

**SKRIPSI**

**PEMBUATAN BAHAN BAKAR PADAT ALTERNATIF  
*ETHANOL GEL***

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata  
Satu (S1) pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik  
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya**



**Oleh :**

**Ian Van Khaidir Ahmad  
201110235057**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA**

**2015**



**UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN KIMIA**

### **LEMBAR PERNYATAAN**

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Ian Van Khaidir Ahmad  
NPM : 2011.10.235.057  
Jurusan : Teknik Kimia  
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Bahan Bakar Padat Alternatif *Ethanol Gel*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,  
  
  
**(Ian Van Khaidir Ahmad)**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PEMBUATAN BAHAN BAKAR PADAT ALTERNATIF *ETHANOL GEL***

Menyetujui

Pembimbing I

**Reni Masrida, ST., MT.**

Pembimbing II

**Ir. Hernowo Widodo, MT.**

Penguji I

**Dr. Ir Yatty Maryati Akib, M.Si.**

Penguji II

**Bungaran Saing, S.Si., Apt., MM.**

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

**Ahmad Diponegoro, Ph.D.**

Ketua Program Studi Fakultas Teknik

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

**Reni Masrida, ST., MT.**

## LEMBAR PERSETUJUAN

### PEMBUATAN BAHAN BAKAR PADAT ALTERNATIF *ETHANOL GEL*

Disusun Oleh

Nama : Ian Van Khaidir Ahmad

NPM : 201110235057

Dengan ini telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan pada sidang skripsi jurusan teknik kimia Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Disetujui dan disahkan

Tanggal : 11 Juli 2015

Pembimbing I

Pembimbing II

  
Reni Masrida, ST., MT.

  
Ir. Hernowo Widodo, MT.

## PEMBUATAN BAHAN BAKAR PADAT ALTERNATIF *ETHANOL GEL*

Nama Mahasiswa : Ian Van Khaidir Ahmad (201110235057)

### ABSTRAK

Etanol merupakan salah satu bahan bakar yang dapat diperbaharui, Akan tetapi sifat dari etanol yang mudah menguap sehingga menjadi kendala dalam penyimpanan maka dibuat etanol dalam fase gel. *Ethanol gel* juga memiliki beberapa sifat yaitu tidak menimbulkan emisi gas beracun, tidak menimbulkan jelaga dan terbaharukan. Pembuatan *ethanol gel* sebagai bahan bakar padat alternatif diperoleh dari pencampuran etanol, carbopol dan NaOH.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh etanol dengan kadar 80% sebanyak 100ml dengan jumlah carbopol 1,1 gr dan penambahan NaOH sebanyak 1ml merupakan kondisi optimum dari *ethanol gel* yang memiliki panas pembakaran yang dipindahkan sebesar 25,94 KJ, berat sisa hasil pembakaran 0,060 gr, dan waktu lama pembakaran sebesar 9,6 menit.

Kata kunci : *Ethanol gel*, etanol, carbopol

### ABSTRACT

*Ethanol is a renewable fuel, however the nature of ethanol are volatile so become an obstacle in the storage of ethanol made in the gel phase. Ethanol gel also has some properties that do not cause emissions of toxic gases, does not cause soot and renewable. Making ethanol gelas a solid alternative fuels derived from the blending of ethanol, Carbopol and NaOH.*

*Based on there search results obtained with levels of 80% ethanol to 100ml with 1.1g Carbopol number and the addition of NaOH as 1ml an optimum condition of ethanol gel that has a combustion heat is transferred by 25.94KJ, heavy residual combustion products 0.060gr, and time long to burning of 9.6 minutes.*

*Keywords : Ethanol gel, ethanol, carbopol*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan bermacam–macam nikmat dan karunianya dan shalawat teriring salam limpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW , sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi sampai dengan selesainya penyusunan Laporan Skripsi ini.

