

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Zat Aditif Bahan Bakar	5
B. Minyak Cengkeh sebagai Zat Aditif Bahan Bakar Solar	6
C. Eugenol sebagai Zat Aditif Bahan Bakar Solar	7
D. Eugenil Asetat.....	8

E. Karakteristik Motor Diesel	9
1. Prinsip Kerja Motor Diesel.....	10
2. Pembakaran pada Motor Diesel	11
F. Bahan Bakar Solar... ..	11
1. Spesifikasi Bahan Bakar Solar	11
2. Karakteristik Bahan Bakar Solar	14
a. Massa Jenis.....	14
b. Kekentalan (Viskositas)	15
c. Titik Anilin.....	17
d. Bilangan Setana	18
e. Indeks Setana... ..	18
f. Titik Nyala(<i>Flash Point</i>)	19
g. Nilai Kalori.....	19
G. Emisi Mesin Diesel	20
1. Emisi Gas CO dan HC	21
2. Emisi Gas NOx	21
3. Emisi <i>Smoke</i>	22
H. Kinerja Mesin (<i>Performance Engine</i>).....	23
1. Daya dan Beban	24

2. <i>Rate of Heat Release</i>	24
3. BSFC dan <i>Effesiensi Thermal</i>	25
4. <i>Ignition Delay</i>	25
I. Instrumentasi <i>Gas Chromatography and Mass Spectrometri</i>	26
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	28
A. Tempat Penelitian	28
B. Tahapan Penelitian	28
C. Diagram Kerja Penelitian	29
D. Alat dan Bahan	29
1. Alat.....	29
2. Bahan.....	30
E. Prosedur Kerja.....	30
1. Tahap Pencampuran Solar Dengan Bioaditif	30
2. Tahap Karakterisasi (Uji Sifat Fisik) Solar dan Campuran Solar Dengan Bioaditif	30
a. Penentuan Massa Jenis (<i>Specific Gravity</i>)	31
b. Penentuan Viskositas	32
c. Penentuan Titik Nyala (<i>Flash Point</i>)	34
d. Penentuan Indeks Setana.....	35

e. Penentuan Kalori.....	35
f. Penentuan Titik Anilin.....	36
3. Tahap Uji Kinerja Bahan Bakar Solar + Bioaditif Pada Mesin Diesel LIPI	
Serpong.....	36
a. Uji Kinerja Mesin.....	37
b. <i>Combustion Analysis</i> Formulasi Bahan Bakar Pada Mesin.....	37
F. Teknik Analisa Data.....	38
1. Penentuan Massa Jenis	38
2. Penentuan Viskositas.....	38
3. Penentuan Nilai Kalori.....	38
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	39
A. Karakterisasi Minyak Solar, Minyak Cengkeh, Eugenol, dan Eugenil	
Asetat.....	39
1. Karakterisasi Minyak Solar	39
2. Karakterisasi Minyak Cengkeh.....	41
3. Karakterisasi Eugenol.....	42
4. Karakterisasi Eugenil Asetat.....	43
B. Karakterisasi Campuran Minyak Solar dengan Minyak Cengkeh, Eugenol,	
dan Eugenil Asetat.....	44
1. <i>Specific Gravity</i>	44

2. Titik Nyala	45
3. Indeks Setana	46
4. Densitas.....	47
5. Viskositas.....	47
6. Titik Anilin.....	48
7. Nilai Kalori.....	49
C. Uji Kinerja Pada Mesin Diesel Kendaraan Bermotor.....	50
1. Minyak Cengkeh.....	67
2. Eugenol.....	68
3. Eugenil Asetat.....	69
D. Uji <i>Combustion</i> Pada Mesin Diesel Kendaraan Bermotor.....	70
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	79
A. Kesimpulan	79
B. Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA	xv
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	xviii

