....	53
1. Nilai Konsumsi Bahan Bakar.....	54
2. Nilai Kadar Emisi CO.....	60
3. Nilai Kadar HC.....	68
C. Pembahasan.....	76
D. Keterbatasan Penelitian	83

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	85
B. Saran	86

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data Pencemaran Udara di Indonesia Tahun 2015	2
2. Spesifikasi Bahan Bakar Pertalite	15
3. Kesesuaian jenis bahan bakar dengan rasio kompresi	23
4. Ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor	30
5. Pola penelitian	38
6. Spesifikasi objek penelitian sepeda motor Yamaha Mio	40
7. Konsumsi bahan bakar dan emisi tanpa penambahan bioaditif	44
8. Konsumsi bahan bakar dan emisi dengan penambahan 10 ml bioaditif	44
9. Konsumsi bahan bakar dan emisi dengan penambahan 15 ml bioaditif	44
10. Konsumsi bahan bakar dan emisi dengan penambahan 20 ml bioaditif	44
11. Hasil pengujian konsumsi dan emisi tanpa penambahan bioaditif	46
12. Hasil pengujian konsumsi dan emisi dengan penambahan 10 ml	47
13. Hasil pengujian konsumsi dan emisi dengan penambahan 15 ml	48
14. Hasil pengujian konsumsi dan emisi dengan penambahan 20 ml	49
15. Rata-rata nilai hasil pengujian konsumsi bahan bakar	50
16. Rata-rata nilai hasil pengujianemisi CO dalam emisi gas buang	51
17. Rata-rata nilai hasil pengujianemisi HC dalamm emisi gas buang	52
18. Rata-rata nilai hasil pengujian konsumsi bahan bakar pada putaran mesin 1500 rpm	54
19. Rata-rata nilai hasil pengujian konsumsi bahan bakar pada putaran mesin 3000 rpm	56
20. Rata-rata nilai hasil pengujian konsumsi bahan bakar pada putaran mesin 5500 rpm	58
21. Rata-rata nilai hasil pengujian kadar CO pada putaran mesin 1500 rpm	60
22. Rata-rata nilai hasil pengujian kadar CO pada putaran mesin 3000 rpm	63
23. Rata-rata nilai hasil pengujian kadar CO pada putaran mesin 5500 rpm	65

24. Rata-rata nilai hasil pengujian kadar HC pada putaran mesin 1500 rpm.....	68
25. Rata-rata nilai hasil pengujian kadar HC pada putaran mesin 3000 rpm	70
26. Rata-rata nilai hasil pengujian kadar HC pada putaran mesin 5500 rpm.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bioaditif serai wangi dan tanaman serai wangi	11
2. Perbandingan Kompresi	21
3. Bagan kerangka konseptual.....	35
4. Diagram perbandingan rata-rata hasil pengujian konsumsi bahan bakar setiap putaran mesin dengan tanpa perlakuan dan penambahan bioaditif	50
5. Diagram perbandingan rata-rata hasil pengujian emisi CO setiap putaran mesin dengan tanpa perlakuan dan penambahan bioaditif.....	51
6. Diagram perbandingan rata-rata hasil pengujian emisi HC	
7. Grafik rata-rata konsumsi bahan bakar putaran mesin 1500 rpm.....	54
8. Bagan persentase tingkat konsumsi bahan bakar pada putaran mesin 1500 rpm	55
9. Grafik rata-rata konsumsi bahan bakar pada putaran mesin 3000 rpm.....	56
10. Bagan persentase tingkat konsumsi bahan bakar pada putaran mesin 3000 rpm	57
11. Grafik rata-rata konsumsi bahan bakar pada putaran mesin 5500 rpm.....	58
12. Bagan persentase tingkat konsumsi bahan bakar pada putaran mesin 5500 rpm	59
13. Grafik rata-rata kadar CO pada emisi gas buang pada putaran mesin 1500 rpm	60
14. Bagan persentase tingkat kadar CO pada putaran mesin 1500 rpm	62
15. Grafik rata-rata kadar CO pada emisi gas buang pada putaran mesin 3000 rpm	63
16. Bagan persentase tingkat kadar CO pada putaran mesin 3000 rpm	64
17. Grafik rata-rata kadar CO pada emisi gas buang pada putaran mesin 5500 rpm	65
18. Bagan persentase tingkat kadar CO pada putaran mesin 5500 rpm	67

19. Grafik rata-rata kadar HC pada emisi gas buang pada putaran mesin 1500 rpm	68
20. Bagan persentase tingkat kadar HC pada putaran mesin 1500 rpm	69
21. Grafik rata-rata kadar HC pada emisi gas buang pada putaran mesin 3000 rpm	71
22. Bagan persentase tingkat kadar HC pada putaran mesin 3000 rpm	72
23. Grafik rata-rata kadar HC pada emisi gas buang pada putaran mesin 5500 rpm	74
24. Bagan persentase tingkat kadar HC pada pada putaran mesin 5500 rpm	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat izin Penelitian	87
2. Surat Izin Penggunaan Alat dan Ruangan Laboratorium.....	88
3. Bukti Uji Emisi Gas Buang	89
4. Data Pengujian Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang.....	93
5. Perhitungan Rumus Mean Konsumsi Bahan Bakar.....	95
6. Perhitungan Rumus Mean Emisi Gas Buang	97
7. Grafik Persentase Emisi Dan Konsumsi Bahan Bakar Pertalite Dicampur Dengan Bioaditif Serai Wangi	100
8. Dokumentasi.....	101

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Polusi udara merupakan salah satu pencemaran lingkungan di dunia yang saat ini sudah sangat mengkhawatirkan. Menurut UU lingkungan hidup No. 32 tahun 2009, “Pencemaran lingkungan hidup adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain kedalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan”. Badan kesehatan dunia mencatat lebih dari 90 persen orang di bumi menghirup udara dengan tingkat polutan yang tinggi. Badan kesehatan PBB ini memperingatkan bahwa racun di udara dapat menyebabkan stroke dan kanker paru-paru dan polusi udara adalah penyebab kematian 7 juta orang di seluruh setiap tahunnya. Penelitian terbaru yang diterbitkan oleh *Proceedings of the National Academy of Science*, menemukan bahwa polusi udara juga berdampak negative pada fungsi otak.

Menurut Bahrul. A (2016) Salah satu teknologi yang menyebabkan pencemaran adalah kendaraan bermotor. Sebagai salah satu sarana transportasi dan mobilitas manusia. Sebagian besar polusi udara (70%) disebabkan oleh kegiatan transportasi. Kendaraan bermotor menyumbang 100% karbon monoksida (CO), 100% timbal (Pb), 70-89% hidrokarbon (HC) serta 34-73 %

nitrogen oksida (NO_x) yang semuanya adalah merupakan parameter pencemaran udara didasarkan pada baku mutu udara ambient menurut Peraturan Pemerintah Nomor 41 tahun 1999. Udara yang tercemar oleh zat-zat tersebut dapat menyebabkan gangguan kesehatan, terutama terjadi pada fungsi fatal organ tubuh seperti salah satunya yaitu paru-paru. Terkait tentang polusi, Mukono (2003: 7) mengatakan “Polutan udara disebut juga polutan udara primer, yaitu polutan udara yang dikeluarkan langsung dari sumber tertentu, berupa gas senyawa karbon, senyawa sulfur, senyawa nitrogen dan senyawa halogen”.

Tabel 1. Data Pencemaran Udara di Indonesia Tahun 2015

Sumber Pencemaran	Jumlah Komponen Pencemar (Juta ton / tahun)					
	CO	NO _x	SO _x	HC	Partikulat	Total
Transportasi	63.8	8.1	0.8	16.6	1.2	90.5
Industri	9.7	0.2	7.3	4.6	7.5	29.3
Pembuangansa	7.8	0.6	0.1	1.6	1.1	11.2
Lain-lain	16.9	1.7	0.6	8.5	9.6	37.3

Sumber: Menteri Negara Lingkungan Hidup

Peningkatan pencemaran udara dipengaruhi oleh meningkatnya jumlah pengguna kendaraan. Pada saat ini kendaraan sangat menjadi kebutuhan masyarakat dunia untuk melangsungkan kegiatan dan perekonomian. Dengan adanya kendaraan masyarakat dunia dapat mempercepat kegiatan dan perekonomian sehingga dapat meningkatkan efisiensi waktu. Namun penggunaan kendaraan memiliki dampak yang sangat serius bagi manusia dikarenakan sisa pembakaran yang dihasilkan menimbulkan gas beracun bagi manusia.