Penulisan Laporan Tugas Skripsi ini tidak akan berjalan lancar tanpa dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu kami ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Irjen Pol (Purn) Drs. Bambang Karsono, SH,.MM. selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Bapak Ahmad Diponegoro, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Ibu Reni Masrida, ST,.MT. selaku Ketua Jurusan Strata I Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Ibu Reni Masrida, ST,.MT. dan Bapak Ir. Hernowo Widodo, MT. Selaku dosen pembimbing Skripsi yang senantiasa memberikan pengarahan dalam pengerjaan maupun penyusunan Laporan Skripsi ini.
5. Ibunda Suhainah dan Ayahanda Sahidup selaku orang tua yang sangat saya banggakan dan saya cintai, yang sudah sangat banyak memberikan bantuan moril, material, arahan dan selalu mendoakan keberhasilan dan keselamatan selama menempuh pendidikan.
6. Sandi Sholahudin dan Ali Akbar Sholatulloh selaku kakak dan Diliansyah Nahdinur Muhammad Ma'ruf selaku adik yang saya banggakan yang selalu memberikan do'a, kebahagiaan, serta perhatiannya.
7. Teman-temanku angkatan 2011 Strata I Teknik Kimia yang selalu memberi dukungan dan semangat.

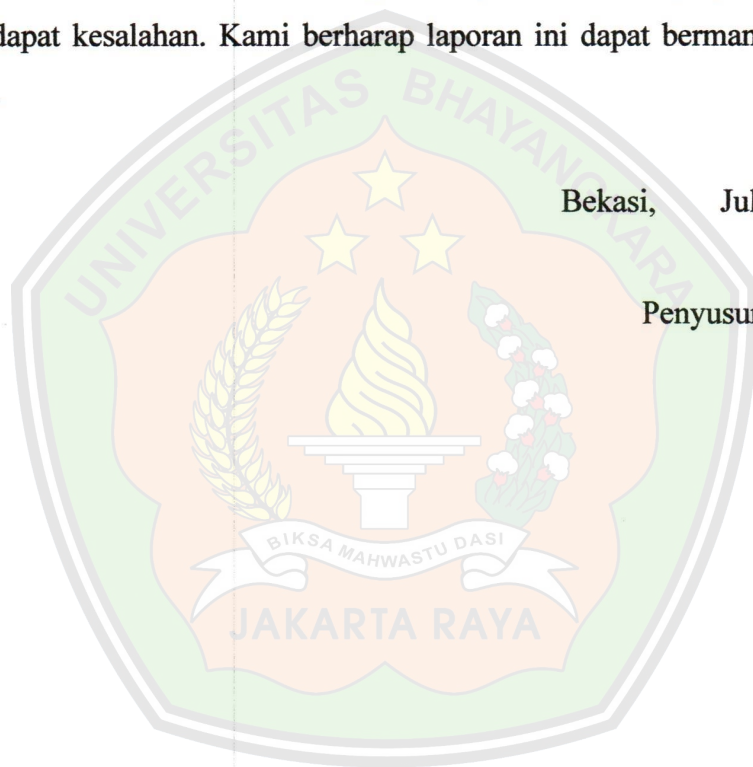
8. Dan seluruh pihak yang terkait yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu saya selama melakukan Tugas Skripsi dan dalam penyusunan laporan ini.

Saya menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kami sangat mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak untuk menyempurnakan laporan ini.

Dan akhirnya saya selaku penyusun mohon maaf kepada semua pihak, apabila dalam kami melakukan Tugas Skripsi dan dalam penyusunan laporan ini terdapat kesalahan. Kami berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bekasi, Juli 2015

Penyusun



## DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL.....	
LEMBAR PERNYATAAN .....	i
LEMBAR PENGESAHAN I .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN .....	iii
ABSTRAKSI .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	5
1.3. Tujuan .....	6
1.4. Manfaat.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1. Etanol.....	7
2.2. Pembuatan Etanol .....	9
2.3. Proses Produksi Etanol .....	11
2.4. Syarat Mutu Etanol (SNI 06-3565-1994) .....	17
2.5. Gel .....	17
2.5.1. Pengertian .....	17
2.5.2. Pembentukan Gel .....	20
2.5.3. <i>Gelling Agent</i> .....	23
2.5.4. Sifat dan Karakterisasi Gel .....	45



