

LAPORAN TUGAS AKHIR
PENGEMBANGAN SERBUK GERGAJI
MENJADI BIO-OIL
MENGGUNAKAN PROSES PIROLISIS

(Development of Saw Dust Into Bio-oil Using Pyrolysis Process)



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada
Program Studi Diploma III Teknik Kimia
Program Diploma Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro
Semarang

Disusun oleh :

LENY DEWI ASTRIANI
NIM. LOC 008 082

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KIMIA
PROGRAM DIPLOMA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2011

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
NILAI BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iii
RINGKASAN	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pirolisis.....	4
2.2 Pirolisis Biomassa.....	6
2.3 Limbah Serbuk Gergaji	7
2.4 Arang.....	9
2.5 Bio-oil.....	9
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT	13
3.1 Tujuan	13
3.2 Manfaat	13
BAB IV PERANCANGAN ALAT	14

4.1	Hasil
Perhitungan Dimensi Alat	14
4.2 Gambar dan Dimensi Alat	15
4.3 Cara Kerja	15
BAB V METODOLOGI	18
5.1 Alat dan Bahan	18
5.2 Variabel Percobaan	18
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	19
6.1 Hasil Pengamatan	19
6.2 Perhitungan Analisa Hasil	19
6.3 Pembahasan.....	21
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....	26
7.1 Kesimpulan	26
7.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN GAMBAR	29

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Perkembangan Produksi Gergajian di Sumatera Utara.....	2
Tabel 2	Data Produksi Hasil Olahan Minyak Mentah.....	11
Tabel 3	Kandungan Utama Bio-oil.....	11
Tabel 4	Karakteristik Bio-oil dan Minyak Tanah	12
Tabel 5	Hasil Pengamatan Pirolisis.....	19

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Skema Pengolahan Biomassa.....	7
Gambar 2	Rumus Bangun Bio-oil.....	10
Gambar 3	Rangkaian Alat Pirolisis.....	15
Gambar 4	Grafik hubungan antara Waktu (menit) vs Densitas	21
Gambar 5	Grafik hubungan antara Waktu (menit) vs Viskositas	22
Gambar 6	Grafik hubungan antara Waktu (menit) vs Yield.....	22
Gambar 7	Grafik hubungan antara Waktu (menit) vs pH.....	23
Gambar 8	Alat Pirolisis.....	29
Gambar 9	Penampung Asap Cair.....	29
Gambar 10	Penampung Tar.....	29
Gambar 11	Sensor Suhu.....	29

RINGKASAN

Pirolisasi adalah suatu proses dekomposisi kimia bahan organik melalui proses pemanasan tanpa atau sedikit oksigen atau reagen lainnya, di mana material mentah akan mengalami pemecahan struktur kimia menjadi fase gas. Bahan yang digunakan adalah biomassa (bahan organik) yang merupakan hasil produksi dari makhluk hidup.

Dalam praktikum ini, akan dilakukan suatu percobaan untuk menghasilkan asap cair dari serbuk gergaji dengan menggunakan alat Pirolisis. Alat Pirolisis ini dilengkapi dengan tungku albakos, penampung tar, kondensor, vacuum, dan kompor gas. Variabel yang digunakan dibedakan menjadi 2 yaitu variabel tetap dan variabel berubah. Variabel tetap yang dipakai adalah waktu dan volume dari bahan yang digunakan sedangkan variabel berubahnya adalah jenis bahan yang digunakan pada tiap percobaan.

Hasil percobaan dan perhitungan, pada percobaan pirolisa serbuk gergaji 3 jam percobaan. Hasil percobaan menit ke 60, 120, 180 diperoleh berat jenis 0,904 gr/ml, 0,896 gr/ml, dan 0,800 gr/ml, sedangkan untuk viskositasnya berturut-turut adalah 0,278 cp, 0,236 cp, dan 0,210 cp. Volume yang dihasilkan yaitu 70 ml, 30 ml, dan 11 ml dan untuk pH diperoleh 2, 3, dan 2. Dari percobaan tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa semakin lama waktu pembakaran serbuk gergaji maka semakin sedikit asap cair yang diperoleh. Sehingga densitasnya akan turun dan viskositasnya semakin turun pula. Begitu juga kadar yieldnya semakin rendah. Hal ini dikarenakan karena kondisi sudah lewat jenuh sehingga volume asap cair menurun. Begitu juga densitas dan viskositasnya.

ABSTRACT

Pirolisasi is a process of chemical decomposition of organic material through a heating process with little or no oxygen or other reagents, where the raw material will experience a chemical solution into the gas phase structures. The material used is biomass (organic material) which is the production of living beings.

In this lab, we will perform an experiment to produce liquid smoke from sawdust using a Pyrolysis. Pyrolysis tool is equipped with a furnace albakos, tar container, condenser, vacuum, and gas stoves. The variables used are classified into two variables fixed and variable changes. Fixed variable used is the time and volume of material used while the changing variable is the type of materials used in each experiment.