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa penyumbang terbesar pada pencemaran udara oleh sektor transportasi. Kendaraan bermotor membutuhkan

bahan bakar sebagai bahan pembakaran untuk menghasilkan tenaga. Proses pembakaran merupakan salah satu proses yang terpenting dalam kendaraan. Komponen utama dalam pembakaran adalah udara, panas, dan bahan bakar.

Udara lingkungan yang dihisap masuk untuk proses pembakaran terdiri atas bermacam-macam gas, seperti nitrogen, oksigen, uap air, karbon monoksida, karbon dioksida, dan gas-gas lain. Sementara gas yang dibutuhkan pada proses pembakaran adalah oksigen untuk membakar bahan bakar yang mengandung molekul karbon dan hidrogen. Pada proses pembakaran, oksigen merupakan oksidizer utama pada proses pembakaran untuk menghasilkan pembakaran yang sempurna. Oleh karena itu, perlu dilakukannya peningkatan suplai oksigen karena itu minyak serai wangi dapat diharapkan untuk mensuplai oksigen pada bahan bakar (Wardono, 2004).

Peningkatan dalam penggunaan kendaraan selalu diiringi dengan peningkatan laju kebutuhan bahan bakar minyak. Pada saat ini bahan bakar menjadi kebutuhan pokok yang harus tersedia untuk kelangsungan kegiatan perekonomian masyarakat sehingga apabila terjadi kelangkaan bahan bakar maka perekonomian masyarakat akan tersendat. Bahan bakar minyak saat ini adalah berasal dari minyak bumi yang terbentuk dalam jutaan tahun sehingga minyak bumi adalah sumber daya alam yang tak terbarukan. Minyak mentah dilakukan penyulingan sampai menghasilkan karakteristik bahan bakar yang siap untuk digunakan.

Penggunaan bahan bakar minyak yang berlebihan sangat berdampak buruk terhadap pencemaran udara yang dihasilkan dari sisa pembakaran mesin kendaraan. Kebutuhan bahan bakar minyak pada saat ini, sudah menjadi kebutuhan pokok oleh warga Negara Indonesia untuk menjalankan kehidupan ekonomi. Pada Oktober hingga November 2013, terjadi lonjakan konsumsi bahan minyak, dimana konsumsi bahan bakar dipatok 40 juta kiloliter dan setelah dilakukan perhitungan akan kebutuhan konsumsi mencapai 47,8 juta kiloliter atau terjadi lonjakan (Tempo, 2013).

Alternatif untuk meningkatkan efisiensi pembakaran bahan bakar dan mengurangi pencemaran adalah mereformulasi bahan bakar dengan zat aditif yang berfungsi untuk memperkaya kandungan oksigen dalam bahan bakar. Widiastuti (2012) mengemukakan zat aditif penyedia oksigen pada bahan bakar bensin berperan untuk meningkatkan kualitas pembakaran, sehingga pembakaran menjadi lebih sempurna. Zat aditif terdiri dari dua macam, yaitu aditif sintetis (aditif buatan) dan bioaditif (berasal dari tumbuhan).

Terobosan yang semakin tajam dalam pemilihan aditif pada bahan bakar adalah aditif organik (bioaditif) yang berasal dari tumbuhan alam. Indonesia merupakan produsen utama beberapa minyak esensial, seperti Minyak Cengkeh (*Cloves Oil*), Minyak Nilam (*Patchouli Oil*), Minyak Akar Wangi (*Vertiver Oil*), Minyak Sereh Wangi (*Cintronella Oil*), Minyak kenanga (*Cananga Oil*), Minyak Daun Kayu Manis (*Cajeput Oil*), Minyak Cendana (*Sandal wood Oil*), Minyak

Pala (*Nutmeg Oil*), Minyak Kayu Manis (*Cinamons Oil*), Minyak Kemukus (*Cubeb Oil*) dan Minyak Lada (*Pepper Oil*).

Minyak atsiri dapat larut dalam minyak bensin dan hasil analisis terhadap komponen penyusunnya banyak mengandung atom oksigen (Kadarohman, 2003), yang diharapkan dapat meningkatkan pembakaran bahan bakar dalam mesin. Hal lain yang cukup penting dari struktur ruang senyawa penyusun minyak atsiri, ada yang dalam bentuk siklus dan rantai terbuka diharapkan dapat menurunkan kekuatan ikatan antar molekul penyusun bensin sehingga proses pembakaran akan lebih efektif. Menurut Ma'mun. dkk (2011) mengatakan "Penggunaan minyak atsiri sebagai bioaditif juga dapat menghemat bahan bakar minyak". Hasil pengujian menunjukkan bahwa bahan bakar solar dan bensin yang sudah dicampur dapat meningkatkan daya motor sebesar rata-rata 2.8 % dibanding dengan bahan bakar solar tanpa aditif serta penelitian menunjukkan penurunan konsumsi bahan bakar spesifik rata-rata sekitar 12 % sampai 16 %. Sedangkan pada bensin yang menggunakan bensin yang menggunakan bioaditif, daya motor mengalami kenaikan sebesar 2.0 % dan konsumsi bahan bakar spesifik mengalami pengurangan sebesar 3.8 % setelah ditambah bioaditif kedalam bahan bakar tersebut.

Pada penelitian Asep (2007), minyak atsiri sebagai bioaditif bahan bakar solar mampu meningkatkan kinerja motor telah dibuktikan pada penelitian ini. Hasil pengujian menunjukkan minyak cengkeh memiliki potensi untuk dijadikan

bioaditif minyak bensin karena kinerja paling tinggi dalam menurunkan laju konsumsi bahan bakar di bandingkan minyak terpentin, minyak pala, minyak gandapura, minyak serih maupun minyak kayu putih. Komposisi optimum penambahan bioaditif minyak cengkeh 0.6 % mampu menurunkan laju konsumsi bahan bakar hingga 251,91 ml/jam relative terhadap laju konsumsi minyak solar yang tidak direformulasi (263,58 ml/jam). Namun komposisi minyak atsiri yang digunakan hanya dibawah 1 % untuk itu perlu dilakukan pengujian dengan komposisi yang lebih besar.

Berdasarkan uraian di atas penting untuk diteliti mengenai karakterisasi bioaditif dari minyak atsiri serta uji emisi dan konsumsi yang menggunakan bahan bakar bensin. Minyak cengkeh, minyak pala, minyak gandapura, minyak serih, dan minyak kayu putih adalah minyak atsiri yang potensial untuk dimanfaatkan sebagai bioaditif bahan bakar bensin karena dari tinjauan terhadap struktur senyawa penyusunnya, material ini memiliki rantai siklik dan ketersediaan oksigen yang cukup besar. Dalam hal ini penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh penggunaan bioaditif minyak serai wangi pada pertalite terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang sepeda motor empat langkah”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan berikut ini:

1. Meningkatnya polusi udara akibat penggunaan bahan bakar pada sektor transportasi.
2. Meningkatnya emisi gas buang HC dan CO di udara yang dihasilkan oleh bahan bakar bensin.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan bioaditif serai wangi pada bahan bakar pertalite terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor.
2. Bagaimana pengaruh penambahan bioaditif serai wangi pada pertalite terhadap emisi gas buang pada sepeda motor.

D. Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah yang diberikan pada penelitian ini adalah:

1. Mesin yang digunakan adalah motor bensin 4-langkah (113 cc), dan dilakukan tune up atau service ringan sebelum dilakukan pengujian.
2. Minyak atsiri yang digunakan adalah minyak serai wangi.
3. Reaksi kimia pada bahan bakar dan bioaditif tidak dijelaskan.
4. Aditif yang digunakan pada bahan bakar adalah 10 ml, 15 ml dan 20 ml pada volume bahan bakar.
5. Pengujian dilakukan hanya pada putaran 1500 rpm, 3000 rpm, dan 5500 rpm.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh bioaditif dari tanaman sarai wangi pada motor bensin 4-langkah terhadap:

1. Laju konsumsi bahan bakar.
2. Emisi gas buang CO dan HC.

F. Asumsi Penelitian

Berdasarkan dari tujuan penelitian yang telah dikemukakan diatas, maka beberapa asumsi yang perlu peneliti kemukakan dalam penelitian ini :

1. Alat ukur yang digunakan adalah alat ukur untuk mengukur emisi gas buang yang sesuai dengan standar dan ketentuan yang berlaku.
2. Kondisi mesin pada waktu pengukuran dianggap telah mewakili kondisi sebenarnya di lapangan.

G. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat di peroleh dari penelitian ini adalah

1. Untuk memberikan informasi pada masyarakat yang menggunakan sepeda motor terhadap penggunaan zat bioaditif pada bahan bakar pertalite.
2. Memberikan masukan atau penunjang dalam pembelajaran siswa SMK Jurusan Teknik Sepeda Motor.
3. Sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar sarjana pendidikan di Universitas Negeri Padang, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Otomotif.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Teori Deskriptif

1. Zat Aditif

Hart (2004: 35) mengatakan:

“Zat aditif merupakan bahan organik yang ditambahkan ke dalam bahan bakar kendaraan bermotor, baik mesin bensin maupun mesin diesel. Zat aditif digunakan untuk memberikan peningkatan sifat dasar tertentu yang telah dimiliki oleh bahan bakar, seperti zat aditif anti detonasipada bahan bakar bensindan anti oksidasi pada pelumas”.

“Zat aditif adalah suatu zat yang ditambahkan (dalam jumlah sangat kecil) kedalam suatu bahan, untuk meningkatkan kinerja bahan, tanpa merubah spesifikasi bahan tersebut. Zat aditif terdiri dari dua macam, yaitu aditif sintetis (aditif buatan) seperti nitrat, *peroxide* dan bioaditif (berasal dari tumbuhan). Pada umumnya aditif berasal dari senyawa *nitrat oxygenate*, dan *organologam*. Senyawa *nitrat* yang banyak digunakan sebagai aditif, misalnya: *isopropylnitrate*, *isoamylnitrate*, *isohexylnitrate*, *hexylnitrate* *cyciohexylnitrate*, *2-ethylhexylnitrate*, dan *dodecylnitrate*. Akan tetapi penggunaan senyawa nitrat ini diduga dapat menyebabkan peningkatan emisi gas NO_x. Senyawa *oxygenate* adalah senyawa organik cair yang dapat dicampur ke dalam bahan bakar untuk menambah kandungan oksigennya” (Nasikin dkk, 2003).

Zat aditif bahan bakar yang dapat menambah performa mesin diantaranya adalah aditif yang mempunyai sifat anti-foam, tahan terhadap

air, anti korosi, stabilitas oksidasi, penambah angka setana, pelumas, dan beroperasi pada temperatur rendah. Terobosan yang semakin tajam dalam pemilihan aditif pada bahan bakar adalah aditif organik (bioaditif) yang berasal dari tumbuhan alam.

2. Bio-Aditif Minyak Serai

Serai adalah tanaman yang banyak tumbuh subur di tanah Indonesia. Tanaman serai wangi atau *lemongrass* juga dapat dikembangkan untuk sebagai bahan aditif bahan bakar untuk mengurangi konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada kendaraan.



Gambar1. Bioaditif Serai Wangi dan Tanaman Serai Wangi

Bio-aditif serai wangi berbahan baku dari tumbuhan minyak atsiri (nabati) yang tidak mengandung bahan sintesis, dapat berfungsi sebagai katalisator dan mempunyai sifat detergenisasi pada sistem bahan bakar mesin sehingga memberikan manfaat sebagai penghemat BBM, menyempurnakan proses pembakaran BBM, membersihkan sistem bahan bakar (*fuel system*) sejak dari tangki, karburator/*injector* sampai pada ruang bakar, menghaluskan suara mesin, mempertahankan temperatur mesin pada

kondisi normal hingga terhindar dari *over heating*, menurunkan kadar emisi dari gas buangan yang beracun, mengurangi asap hitam, tidak menimbulkan iritasi kulit, tidak bersifat *korosif* dan tidak *explosive* (Sinar tani, 2011).

a. Kandungan Minyak Sereh Wangi

Bioaditif sereh wangi mengandung senyawa bahan aktif utama seperti senyawa aldehida (*citronella* $C_{10}H_{16}O$), senyawa alkohol (*citronelol* $C_{10}H_{20}O$ dan *geraniol* $C_{10}H_{18}O$). Dikutip dari Widi Astuti (2015) mengatakan “*geraniol* adalah senyawa pada zat aditif yang dapat memberikan ketersediaan oksigen dalam *gasoline* sehingga dapat meningkatkan pembakaran dalam *gasoline* dalam mesin dan dapat bereaksi dengan ozon dan radikal.

Kandungan dari serai wangi terutama minyak atsiri dengan komponen *citronelal* 32-45 %, *geraniol* 12-18 %, *citronelol* 11-15 %, *geranil asetat* 3-8 %, *citronelil asetat* 2-4 %, *sitral kavikol*, *eugenol*, *elemol*, *kadinol*, *kadinen*, *vanilin*, *limonen*, *kamfen*. Komponen-komponen lain yang penting adalah *geraniol* dan *citronelol* yang mudah diisolasi sebagai campuran yang dikenal sebagai “*rodinol*” (Sastrohamidjojo,2004).

Menurut Guenther (2006), komponen utama penyusun minyak sereh wangi adalah sebagai berikut:

1) *Citronella*

Rumus Molekul	: $C_{10}H_{16}O$
Massa molar	: 154,25 g / mol

Kepadatan	: 0,855 g/cm ³
Titik didih	: 201-207°C

2) *Geraniol*

Rumus Molekul	: C ₁₀ H ₁₈ O
Massa molar	: 154,25 g mol ⁻¹
Kepadatan	: 0,889 g/cm ³
Titik lebur	: 15°C, 288o, 59°F
Titik didih	: 229°C, 502oK, 444°F

3) *Citronelol*

Molekul rumus	: C ₁₀ H ₂₀ O
Massa molar	: 156,27 g mol ⁻¹
Kepadatan	: 0,855 g/cm ³
Titik didih	: 225 ° C, 498 K, 437 ° F

b. Pembuatan Bioaditif Serai Wangi

Bioaditif serai wangi adalah salah satu inovasi yang dikembangkan oleh Balai Penelitian Rempah dan Obat (BALITRO), Kementrian Pertanian

Pembuatan bioaditif dikutip dari Balai Penelitian Tanaman Obat Aromatik Tahun 2010:

1. Pemilihan minyak atsiri, minyak atsiri yang digunakan adalah minyak-minyak atsiri yang mempunyai kriteria sebagai berikut:
 - a) Mengandung senyawa hidrokarbon rantai pendek- medium
 - b) Mengandung senyawa hidrokarbon oksigenat
 - c) Mengandung senyawa hidrokarbon aromatik
 - d) Murni (tidak mengandung bahan asing)
 - e) Mempunyai nilai viscositas rendah
 - f) Bertitik didih rendah

- g) Ketersediaan mudah
 - h) Harga relatif murah
2. Melakukan evaluasi minyak atsiri meliputi:
- a) Karakterisasi kimiawi
 - b) Karakterisasi sifat fisika minyak atsiri
- c. Melakukan pembuatan formula

Formula merupakan campuran dari beberapa bahan (minyak atsiri) dengan perbandingan tertentu. Perbandingan tersebut sedemikian rupa sehingga mampu menghasilkan karakteristik teknik yang baru pada bahan bakar minyak yang selanjutnya menghasilkan pembakaran yang lebih baik dibanding dengan pembakaran tanpa aditif.

Dengan demikian penambahan aditif kedalam BBM mampu mengurangi konsumsi BBM, meningkatkan tenaga mesin (untuk jarak dan tempo yang sama diperlukan jumlah BBM yang lebih sedikit), membersihkan kotoran dari deposit karbon yang mengotori mesin (mengurangi biaya perawatan mesin), tampilan mesin menjadi lebih halus (menambah kenyamanan berkendara), mengurangi emisi gas buang hasil pembakaran (berarti ramah lingkungan).

Bioaditif sereh wangi mengandung senyawa bahan aktif utama seperti senyawa aldehida (sitronella $C_{10}H_{16}O$), senyawa alkohol (sitronelol $C_{10}H_{20}O$ dan geraniol $C_{10}H_{18}O$). Dikutip dari Widi Astuti (2015) mengatakan “geraniol adalah senyawa pada zat aditif yang dapat memberikan ketersediaan oksigen dalam *gasoline* sehingga dapat

meningkatkan pembakaran dalam *gasoline* dalam mesin dan dapat bereaksi dengan ozon dan radikal.

