

**PENGARUH WAKTU TERHADAP KUALITAS PRODUK
ASAP CAIR DARI BAHAN BAKU CANGKANG KEMIRI
DENGAN METODE PIROLISIS**



**Disusun Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**YUSUF FUADILLAH
0610 3040 1009**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2013

Motto :

"Jepat Waktu, Jepat Aturan, Jepat Ukuran "

"Finally now its our time to make a history "

(penulis)

****Yusuf Fuadillah****

Persembahan untuk :

1. **ALLAH SWT** yang telah memberikan saya kemudahan, kelancaran, dan kesabaran dalam menyelesaikan laporan ini.
2. **Orang Tua** serta saudara-saudaraku yang senantiasa memberikan semangat dan doa.
3. **Almamater Politeknik Negeri Sriwijaya** yang telah menjadikan saya sebagai mahasiswa yang selalu teladan.
4. **Pacar saya Raden Ayu Ummu Khalsum** yang senantiasa memberikan motivasi, semangat dan doa.
5. **Dan saya ucapkan terima kasih** kepada teman-teman yang selama ini bersama-sama melakukan penelitian dan saling memberikan dukungan dan membantu dalam menjalankan **Laporan Akhir** ini.

ABSTRAK

PENGARUH WAKTU TERHADAP KUALITAS PRODUK ASAP CAIR DARI BAHAN BAKU CANGKANG KEMIRI DENGAN METODE PIROLISIS

(Yusuf Fuadillah, 38 Lembar, 7 Tabel, 26 Gambar)

Penelitian ini bertujuan untuk membuat asap cair dari bahan baku cangkang kemiri. Metode pembuatan asap cair yang digunakan adalah metode pirolisis. Proses variabel yang digunakan adalah waktu pirolisis selama 1 jam, 1,5 jam, 2 jam, 2,5 jam, dan 3 jam, suhu yang digunakan konstan yaitu sebesar 350°C, dan berat bahan baku cangkang kemiri juga konstan yaitu 0,5 kg. Cangkang kemiri memiliki kandungan hemiselulosa sebesar 31,77 %, pentosan 9,39 %, lignin 35,15 %, zat ekstraktif 18,05 %, dan abu 5,64 %. Hasil yang optimal pada penelitian ini adalah pada waktu 3 jam yang menghasilkan pH sama dengan 4, densitas 0,997 gr/ml, total asam 5,9 %, dan total fenol 1,49 %. Hasil asap cair yang dihasilkan pada penelitian ini berwarna hitam kecoklatan, warna hitam kecoklatan ini menunjukkan bahwa asap cair yang dihasilkan adalah asap cair grade 3 yang dapat digunakan sebagai pengawet kayu. Hasil asap cair yang didapat telah memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan berdasarkan nilai total asam dan total fenol yang didapat.

Kata kunci : Cangkang Kemiri, Asap Cair, Pirolisis

ABSTRACT

TIME INFLUENCE ON THE QUALITY OF LIQUID SMOKE PRODUCTS FROM CANDLENUT SHELLS BY THE METHODS OF PYROLYSIS

(Yusuf Fuadillah, 38 Pages, 7 Tables, 26 Pictures)

This research aims to make liquid smoke from candlenut shell raw materials. Method of making liquid smoke that used is pyrolysis method. Variable process that used is pyrolysis time for 1 hour, 1,5 hour, 2 hour, 2,5 hour, and 3 hour, constant temperature that used is 350°C, and the weight of raw candlenut shells are also constant is 0,5 kg. Candlenut shells contain hemicellulose of 31,77 %, pentosan 9,39 %, lignin 35,15 %, extractive substances 18,05 %, and cinders 5,64 %. Optimal result in this research is on 3 hours which produced pH equals 4, density 0,997 gr/ml, total acid 5,9 %, and total phenol 1,49 %. The liquid smoke result in this research are brownish-black color, brownish-black color indicates that are resulting liquid smoke is grade 3 that can be used as a wood preservative. Result of the liquid smoke have met the quality standard set based on the value of total acid and total phenol obtained .

Key words : Candlenut Shell, Liquid Smoke, Pyrolysis

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul **“Pengaruh Waktu Terhadap Kualitas Produk Asap Cair dari Bahan Baku Cangkang Kemiri dengan Metode Pirolisis”** tepat pada waktunya. Laporan ini disusun sebagai bukti pengamatan selama menjalani penelitian kurang lebih selama satu bulan.