DAFTAR TABEL

Hal

Tabel 2.1. Standar Mutu Minyak Daun Cengkeh menurut SNI 1991	7
Tabel 2.2. Karakteristik Motor Diesel	9
Tabel 2.3. Spesifikasi ASTM Bahan Bakar Solar (ASTM D-975).....	13
Tabel 2.4. Spesifikasi Bahan Bakar Solar (DIRJEN MIGAS, 1979)	14
Tabel 3.1. Spesifikasi Mesin Diesel Hydra Silinder Tunggal.....	37
Tabel 4.1. Senyawa-Senyawa yang Terdapat Dalam Minyak Solar.....	40
Tabel 4.2. Hasil Uji Karakteristik Campuran Minyak Solar dengan Bioaditif.....	42
Tabel 4.3. Hasil Uji Kinerja Mesin Pada Putaran 1500 rpm-SIT 12 BTDC	50
Tabel 4.4. Hasil Uji Kinerja Mesin Pada Putaran 2500 rpm-SIT 18 BTDC	53
Tabel 4.5. Hasil Uji Kinerja Mesin Pada Putaran 3000 rpm-SIT 21 BTDC	57
Tabel 4.6. Hasil Uji Kinerja Mesin Pada Putaran 3500 rpm-SIT 24 BTDC	60
Tabel 4.7. Perbandingan Hasil Uji Kinerja Terbaik (BSFC Terendah).....	66
Tabel 4.8. Data <i>Combustion Analysis</i> dari Formulasi Terbaik	78

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1. Struktur Molekul Eugenol.....	8
Gambar 2.2. Reaksi Esterifikasi Eugenol	9
Gambar 2.3. Prinsip Kerja Motor Diesel	11
Gambar 2.4. Rumus Struktur <i>n</i> -Setana dan α -Metil-Naftalen	18
Gambar 2.5. Komposisi Skematik dari Partikulat	25
Gambar 3.1. Diagram Kerja Penelitian.....	29
Gambar 3.2. Alat Piknometer	31
Gambar 3.3. Alat Viskositas	32
Gambar 3.4. Alat <i>Flash Point</i>	34
Gambar 3.5. Mesin Diesel Riset Hydra Silinder Tunggal	36
Gambar 4.1. Kromatogram GC-MS Minyak Solar.....	39
Gambar 4.2. Spektra Massa pada waktu retensi 16,769	40
Gambar 4.3. Spektra Massa pada waktu retensi 7,980	40
Gambar 4.4. Kromatogram Hasil GC Minyak Cengkeh.....	41
Gambar 4.5. Spektra Massa Eugenol.....	41
Gambar 4.6. Kromatogram Hasil GC Eugenol.....	42

Gambar 4.7. Struktur Molekul Eugenol.....	42
Gambar 4.8. Kromatogram Hasil GC Eugenil Asetat.....	43
Gambar 4.9. Spektra Massa Eugenil Asetat.....	43
Gambar 4.10. Grafik Daya vs Sampel-SIT 12 Pada Putaran 1500 rpm	50
Gambar 4.11. Grafik NO _x vs Sampel-SIT 12 Pada Putaran 1500 rpm	51
Gambar 4.12. Grafik BSFC vs Sampel-SIT 12 Pada Putaran 1500 rpm	51
Gambar 4.13. Grafik <i>Smoke</i> vs Sampel-SIT 12 Pada Putaran 1500 rpm	52
Gambar 4.14. Grafik HC vs Sampel-SIT 12 Pada Putaran 1500 rpm	52
Gambar 4.15. Grafik CO vs Sampel-SIT 12 Pada Putaran 1500 rpm	53
Gambar 4.16. Grafik Daya vs Sampel-SIT 18 Pada Putaran 2500 rpm	54
Gambar 4.17. Grafik NO _x vs Sampel-SIT 18 Pada Putaran 2500 rpm	54
Gambar 4.18. Grafik BSFC vs Sampel-SIT 18 Pada Putaran 2500 rpm	55
Gambar 4.19. Grafik <i>Smoke</i> vs Sampel-SIT 18 Pada Putaran 2500 rpm	55
Gambar 4.20. Grafik HC vs Sampel-SIT 18 Pada Putaran 2500 rpm	56
Gambar 4.21. Grafik CO vs Sampel-SIT 18 Pada Putaran 2500 rpm	56
Gambar 4.22. Grafik Daya vs Sampel-SIT 21 Pada Putaran 3000 rpm	57
Gambar 4.23. Grafik NO _x vs Sampel-SIT 21 Pada Putaran 3000 rpm	57
Gambar 4.24. Grafik BSFC vs Sampel-SIT 21 Pada Putaran 3000 rpm	58
Gambar 4.25. Grafik <i>Smoke</i> vs Sampel-SIT 21 Pada Putaran 3000 rpm	58