3. Bahan Bakar Pertalite

Menurut Jama (2008: 246) mengatakan, “Bahan bakar bensin merupakan persenyawaan hidrokarbon yang diolah dari minyak bumi. Sifat-sifat penting yang diperhatikan pada bahan bakar bensin adalah:

- a. Kecepatan penguapan (*volatility*)
- b. Kualitas pengetukan (kecenderungan detonasi)
- c. Kadar belerang
- d. Titik beku
- e. Titik nyala
- f. Berat jenis

Pertalite merupakan salah satu produk bahan bakar bensin yang diproduksi oleh Pertamina dan dipasarkan di Indonesia. Pertalite mengandung *iso-oktana* (C_8H_{18}) dan *n-heptana* (C_7H_{16}) yang memiliki RON 65-70, agar RON-nya menjadi 90, maka dicampurkan HOMC. HOMC merupakan produk *naphtha* (komponen minyak bumi) yang memiliki struktur kimia bercabang dan ring (lingkar) berangka oktan tinggi. Seperti yang dikatakan pihak Pertamina tanggal 24 Juli 2015 yang lalu diluncurkannya bahan bakar baru sebagai varian bagi konsumen dengan kualitas di atas bahan bakar premium tetapi lebih murah dari pada pertamax yaitu pertalite. Pertalite diuji coba di 101 SPBU yang tersebar pada sekitar kota Jakarta, Bandung, dan Surabaya.

Tabel 2. Spesifikasi Bahan Bakar Pertalite

No	Karakteristik	Satuan	Batasan	
			Min	Max
1	Angka Oktan Riset (RON)	RON	90,0	-
2	Stabilitas Oksidasi	Menit	360	-
3	Kandungan Sulfur	% m/m		0,05
4	Kandungan Timbal (Pb)	gr/l	Dilaporkan (injeksi timbal tidak diijinkan)	
5	Kandungan Logam (mangan (Mn), Besi (Fe))	mg/l	Tidak terdeteksi	
6	Kandungan Oksigen	% m/m	-	2,7
7	Kandungan Olefin	% v/v	Dilaporkan	
8	Kandungan Aromatic	% v/v		
9	Kandungan Benzena	% v/v		
10	Distilasi :			
	10% vol. Penguapan	°C	-	74
	50% vol. Penguapan	°C	88	125
	90% vol. Penguapan	°C	-	180
	Titik didih akhir	°C	-	215
	Residu	% vol	-	2,0
11	Sedimen	mg/l		1
12	Unwashed gum	mg/100 ml		70
13	Washed gum	mg/100 ml	-	5
14	Tekanan Uap	kPa	45	60
15	Berat jenis (pada suhu 15 °C)	kg/m ³	715	770
16	Korosi bilah Tembaga	Merit	Kelas 1	
17	Sulfur Mercaptan	% massa	-	0,002
18	Penampilan Visual		Jernih & Terang	
19	Warna		Hijau	
20	Kandungan Pewarna	gr/100 l	-	0,13

Sumber: Dirjen Migas Kementerian ESDM

4. Pengaruh Bioaditif Pada Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang

Menurut Mawardi S. (2012) menyatakan: “Zat aditif merupakan bahan yang ditambahkan pada bahan bakar kendaraan”. Zat aditif sering disebut juga fuel vitamin. Manfaat dari zat aditif untuk meningkatkan performa mesin. Penggunaan bio-additif dapat dilakukan dengan

menambahkan 1ml bio-aditif ke dalam 1000 ml bahan bakar minyak bensin, dengan kelebihan sebagai katalisator dan mempunyai sifat detergensi pada sistem bahan bakar mesin sehingga memberi manfaat untuk menghemat bahan bakar, menyempurnakan proses pembakaran bahan bakar, membersihkan sistem bahan bakar (*fuel system*) sejak dari tangki, karburator/injection sampai ruang bakar, menghaluskan suara mesin, mempertahankan temperatur mesin pada kondisi normal hingga terhindar dari *over heating*, menurunkan kadar emisi gas buang beracun, mengurangi asap hitam dan tidak menimbulkan iritasi kulit, tidak bersifat korosi dan tidak *explosive*.

Minyak serai wangi adalah minyak atsiri yang mempunyai karakteristik yang menyerupai/mendekati karakteristik bahan bakar minyak, seperti berat jenis, titik didih, dan sifat mudah menguap. Minyak ini tersusun dari senyawa-senyawa organik hidrokarbon yang spesifik dan hidrokarbon oksigenat. Senyawa oksigenat merupakan senyawa yang mengandung atom oksigen didalam ikatan atom jenuhnya dengan atom karbon lainnya. Senyawa oksigenat dapat menambah kadar oksigen didalam bahan bakar yang digunakan. Jika pembakaran semakin sempurna, maka hal ini dapat menghindari pembakaran spontan didalam silinder, sehingga tidak terjadi ketukan. Selain itu pembakaran yang sempurna menyebabkan semua bahan bakar terbakar, sehingga tidak ada hidrokarbon yang terbuang ke knalpot.

Heri Dwi Agustin, dkk (2014) menyatakan bahwa “Serai wangi berpotensi sebagai bioaditif karena kandungan sitronellal yang merupakan rantai lurus monoterpen, sehingga dari segi ikatan kimia sangat berpotensi mengandung banyak oksigen”. Adanya suplai oksigen dapat memberi efek maksimalisasi pada proses pembakaran mesin. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian menyatakan bahwa “Penambahan bioaditif minyak atsiri kedalam bahan bakar bensin maupun solar dapat meningkatkan kinerja mesin kendaraan ditunjukkan oleh peningkatan torsi mesin, daya mesin, turunnya konsumsi bahan bakar spesifik dan penurunan emisi gas buang”.

Pencampuran bioaditif serai wangi tidak menimbulkan reaksi kimia karena tidak ada ciri-ciri terjadinya reaksi kimia tersebut dikarenakan cairan bioaditif serai wangi larut dalam cairan bahan bakar pertalite. Ciri-ciri ada terjadinya reaksi kimia yaitu timbulnya endapan, munculnya gas adanya perubahan suhu dan perubahan warna.

Berdasarkan keterangan diatas dapat disimpulkan bahwa bioaditif berbasis minyak serai wangi yang berkarakteristik menyerupai bahan bakar minyak dan bersenyawa hidrokarbon *oxigenat* mampu menaikkan angka oktan dan menyempurnakan proses pembakaran sehingga penggunaan bahan bakar menjadi lebih efisien dan kadar emisi gas buang menjadi berkurang.

5. Angka Oktan Pada Bahan Bakar

Dikutip dari Toyota Step 2 (1972: 2-1) menyatakan:

“Bilangan oktan adalah angka yang menunjukkan seberapa besar tekanan yang bisa diberikan sebelum bensin terbakar dengan spontan. Di dalam mesin, campuran udara dan bahan bakar (dalam bentuk gas) ditekan oleh piston sampai dengan volume yang sangat kecil dan kemudian dibakar oleh percikan api yang dihasilkan busi. Karena besarnya tekanan ini, campuran udara dan bensin juga bisa terbakar secara spontan tanpa adanya percikan bunga api dari busi. Jika campuran ini terbakar dengan sendirinya, tanpa adanya percikan bunga api dari busi, maka akan terjadi *knocking* atau ketukan di dalam mesin”.

Dapat disimpulkan, semakin tinggi angka oktan suatu bahan bakar, maka semakin kecil kemungkinan untuk terjadinya detonasi (*knocking*). Angka oktan tergantung pada struktur senyawa *hydrocarbon* yang terdapat pada bensin tersebut. Penambahan *iso-octane* di dalam bensin akan menambah dan menghemat pemakaian bahan bakar, sebab dengan bertambahnya *iso-octane*, bertambah naik pula angka oktan.

Dikutip dari Wardan (1989: 133) menyatakan:

“Untuk mengukur dan menentukan angka oktan bahan bakar, dapat diuji dengan motor satu selinder yang dikenal dengan cara *Research method* dan *Motor method*. Dalam pelaksanaan pengukuran ini digunakan bahan bakar standard yang merupakan campuran antara iso oktan dengan normal heptane. Bahan bakar standard ini dibuat agar menghasilkan detonasi yang sama dengan bahan bakar yang dites ketahanannya terhadap detonasi. Secara definisi angka oktan dari iso oktan adalah 100 dan angka oktan dari normal heptane adalah nol. Angka oktan dari bahan bakar yang diukur tersebut adalah merupakan prosentase volume iso oktan terhadap volume normal heptan yang dicampurkan yang mempunyai ketahanan terhadap detonasi yang sama dengan bahan bakar yang diukur angka oktannya pada tekanan kompresi yang sama”.

Motor bensin dengan perbandingan kompresi yang tinggi diperlukan bahan bakar dengan angka oktan yang tinggi pula. Dengan kata lain, bensin dengan angka oktan tinggi tidak menguntungkan jika dipakai pada motor bensin yang

berkompresi rendah, begitu juga sebaliknya, bensin dengan angka oktan rendah tidak menguntungkan bila digunakan pada motor bensin yang berkompresi tinggi, hal ini akan menimbulkan terjadinya *knocking* (detonasi). Bensin dengan nilai oktan yang rendah akan lebih mudah terbakar. Semakin tinggi nilai perbandingan kompresi suatu mesin, mesin membutuhkan bensin yang bernilai oktan tinggi.