2.5.5. <i>Ethanol Gel</i> .....	47
2.6. Nilai Kalor.....	51
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	54
3.1. Rencana Penelitian .....	54
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian .....	54
3.2.1. Tempat .....	54
3.2.2. Waktu .....	54
3.3. Instrumen Penelitian .....	55
3.3.1. Alat yang digunakan .....	55
3.3.2. Bahan yang digunakan .....	55
3.4. Pelaksanaan penelitian .....	56
3.5. Diagram Alir Percobaan .....	57
3.6. Cara Kerja .....	58
3.6.1. Pembuatan <i>Ethanol gel</i> .....	58
3.6.2. Gambar Rangkaian Alat .....	59
3.6.3. Analisa Hasil .....	60
3.7. Jadwal Kegiatan Penelitian .....	63
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	64
4.1. Hasil .....	64
4.2. Pembahasan .....	68
BAB V PENUTUP .....	80
5.1. Kesimpulan .....	80
5.2. Saran .....	81
DAFTAR PUSTAKA .....	82
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1</b> Perbandingan gel etanol dan parafin .....	4
<b>Tabel 2.1</b> Sifat-sifat fisika etanol .....	8
<b>Tabel 2.2</b> Konversi bahan baku yang mengandung pati .....	11
<b>Tabel 2.3</b> Pentahapan kewajiban minimal pemanfaatan BIOETANOL (E100) .....	17
<b>Tabel 2.4</b> Klasifikasi gel menurut Libermann .....	19
<b>Tabel 2.5</b> Klasifikasi gel menurut Martin .....	20
<b>Tabel 2.6</b> Kegunaan Karbopol .....	25
<b>Tabel 2.7</b> Kelarutan TEA .....	38
<b>Tabel 2.8</b> Kegunaan propylen glycol .....	41
<b>Tabel 2.9</b> Penggunaan Menthol .....	42
<b>Tabel 2.10</b> Sifat-sifat kalsium asetat .....	44
<b>Tabel 2.11</b> Kalor jenis zat .....	53
<b>Tabel 4.1</b> Data percobaan <i>ethanol gel</i> 80% dengan penambahan 1ml NaOH .	64
<b>Tabel 4.2</b> Data percobaan <i>ethanol gel</i> 85% dengan penambahan 1ml NaOH .	65
<b>Tabel 4.3</b> Data percobaan <i>ethanol gel</i> 90% dengan penambahan 1ml NaOH .	66
<b>Tabel 4.4</b> Data kualitatif percobaan <i>ethanol gel</i> 80% .....	67
<b>Tabel 4.5</b> Data kualitatif percobaan <i>ethanol gel</i> 85% .....	67
<b>Tabel 4.6</b> Data kualitatif percobaan <i>ethanol gel</i> 90% .....	68
<b>Tabel 4.7</b> Jumlah carbopol terhadap jumlah panas yang ditransfer .....	69
<b>Tabel 4.8</b> Jumlah carbopol terhadap berat sisa pembakaran <i>ethanol gel</i> .....	72

<b>Tabel 4.9</b> Jumlah carbopol terhadap lama waktu pembakaran <i>ethanol gel</i> .....	75
<b>Tabel 4.10</b> Analisa ekonomi pembuatan <i>ethanol gel</i> .....	79



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Struktur Kimia HPMC .....	37
<b>Gambar 3.1</b>	Diagram Alir Tahapan Penelitian <i>Ethanol Gel</i> .....	56
<b>Gambar 3.2</b>	Diagram alir pembuatan <i>ethanol gel</i> .....	57
<b>Gambar 3.3</b>	Rangkaian Alat Pembuatan <i>Ethanol Gel</i> .....	59
<b>Gambar 3.4</b>	Rangkaian Alat Uji Coba Pemanasan Air .....	59
<b>Gambar 4.1</b>	Grafik Pengaruh Kadar Etanol dan Jumlah Carbopol Terhadap Jumlah Panas yang Ditransfer .....	68
<b>Gambar 4.2</b>	Grafik Keadaan Optimum Panas yang Ditransfer .....	70
<b>Gambar 4.3</b>	Grafik Pengaruh Kadar Etanol dan Jumlah Carbopol terhadap Berat Terbakar <i>Ethanol Gel</i> .....	71
<b>Gambar 4.4</b>	Grafik Keadaan Optimum Sisa Pembakaran <i>Ethanol Gel</i> ...	73
<b>Gambar 4.5</b>	Grafik Pengaruh Kadar Etanol dan Jumlah Carbopol terhadap Lama Waktu Pembakaran <i>Ethanol Gel</i> .....	74
<b>Gambar 4.6</b>	Grafik Keadaan Optimum Lama Waktu Pembakaran <i>Ethanol Gel</i> .....	76

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran 1

Perhitungan Panas yang Ditransfer dari Proses Pemanasan Air.....	83
--	----