Gambar 4.26. Grafik HC vs Sampel-SIT 21 Pada Putaran 3000 rpm	59
Gambar 4.27. Grafik CO vs Sampel-SIT 21 Pada Putaran 3000 rpm	59
Gambar 4.28. Grafik Daya vs Sampel-SIT 24 Pada Putaran 3500 rpm	60
Gambar 4.29. Grafik NO _x vs Sampel-SIT 24 Pada Putaran 3500 rpm	60
Gambar 4.30. Grafik BSFC vs Sampel-SIT 24 Pada Putaran 3500 rpm	61
Gambar 4.31. Grafik <i>Smoke</i> vs Sampel-SIT 24 Pada Putaran 3500 rpm	61
Gambar 4.32. Grafik HC vs Sampel-SIT 24 Pada Putaran 3500 rpm	62
Gambar 4.33. Grafik CO vs Sampel-SIT 24 Pada Putaran 3500 rpm	62
Gambar 4.34. Grafik Daya vs Sampel Pada berbagai Putaran	63
Gambar 4.35. Grafik NO _x vs Sampel Pada berbagai Putaran	63
Gambar 4.36. Grafik BSFC vs Sampel Pada berbagai Putaran	64
Gambar 4.37. Grafik <i>Smoke</i> vs Sampel Pada berbagai Putaran	65
Gambar 4.38. Grafik HC vs Sampel Pada berbagai Putaran	65
Gambar 4.39. Grafik CO vs Sampel Pada berbagai Putaran	66
Gambar 4.40. Grafik <i>Heat Release</i> vs <i>Crank Angle deg</i> Pada Putaran 1500 rpm.....	70
Gambar 4.41. Grafik Effesiensi Thermal dan BSFC Pada Putaran 1500 rpm.....	71
Gambar 4.42. Grafik Ignisi dan Durasi Pembakaran Pada Putaran 1500 rpm.....	72
Gambar 4.43. Grafik <i>Heat Release</i> vs <i>Crank Angle deg</i> Pada Putaran	

2500 rpm.....72

Gambar 4.44. Grafik Effesiensi Thermal dan BSFC Pada Putaran 2500 rpm.....73

Gambar 4.45. Grafik Ignisi dan Durasi Pembakaran Pada Putaran 2500 rpm.....74

Gambar 4.46. Grafik *Heat Release* vs *Crank Angle deg* Pada Putaran

3000 rpm.....74

Gambar 4.47. Grafik Effesiensi Thermal dan BSFC Pada Putaran 3000 rpm.....75

Gambar 4.48. Grafik Ignisi dan Durasi Pembakaran Pada Putaran 3000 rpm.....75

Gambar 4.49. Grafik *Heat Release* vs *Crank Angle deg* Pada Putaran

3500 rpm.....76

Gambar 4.50. Grafik Effesiensi Thermal dan BSFC Pada Putaran 3500 rpm.....77

Gambar 4.51. Grafik Ignisi dan Durasi Pembakaran Pada Putaran 3500 rpm.....77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Hasil Analisis GC-MS Minyak Solar.....	xviii
Lampiran 2.	Hasil Analisis GC-MS Minyak Cengkeh	xx
Lampiran 3.	Hasil Analisis GC-MS Eugenol.....	xi
Lampiran 4.	Hasil Analisis GC-MS Eugenil Asetat.....	xxii
Lampiran 5.	Data Uji <i>Spesific Gravity</i> 60/60 F (ASTM D1298)	xxiii
Lampiran 6.	Data Uji Titik Nyala (ASTM D93)	xxiii
Lampiran 7.	Data Uji Indeks Setana (ASTM D976)	xxiii
Lampiran 8.	Data Uji Densitas 150 °C.....	xxiii
Lampiran 9.	Data Uji Nilai Kalori.....	xxv