Dikutip dari Wardan (1989: 134) menyatakan:

“ Bahan bakar dengan angka oktan yang tinggi dapat dipakai pada motor dengan kompresi yang lebih tinggi dari pada bahan bakar *premium* biasa, sehingga akan menghasilkan tenaga yang lebih tinggi pula. Akan tetapi apabila bahan bakar dengan angka oktan yang lebih tinggi di pakai pada motor yang memiliki kompresi rendah, tidak akan menghasilkan tenaga yang besar. Karena yang menghasilkan tenaga yang besar bukanlah angka oktannya, melainkan motor yang digunakan. Akan tetapi apabila motor yang mempunyai perbandingan kompresi tinggi menggunakan bahan bakar dengan angka oktan yang rendah, maka akan terjadi detonasi, sehingga tenaga yang dihasilkan lebih rendah disamping kerusakan bagian motor yang terjadi, dan juga emisi gas buang yang dihasilkan juga akan berbahaya”.

6. Perbandingan Kompresi

Menurut Jalius Jama dan Wagino (2008: 21) “Perbandingan volume silinder dengan volume kompresinya. Perbandingan kompresi berkaitan dengan volume langkah”.

Bila dinyatakan dalam rumus maka:

$$PK = \frac{V_c + V_s}{V_c}$$

keterangan :

PK = perbandingan kompresi (*compression ratio*)

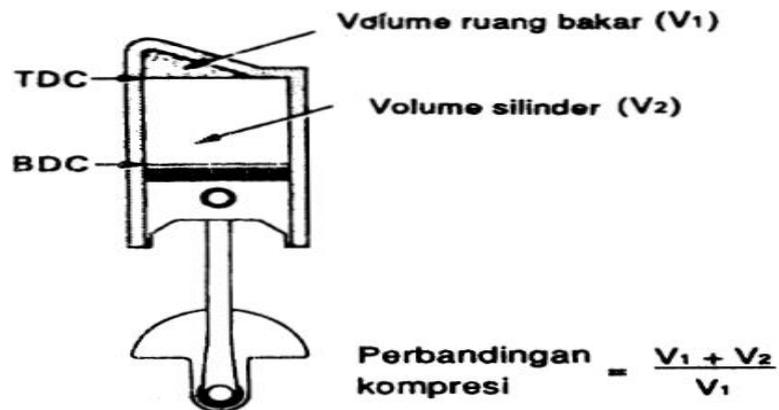
V_s = Volume silinder

V_c = volume ruang bakar (termasuk gasket kepala silinder)

Dapat disimpulkan, besarnya perbandingan kompresi suatu sepeda motor misalkan 9.3: 1. Ini artinya selama langkah kompresi muatan yang ada di atas piston dimampatkan 9 kali lipat. Semakin tinggi perbandingan kompresi, maka semakin tinggi tekanan dan temperatur akhir kompresi. Harga atau nilai dari perbandingan kompresi pada suatu mesin sangat bergantung kepada besarnya volume ruang bakar dan pengecilan ruang bakar, maka harga perbandingan kompresi akan membesar dan sebaliknya. Hal ini sesuai dengan yang dikutip dari Toyota Step 2 (1972: 1-1) yang menyatakan, “Apabila harga perbandingan kompresi membesar, hal ini akan berpengaruh terhadap tekanan kompresinya, sehingga akan menaikkan tekanan pembakaran. Apabila tekanan pembakaran besar, maka daya mesin yang dihasilkan juga besar”. Dapat disimpulkan bahwa, bila kita akan menaikkan daya suatu mesin, salah satu caranya ialah menaikkan tekanan kompresi dengan memperbesar harga perbandingan kompresi melalui pengecilan ruang bakar.

Dikutip dari Toyota Step 2 (1972: 1-2) yang menyatakan:

“Saat langkah kompresi, motor bensin yang dikompresikan adalah campuran udara dan bensin, dimana tekanan kompresi sangat tinggi, maka campuran udara dan bensin akan naik temperaturnya. Campuran ini selanjutnya akan terbakar dengan sendirinya apabila suhu kompresinya telah melampaui suhu penyalaan dari campuran gas”.



Gambar 2. Perbandingan Kompresi (Toyota 1972:1-7. Materi Pelajaran *Engine Group Step 2*. Jakarta : PT. Toyota Astra Motor)

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan, sebuah mesin dengan perbandingan kompresi tinggi yang menggunakan angka oktan bahan bakar rendah sangat *sensitive* terhadap pengotoran ruang bakar. Karena dengan sedikit saja kotoran (arang) di ruang bakar, maka akan semakin mudah kemungkinan terjadinya *detonasi* dan *preignition*. Sangat perlu diperhatikan, kesesuaian antara perbandingan kompresi (*compression ratio*) dengan angka oktan bahan bakar yang digunakan. Sehingga, dengan adanya kesesuaian antara perbandingan kompresi dengan angka oktan bahan bakar yang digunakan, maka kerugian-kerugian akan terjadinya *detonasi* dan *preignition* dapat di minimalkan.

7. Pengaruh Kompresi Pada Angka Oktan Bahan Bakar

Dikutip dari Toyota Step 2 (1972: 2-1) menyatakan:

“Bilangan oktan adalah angka yang menunjukkan seberapa besar tekanan yang bisa diberikan sebelum bensin terbakar dengan spontan. Di dalam mesin, campuran udara dan bahan bakar (dalam bentuk gas) ditekan oleh piston sampai dengan volume yang sangat kecil dan kemudian dibakar oleh percikan api yang dihasilkan busi. Karena besarnya tekanan ini, campuran udara dan bensin juga bisa

terbakar secara spontan tanpa adanya percikan bunga api dari busi. Jika campuran ini terbakar dengan sendirinya, tanpa adanya percikan bunga api dari busi, maka akan terjadi *knocking* atau ketukan di dalam mesin”.

Dapat disimpulkan bahwa, semakin tinggi angka oktan suatu bahan bakar pertalite, maka semakin kecil kemungkinan untuk terjadinya detonasi (*knocking*). Angka oktan tergantung pada struktur senyawa *Hydrocarbon* yang terdapat pada bahan bakar tersebut.

Dikutip dari Toyota Step 2 (1972: 2-1) menyatakan:

“Bilangan oktan adalah angka yang menunjukkan seberapa besar tekanan yang bisa diberikan sebelum bensin terbakar dengan spontan. Di dalam mesin, campuran udara dan bahan bakar (dalam bentuk gas) ditekan oleh piston sampai dengan volume yang sangat kecil dan kemudian dibakar oleh percikan api yang dihasilkan busi. Karena besarnya tekanan ini, campuran udara dan bensin juga bisa terbakar secara spontan tanpa adanya percikan bunga api dari busi. Jika campuran ini terbakar dengan sendirinya, tanpa adanya percikan bunga api dari busi, maka akan terjadi *knocking* atau ketukan di dalam mesin”.

Tabel 3. Kesesuaian Angka Oktan Dengan Rasio Kompresi

Jenis Bensin	Angka Oktan	Rasio Kompresi
Premium	88	7 – 9 : 1
Pertalite	90	9–10 : 1
Pertamax	92	10 – 11 : 1
Pertamax Plus	95	11 – 12 : 1

Sumber : *Kompas otomotif*

8. Konsumsi Bahan Bakar

Arends (1980: 21) mengatakan: “Konsumsi bahan bakar adalah banyaknya bahan bakar yang dipakai selama proses pembakaran berlangsung”. Pendapat lain di kemukakan oleh Jalius Jama dan Wagino

(2008: 28) menyatakan, “Konsumsi bahan bakar adalah angka menunjukkan berapa banyak kilometer yang dapat ditempuh oleh motor dengan 1 liter bensin”. Konsumsi bahan bakar erat kaitannya dengan efisiensi kendaraan. Pemakaian bahan bakar seharusnya mendapatkan pengontrolan secara berkala dari pemilik kendaraan. Sedangkan menurut Mathur (2003:3) mengemukakan: “pemakaian bahan bakar pada sebuah engine diukur berdasarkan volume aliran dalam *interval* waktu dan mengalikannya dengan berat jenis bahan bakar tersebut yang mana akan didapatkan nilai yang akurat.