The results of experiments and calculations, the trial pirolisa sawdust 3-hour experiment. The results of experiments minutes to 60, 120, and 180 obtained by density are 0,904 gr/ml, 0,896 gr/ml, and 0,800 gr/ml, while for the viscosity in a row are 0,278 cp, 0,236 cp, and 0,210 cp. The resulting volume of 70 ml, 30 ml and 11 ml and pH obtained for 2, 3, and 2. From these experiments can be concluded that the longer burning time sawdust then the less liquid smoke obtained. So that the density and viscosity will fall on the downside as well. Likewise, the lower the levels yieldnya. This is because the condition is over saturated so that the volume of liquid smoke decreased. Likewise density and viscosity.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Konsumsi bahan bakar di Indonesia sejak tahun 1995 telah melebihi produksi dalam negeri. Dalam kurun waktu 10-15 tahun ke depan cadangan minyak bumi Indonesia diperkirakan akan habis. Perkiraan ini terbukti dengan seringnya terjadi kelangkaan BBM di beberapa daerah di Indonesia (Hambali, E., dkk, 2006).

Isu kenaikan harga BBM (khususnya minyak tanah) dan BBG (elpiji) menyadarkan kita bahwa konsumsi energi yang semakin meningkat dari tahun ke tahun tidak seimbang dengan ketersediaan sumber energi tersebut. Kelangkaan dan kenaikan harga minyak akan terus terjadi karena sifatnya yang *non renewable*. Hal ini harus segera diimbangi dengan penyediaan sumber energi alternatif yang *renewable*, melimpah jumlahnya, dan murah harganya sehingga terjangkau oleh masyarakat luas (Hermawan, 2006).

Di samping untuk mendapatkan sumber energi baru, usaha yang terus-menerus dilakukan dalam rangka mengurangi emisi CO₂ guna mencegah terjadinya pemanasan global telah mendorong penggunaan energi biomassa sebagai pengganti energi bahan bakar fosil seperti minyak bumi dan batu bara. Bahan bakar biomassa merupakan energi paling awal yang dimanfaatkan manusia dan dewasa ini menempati urutan keempat sebagai sumber energi yang menyediakan sekitar 14% kebutuhan energi dunia (Winaya, 2008).

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan dalam menggantikan bahan bakar fosil adalah dengan mengkonversikan biomassa menjadi bio-oil yaitu dengan cara pirolisis. Sebagai contoh bahan yang dapat digunakan adalah limbah serbuk gergaji.

Bahan serbuk gergaji, mudah diperoleh dan dapat terbarukan. Bahan ini juga banyak terdapat di Indonesia sebagai negara yang kaya akan kayu hutan (Alfathoni, 2002). Besar limbah serbuk gergaji yang berasal dari industri penggergajian adalah 15% yang terdiri dari 1,5% serbuk dari unit utama, 13% serbuk dari unit kedua dan 0,5% dari unit trimmer (Martono, 2003).

Berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Produksi Kehutanan (2006) produksi kayu gergajian di Sumatera Utara pada tahun 2006 mencapai 66.616 m³. Dengan asumsi bahwa produksi limbah kayu gergajian sebesar 50% dan serbuk gergajian sebesar 15% (Departemen Kehutanan 1998/1999, *dalam* Pari, 2002) maka besarnya limbah kayu gergajian yang dihasilkan adalah sebesar 9.992,4m³. Besarnya produksi kayu gergajian yang terjadi pada industri penggergajian, ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perkembangan Produksi Gergajian di Sumatera Utara

No.	Tahun	Kayu Gergajian	Limbah Kayu	Serbuk
		(Sawtimber)	Gergajian, 50%	Gergajian, 15%
		M ³ /CuM	M ³ /CuM	M ³ /CuM
1.	2002	37.432	18.716	5.614,80
2.	2003	7.557	3.778,50	1.133,55
3.	2004	19.915	99.575,50	2.987,25
4.	2005	51.368	25.684	7.705,20
5.	2006	66.616	33.308	9.992,40

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Produksi Kehutanan (2006)

Umumnya sebagian limbah serbuk gergaji ini hanya digunakan sebagai bahan bakar tungku, atau dibakar begitu saja, sehingga dapat menimbulkan

pencemaran lingkungan. Padahal serbuk gergaji kayu jati merupakan biomassa yang belum termanfaatkan secara optimal dan memiliki nilai kalor yang relatif besar. Dengan cara pirolisis, serbuk gergaji yang belum termanfaatkan secara optimal dapat diolah menjadi suatu produk yang bernilai ekonomis salah satunya yaitu bio-oil, serta dapat mengurangi pencemaran lingkungan.

1.2 Perumusan Masalah

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan, diperlukan adanya suatu teknologi yang aplikatif untuk mengolah limbah serbuk gergaji menjadi produk yang berguna, salah satunya yaitu bio-oil. Metode yang digunakan adalah dengan cara metode pirolisis. Praktikum ini dilakukan untuk mengetahui salah satu karakteristik serbuk gergaji yaitu pemanfaatan serbuk gergaji menjadi bio-oil menggunakan proses pirolisis. Harapannya setelah melakukan praktikum ini kita dapat mengetahui karakteristik dari pemanfaatan serbuk gergaji sehingga masyarakat dapat memanfaatkan limbah organik tersebut menjadi sumber energi alternatif terbaru.

Email : dewileny1q@yahoo.com