Pemakaian bahan bakar menunjukkan jumlah bahan bakar yang dipakai yang dapat dinyatakan dalam liter per kilogram. Pemakaian bahan bakar erat kaitannya dengan efisiensi kendaraan. Tingkat konsumsi sebuah *engine* terhadap bahan bakar sering menjadi salah satu bahan pertimbangan dalam pemilihan pemakaian sebuah *engine*. Usaha yang dilakukan para ahli otomotif saat ini adalah berupaya untuk mendapatkan *engine* dengan konsumsi bahan bakar yang rendah (irit) dengan menghasilkan tenaga yang maksimal.

Berdasarkan beberapa pernyataan dari para ahli dapat disimpulkan bahwa konsumsi bahan bakar adalah banyaknya bahan bakar yang digunakan oleh suatu mesin pada proses pembakaran dalam jangka waktu tertentu, dan ada beberapa cara yang digunakan untuk menghitung konsumsi bahan bakar pada sebuah kendaraan.

9. Faktor Yang Mempengaruhi Konsumsi Bahan Bakar

Menurut Marsudi (2010:57) menyatakan “Kebutuhan campuran udara dan bensin di dalam motor tergantung pada temperature. Untuk putaran stasioner, beban berat, percepatan tinggi, membutuhkan campuran kaya sedang untuk putaran *engine* normal dan beban ringan maka dibutuhkan campuran miskin”. Pendapat lain dikemukakan oleh Barendschot (1980:17), “Bahwa pemakaian bahan bakar pada saat mesin motor dingin adalah lebih tinggi dari pada yang sudah panas.”

Dari kutipan diatas, dapat diketahui beberapa faktor yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar pada kendaraan bermotor, diantaranya:

a. Zat Aditif Pada Bahan Bakar

Indah (2011) menyatakan kegunaan zat aditif pada bahan bakar adalah untuk membersihkan karburator/*injector* pada saluran bahan bakar, mengurangi karbon/endapan senyawa organik pada ruang bakar, menambah tenaga mesin, mencegah korosi dan menghemat BBM.

b. Perbandingan Campuran Udara dan Bahan Bakar

Motor bakar memerlukan campuran bahan bakar dan udara untuk melakukan pembakaran. Perbandingan ideal untuk bahan bakar dan udara berkisar 1:14,7 – 1:15. Eka (2007: 43) Jika perbandingan 0,067:1 artinya 0,067 kg bensin akan terbakar habis secara sempurna oleh udara sebanyak 1 kg, atau sebaliknya 1 kg bensin akan habis terbakar oleh udara sebanyak $1/0,067 = 14,9$ kg atau ± 15 kg udara”. Bonnick (2008:

185) menyebutkan “Perbandingan campuran bahan bakar dan udara untuk pembakaran yang sempurna kira – kira 15:1 atau persisnya 14,7:1.

Jalius dan Wagino (2008: 247)

“Perbandingan campuran optimum tersebut tidak bisa diterapkan terus menerus pada setiap kendaraan operasional, contohnya saat putaran *idle* (lambat) dan beban penuh kendaraan mengkonsumsi campuran udara yang gemuk, sedang dalam keadaan lain pemakaian campuran udara bensin bisa mendekati ideal.”

Perbandingan campuran udara ideal ini tidak selamanya bisa didapat pada setiap siklus. Terkadang campuran ini menjadi kaya dimana persentasi udara kurang dari 14,7 kg pada saat mesin menerima beban penuh. Campuran ini menjadi kurus bila persentasi udara melebihi 15 kg.

c. Putaran *engine*

Marsudi (2010: 57) menyebutkan “Untuk putaran stasioner, beban berat, percepatan tinggi, membutuhkan campuran kaya sedang untuk putaran engine normal dan beban ringan maka dibutuhkan campuran miskin”. Pulkrabek (2004:57) mengatakan “Konsumsi bahan bakar meningkat dengan kecepatan tinggi karena kerugian gesekan yang lebih besar. Pada kecepatan engine rendah, semakin lama waktu per siklus memungkinkan kehilangan panas lebih dan konsumsi bahan bakar naik”.

Putaran engine biasanya dinyatakan dalam satuan rpm (Rotasi Per Menit). Toyota step2 (1972:8-33) “Bila putaran mesin bertambah maka jumlah bahan bakar yang dipakai cenderung bertambah”. Hubungan

antara pemakaian bahan bakar dan putaran *engine* dapat dilihat pada gambar berikut:

d. Temperatur

Marsudi (2010: 57) menyebutkan “Kebutuhan campuran udara dan bensin di dalam motor tergantung pada temperatur, beban dan kecepatan”. Temperatur rendah menyebabkan campuran bahan bakar dan udara yang dibutuhkan *engine* menjadi kaya”. Pada *engine* dipasang termostat agar engine cepat mencapai suhu kerja. Sunyoto (2008: 315) menyebutkan, “sebab mesin yang terlampau dingin akan mengakibatkan pemakaian bensin menjadi boros”. Temperatur yang terlalu tinggi menyebabkan pembakaran menjadi tidak sempurna. Karena pada saat akhir langka kompresi campuran bahan bakar dan udara terbakar sendiri akibat titik nyala bahan bakar sudah tercapai.

e. Beban Putaran

Engine membutuhkan campuran kaya pada saat kendaraan membawa beban penuh karena engine membutuhkan tenaga yang besar. Marsudi (2010: 57) menyebutkan “Untuk putaran stasioner, beban berat, percepatan tinggi, membutuhkan campuran kaya sedang untuk putaran engine normal dan beban ringan maka dibutuhkan campuran miskin”. Semakin banyak beban yang diangkat, maka bahan bakar yang dibutuhkan semakin meningkat. Beban tersebut berasal dari beban kendaraan itu sendiri, penumpang, tekanan angin, model ban, kondisi jalan, dan muatan kendaraan.

f. Saringan Udara

Saringan udara bertujuan untuk membersihkan udara yang masuk ke dalam ruang bakar. Saringan udara yang kotor akan menghambat aliran udara ke karburator sehingga konsumsi bahan bakar menjadi besar. Daryanto (1997: 36) menyebutkan “Melalaikan pembersihan elemen penyaring udara secara priodik akan menghambat aliran udara. Akibat dari kekurangan udara adalah pemakaian bahan bakar bertambah, kehilangan daya akibat busi kotor”.

Bila mesin tidak dilengkapi dengan saringan udara juga dapat merusak silinder, busi cepat kotor, dan pembakaran tidak sempurna selain dapat menyumbat aliran bensin pada karburator. Menurut Marsudi (2010: 56) menyatakan “Apabila udara yang dipakai dalam pembakaran tidak bersih maka akan mengakibatkan saluran pada karburator akan tersumbat kotoran sehingga aliran bensin tidak lancar dan campuran udara + bensin yang masuk ke dalam selinder tidak bersih sehingga dapat merusak selinder dan proses pembakaran”.

Menurut Arends (1980: 27) “Pemakaian bahan bakar pada kendaraan dipengaruhi oleh banyak hal, salah satunya adalah tingkat kecepatan kendaraan. Pada kecepatan yang semakin meningkat maka pemakaian bensin semakin tidak menguntungkan” (semakin banyak bahan bakar yang dikonsumsi).

Toyota (1972:8-33) mengemukakan bahwa pada umumnya bila putaran mesin bertambah maka jumlah bahan bakar yang dipakai

cenderung bertambah. Menurut Daryanto (1997) “Konsumsi bahan bakar dapat dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya sistem bahan bakar, sistem pengapian, tekanan kompresi yang tidak sesuai dengan angka oktan bahan bakar, sistem katup yang tidak sesuai dengan kerenggannya, kopling slip, rem yang menempel, dan pengendara sepeda motor itu sendiri”. Selain itu konsumsi bahan bakar dapat dipengaruhi oleh beban kendaraan, campuran bahan bakar dan udara, suhu mesin, kondisi udara, kondisi bahan bakar, dsb.

10. Emisi Gas Buang

a. Defenisi Emisi Gas Buang

Bahrul Amin (2016: 5) dalam bukunya menyatakan:

“Gas buang umumnya terdiri dari gas yang tidak beracun N_2 (nitrogen), CO_2 (karbon dioksida, dan H_2O (uap air) sebagian kecil merupakan gas beracun seperti NO_x , HC, dan CO. Kandungan yang dominan dalam gas buang adalah gas beracun yang dikeluarkan oleh suatu kendaraan”.

Menurut Richard C. Flagan (1988: 1), yang menyatakan bahwa emisi gas buang merupakan polutan yang bersumber dari gas buang kendaraan pribadi maupun umum yang dilepas ke udara dan memberikan efek bagi manusia maupun ekosistem lingkungan. Aron dan Paolo (2007:2) juga menyatakan, “Emisi gas buang timbul karena adanya aktifitas manusia dalam mengubah bahan bakar menjadi suatu komposisi lain yang mana menghasilkan pancaran ke udara atau polusi udara.

Berdasarkan kutipan-kutipan di atas dapat disimpulkan bahwa emisi gas buang adalah segala sesuatu yang timbul karena adanya aktifitas manusia terutama pada pemakaian kendaraan bermotor dan sektor industri, yang dapat menyebabkan naiknya tingkat polusi udara. Emisi gas buang yang berlebihan dapat memberikan dampak negatif pada makhluk hidup maupun ekosistem lingkungan.

b. Faktor Yang Mempengaruhi Emisi Gas Buang Motor Bensin

Roger Gorham (2002:2) menjelaskan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi jumlah emisi yang diduga disebabkan oleh sektor transportasi adalah: a) Jumlah sarana transportasi di suatu daerah yang berlebihan, b) Umur pakai dari suatu kendaraan dan teknologi yang digunakan, c) Perawatan rutin dari suatu kendaraan.

c. Pemilihan bahan bakar yang sesuai dengan kendaraan

Dalam proses kerjanya untuk menghasilkan tenaga, kendaraan bermotor memerlukan reaksi kimia berupa pembakaran senyawa hidrokarbon. Pada proses pembakarannya, *engine* akan menghasilkan gas sisa pembakaran (emisi). Pembakaran secara teoritis yang terjadi dalam *engine* akan menghasilkan emisi yang tidak berbahaya bagi lingkungan.

d. Zat Aditif Pada Bahan Bakar

Menurut Abdul Hapid (2009) mengatakan “Penggunaan zat aditif yang tepat dan komposisi campuran aditif pada bahan bakar yang tepat dapat menekan laju peningkatan zat-zat aditif berbahaya dalam udara

bebas”. Kandungan senyawa pada zat aditif yang di campurkan pada bahan mampu meningkatkan kadar O₂ sehingga menciptakan pembakaran yang semakin sempurna.

Tabel 4. Ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor

Kategori	Tahun Pembuatan	Parameter		Metode Uji
		CO (%)	HC (ppm)	
Sepeda motor 2 langkah	< 2010	4.5	12000	Idle
Sepeda motor 4 langkah	< 2010	5.5	2400	Idle
Sepeda motor 2 Langkah Dan 4 langkah	≥ 2010	4.5	2000	Idle

Sumber: Menteri Negara Lingkungan Hidup 2015

Sesuai dengan keputusan Menteri Lingkungan Hidup Tentang batas emisi gas buang kendaraan bermotor dapat disimpulkan bahwa sepeda motor 2 langkah < 2010 kadar emisinya tidak lebih dari 4,5 % CO dan 12000 ppm HC pada kondisi *idle*, sepeda motor 4 langkah < 2010 emisinya tidak lebih dari 5,5 % CO dan 2400 ppm HC pada kondisi *idle* dan sepeda motor 2 langkah dan 4 langkah ≥ 2010 emisinya tidak lebih dari 4,5 % CO dan 2000 ppm HC pada pada kondisi *idle*.

e. Kandungan Senyawa Pada Emisi Gas Buang

Emisi gas buang motor bakar bensin yang berbahaya terdiri dari *carbon monoxide* (CO), *sulfur oxide* (SO_x), *nitrogen oxide* (NO_x) dan *hydrocarbon* (HC). Menurut Wardan (1989: 345) “Emisi gas buang merupakan polutan yang mengotori udara yang dihasilkan oleh gas buang kendaraan”. Gas buang kendaraan yang dimaksudkan di sini

adalah gas sisa proses pembakaran yang dibuang ke udara bebas melalui saluran buang kendaraan.

1) *Carbon Monoxide (CO)*.

Menurut Wardan (1989: 345) “*Carbon Monoxide (CO)* tercipta dari bahan bakar yang terbakar sebagian akibat pembakaran yang tidak sempurna ataupun campuran bahan bakar dan udara yang terlalu kaya/gemuk (kekurangan oksigen)”. *Carbon Monoxide (CO)* yang di keluarkan dari sisa hasil pembakaran banyak dipengaruhi oleh perbandingan campuran bahan bakar dan udara yang dihisap oleh mesin.

Carbon Monoxide (CO) yang terdapat di alam terbentuk dari salah satu proses sebagai berikut:

- a) Pembakaran yang tidak lengkap terhadap karbon atau komponen yang mengandung karbon.
- b) Reaksiantara *Carbon Monoxide* dan komponen yang mengandung karbon pada suhu tinggi.
- c) Pada suhu tinggi, karbon dioksida terurai menjadi *Carbon Monoxide* dan Oksidasi.

2) *Hydrocarbon (HC)*

Hydrocarbon (HC) adalah partikel bahan bakar yang tidak terbakar atau hanya terbakar sebagian. Emisi HC merupakan polutan primer karena dilepaskan ke udara secara langsung. Menurut Toyota Astra Motor (1996: 14) penyebab utama timbulnya Emisi HC adalah:

- a) Perbandingan udara dan bahan bakar tidak benar.

Ketika campuran miskin sekali konsentrasi HC menjadi naik karena kurangnya bahan bakar yang menyebabkan rambatan api menjadi lambat, sehingga bahan bakar sudah dibuang sebelum terbakar sempurna.

- b) Kompresi rendah

Pada saat kendaraan berjalan menurun, *throttle valve* tertutup. Akibatnya hanya sedikit udara yang melalui venturi untuk kemudian bercampur dengan bensin masuk ke silinder. Kompresi menjadi rendah dan campuran menjadi kaya. Rendahnya kompresi dan kurangnya oksigen tersebut menimbulkan pembakaran tidak sempurna, sehingga didalam gas buang terdapat HC mentah.

11. Dampak Emisi Gas Buang

Sistem transportasi merupakan urat nadi perkotaan, memiliki peran dalam mendukung dinamika kehidupan perkotaan. Jumlah kendaraan selalu meningkat dari waktu ke waktu. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa setiap kendaraan yang beroperasi memberikan kontribusi 2.718,19 kg/m³ gas *Carbon Monoxide* (CO) pada udara. Semakin tinggi kepadatan lalu lintas akan semakin tinggi juga emisi karbon monoksida yang diberikan. Penyebaran emisi ini terpapar hingga jarak 50 m searah dengan kecepatan angin untuk gas dan hingga jarak 250 m untuk partikel padat (Mursid R, et al, Jurnal Kimia Lingkungan, 2007).

Terjadinya kemacetan lalu lintas akan memperbesar emisi gas *Carbon Monoxide* (CO) karena terjadi pembakaran yang tidak sempurna, hingga hampir 6 kali bila lalu lintas tidak mengalami kemacetan. Paparan tersebut yang memberikan beban kepada masyarakat di sekitar jalan, baik pemukim, pengasong, polisi lalu lintas, maupun pekerja di pinggir jalan, karena mereka menghirup *Carbon Monoxide* (CO) setiap harinya.

Gangguan sesak napas, pusing-pusing, kehilangan kesadaran hingga penurunan tingkat kecerdasan merupakan dampak langsung paparan bahan pencemar terhadap tubuh manusia. Masyarakat yang memiliki risiko paling tinggi adalah mereka yang memiliki aktivitas tinggi di sekitar jalan (pedagang kaki lima, polisi, pemukim di sekitar jalan, dan sopir). Kelompok masyarakat tersebut memiliki kerentanan tinggi dari paparan gas *Carbon Monoxide* (CO)

B. Penelitian Relevan

Penelitian yang relevan diambil untuk memperkuat teori-teori yang telah dikemukakan pada kajian teori dengan tidak menyamakan seluruh isi yang terkandung pada penelitian tersebut. Adapun penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah:

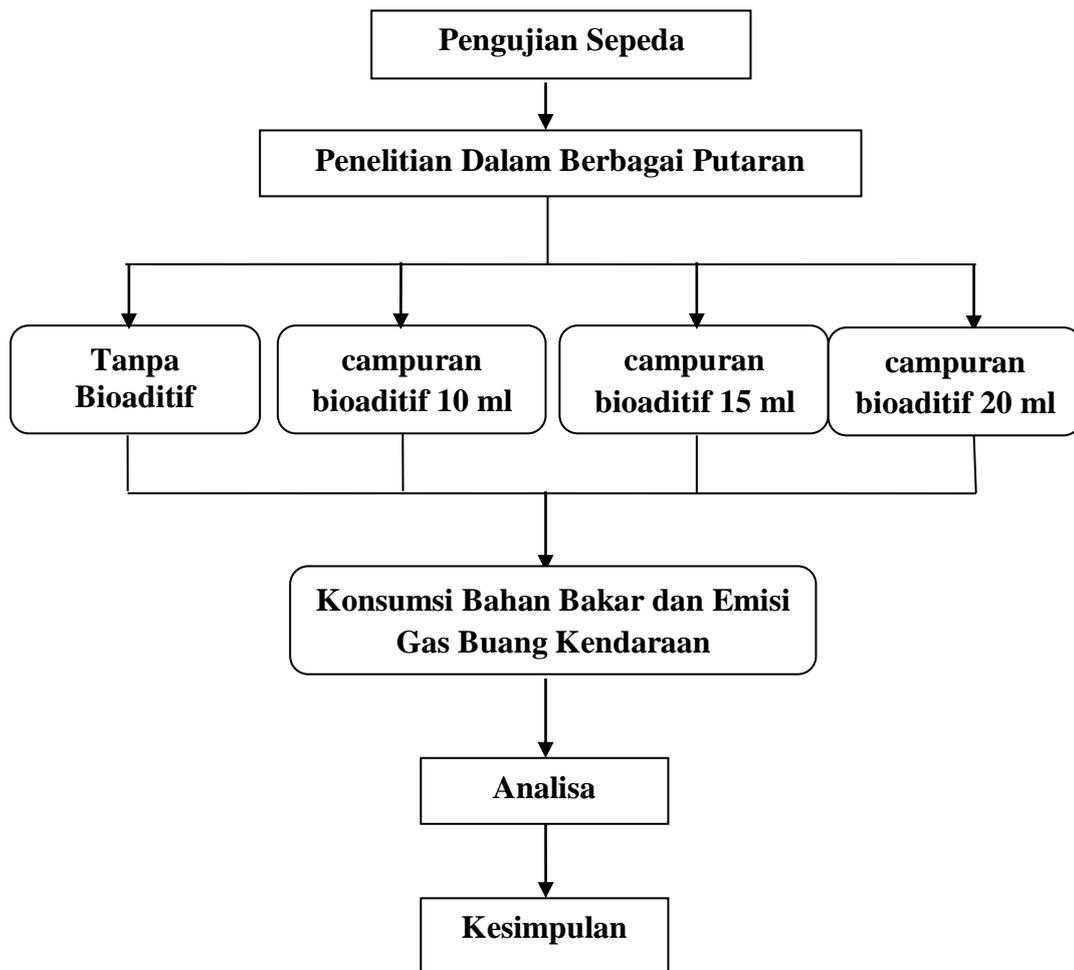
1. Ma'mun, dkk (2010) dengan penelitian yang berjudul “Minyak atsiri sebagai bioaditif untuk penghematan bahan bakar minyak (BBM)”. Dengan hasil penelitian Minyak atsiri dapat dijadikan sebagai bahan aditif untuk meningkatkan proses pembakaran didalam mesin, Aditif BBM berbasis

minyak atsiri dapat menghemat BBM sebesar 25 sampai 50 % pada kendaraan roda 2, dan 15 sampai 30 % pada kendaraan roda 4.

2. Itang, dkk (2016) dengan penelitian yang berjudul “pengaruh penambahan bioaditif *gastrofac* pada premium terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang sepeda motor empat tak. Dengan hasil penelitian “Penambahan bioaditif *gastrofac* yang berasal dari sereh wangi dapat mengurangi konsumsi bahan bakar dengan nilai persentase penurunan 6,92% sampai dengan 10,45% dan pada penelitian emisi gas buang dengan menambahkan bioaditif *gastrofac* terjadi penurunan untuk gas buang CO pada campuran sekitar 24,6%. Sampai dengan 35,78% sementara untuk emisi gas buang HC terjadi penurunan sekitar 27% sampai dengan 38,67%.

C. Kerangka Konseptual

Pada penelitian ini akan dicari pengaruh penambahan bioaditif serai wangi terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada sepeda motor 4 langkah. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada bagan dibawah ini:



Gambar 3. Bagan Kerangka Konseptual

D. Pertanyaan Penelitian

Bertitik tolak dari tujuan yang ingin dicapai dan beberapa asumsi penelitian yang telah dikemukakan, maka peneliti mengajukan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan bioaditif serai wangi pada bahan bakar pertalite terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor empat tak.
2. Bagaimana pengaruh penambahan bioaditif serai wangi pada bahan bakar pertalite terhadap dan emisi gas buang pada sepeda motor empat tak.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya maka didapatkan kesimpulan bahwa dengan menambahkan bioaditif serai wangi pada bahan bakar pertalite dapat mempengaruhi laju konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang dengan uraian sebagai berikut :

1. Penambahan bioaditif serai wangi pada pertalite dapat menurunkan konsumsi bahan bakar. Nilai persentase penurunan konsumsi bahan bakar pada penambahan bioaditif serai wangi 10 ml nilai persentase rata-ratanya adalah 8,67 % kemudian pada campuran 15 ml dengan nilai 23,64 %, dan pada penambahan 20 ml adalah yang paling tinggi nilai persentase rata-ratanya yaitu 36,9 %. Pada pengujian ini jumlah penambahan bioaditif serai wangi yang paling sesuai adalah 20 ml.
2. Penambahan bioaditif serai wangi pada pertalite dapat menurunkan kadar emisi gas CO. Nilai persentase pada campuran 10 ml persentase penurunannya sekitar 51 %, kemudian campuran 15 ml persentase penurunannya sekitar 24,4 %, dan pada campuran 20 ml persentase penurunannya sekitar 68,8 %. Pada pengujian ini jumlah penambahan bioaditif serai wangi yang paling sesuai adalah 20 ml.
3. Penambahan bioaditif serai wangi pada pertalite dapat menurunkan kadar emisi gas HC. Nilai persentase pada campuran 10 ml persentase

penurunannya sekitar 17,3 %, kemudian campuran 15 ml sekitar 23,1 %, dan pada campuran 20 ml persentase penurunannya sekitar 37,8 %. Pada pengujian ini jumlah penambahan bioaditif serai wangi yang paling sesuai adalah 20 ml.

Berdasarkan dari hasil persentase penurunan konsumsi dan emisi gas buang CO dan HC adalah pada penambahan 20 ml bioaditif serai wangi pada bahan bakar.

B. Saran

1. Perlu pengujian lebih lanjut tentang karakteristik bahan bakar pertalite. setelah dilakukan pencampuran bioaditif.
2. Penelitian dapat dikembangkan lebih lanjut dengan melakukan pengujian pada jenis kendaraan roda empat.
3. Penelitian lanjutan dapat dikembangkan dengan melakukan pengujian yang lebih spesifik yaitu memisahkan masing-masing senyawa pada bioaditif dan dilakukan pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

- Aaron Daly dan Paolo Zanetti (2007). *An Introduction to Air Pollution - Definitions, Classifications, and History*. Oxford University press: London.
- Amin, Bahrul dan Faisal. (2016). *Teknologi Motor Bensin Edisi Ke-1*. Padang: Kencana.
- Arends, BPM. Benschot, H. (1980). *Motor Bensin*. Jakarta: Erlangga.
- Bahtiar, dkk (2016). *Pengaruh Penambahan Bioaditif Gastrofac Pada Premium Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Sepeda Motor Empat Tak. Skripsi*. UNP.
- Munandar, dkk (2015) *Pengaruh Penggunaan Roller Racing Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Pada Sepeda Motor Yamaha Mio Tahun 2011. Skripsi*. UNP.
- C. Lipson and N.T Sheth. (1973). *Statistical Design and Analysis of Engineering Experiments*. Mc graw – Hill: USA.
- Daryanto. (1997). *Teknik Otomotif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Harold Hart, dkk. *Kimia Organik Materi Kuliah Singkat edisi ke sebelas*. Jakarta: Erlangga.
- Jama, Jalius dan Wagino (2008). *Teknik Sepeda Motor Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Kompas Otomotif. (2012). *Kesesuain Jenis Bahan Bakar dengan Rasio Kompresi Kendaraan*. Pada: www.kompas.com (diakses 20 Februari 2018).
- M.Nasikin.(2003). *Emisi Gas Buang Pada Kendaraan Bermotor*. Bandung.
- Ma'mun, dkk. 2011. *Minyak Atsiri sebagai Bioaditif untuk Penghematan Bahan Bakar*. MPTR. Jakarta.
- Marsudi. (2010). *Teknisi Otodidak Sepeda Motor*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Mawardi S. (2012). "Pengaruh Penambahan Bio-aditif Pada Premium Terhadap Kinerja Motor Bakar". *Jurnal Ilmiah Teknologi Energi*, Vol 1, Hal 15-26.
- Mukono. (2003). *Dampak Polusi Lingkungan*. Jakarta : Bumi Aksara.