Laporan ini disusun berdasarkan pengamatan, informasi, serta data-data yang diperoleh selama penelitian berlangsung. Dalam menyusun laporan ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu, ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada yang terhormat :

1. RD. Kusumanto, S.T.,M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Firdaus, S.T.,M.T., selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Robert Junaidi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Zulkarnain, S.T.,M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Hj. Sofiah, M.T., dan Ir. Nyayu Zubaidah, M.Si., selaku pembimbing penulis yang telah menyediakan banyak waktunya untuk membimbing saya hingga laporan ini selesai.
6. Bapak Ismail Marzuki sebagai Kepala Laboratorium Dinas Pertambangan dan Energi Kota Palembang.
7. Ibu Lulu Sebagai Sektretaris Laboratorium Dinas Pertambangan dan Energi Kota Palembang.
8. Kak Andre dan Mbak Lia sebagai Operator Analisa Laboratorium Dinas Pertambangan dan Energi Kota Palembang.
9. Seluruh Staf dan Karyawan di Laboratorium Dinas Pertambangan dan Energi Kota Palembang.
10. Seluruh Staf dan Karyawan di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

11. Kedua orang tua dan saudara-saudara saya yang selalu memberikan doa restu, dukungan berupa motivasi dan nasehat, bantuan moril maupun materil sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
12. Teman-teman seperjuangan kelas 6 KIA dan teman-teman mahasiswa Jurusan Teknik Kimia yang telah memberikan motivasi dan dukungan kepada saya hingga laporan Kerja Preaktek ini dapat diselesaikan.
13. Pacar saya Raden Ayu Ummu Khalsum yang selalu meluangkan waktunya untuk selalu memberi saya support serta semangat, dan juga selalu mengingatkan agar tidak lupa sholat 5 waktu.

Seperti kata pepatah “Tak Ada Gading Yang Tak Retak”, penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat dibutuhkan. Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Palembang, Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Manfaat	3
1.4 Rumusan Masalah	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kemiri dan Cangkang Kemiri	4
2.1.1 Sifat Fisik dan Mekanik Cangkang Kemiri.....	8
2.1.2 Sifat Kimia Cangkang Kemiri.....	8
2.2 Asap Cair	9
2.2.1 Komposisi Asap Cair	11
2.2.2 Standar Mutu Asap Cair.....	16
2.2.3 Keuntungan dan Sifat Fungsional Asap Cair	17
2.2.4 Manfaat Asap Cair	19
2.2.5 Proses Pembentukan Asap Cair	19
2.3 Pirolisis	20
2.3.1 Pirolisis Komponen Bahan Asap Cair	25
BAB III. METODELOGI PENELITIAN	26
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.2 Alat dan Bahan.....	26
3.2.1 Alat yang digunakan	26
3.2.2 Bahan yang digunakan.....	27
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	27
3.3.1 Perlakuan Percobaan.....	27
3.3.2 Rancangan Percobaan	28
3.4 Prosedur Percobaan.....	29
3.4.1 Prosedur Pembuatan Asap Cair.....	29
3.4.2 Analisa Asap Cair	29
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	32

4.1 Hasil Analisa Produk Asap Cair	32
4.2 Pembahasan	33
4.2.1 Analisa Produk Asap Cair.....	33
BAB IV. PENUTUP	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	xii

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komponen Kimia Cangkang Kemiri	8
Tabel 2. Titik Didih Senyawa Pendukung Sifat Fungsional Asap Cair	17
Tabel 3. Analisa Kualitas Produk Asap Cair	32
Tabel 4. Analisis pH Asap Cair	39
Tabel 5. Analisis Densitas Asap Cair.....	39
Tabel 6. Analisis Total Asam Asap Cair.....	40
Tabel 7. Analisis Total Fenol Asap Cair.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kemiri dan Cangkang Kemiri	6
Gambar 2. Alat Dapur Pirolisis dan Bagan Dapur Pirolisis.....	22
Gambar 3. Diagram Alir Proses Pembuatan Asap Cair dari Cangkang Kemiri	28
Gambar 4. Bagan Dapur Pirolisis dan Distilasi	28
Gambar 7. Grafik Pengaruh Waktu Terhadap pH Asap Cair.....	33
Gambar 8. Grafik Pengaruh Waktu Terhadap Densitas Asap Cair.....	34
Gambar 9. Grafik Pengaruh Waktu Terhadap Total Asam Asap Cair.....	35
Gambar 10. Grafik Pengaruh Waktu Terhadap Total Fenol Asap Cair	36
Gambar 11. Seperangkat Alat Pirolisa Asap Cair.....	45
Gambar 12. Sampel Cangkang Kemiri 1 sampai 5.....	45
Gambar 13. Produk Asap Cair Sampel 1	45
Gambar 14. Produk Asap Cair Sampel 2	45
Gambar 15. Produk Asap Cair Sampel 3	45
Gambar 16. Produk Asap Cair Sampel 4	45
Gambar 17. Produk Asap Cair Sampel 5.....	46
Gambar 18. Cangkang Kemiri Sampel 1 Setelah Pirolisa	46
Gambar 19. Cangkang Kemiri Sampel 2 Setelah Pirolisa	46
Gambar 20. Cangkang Kemiri Sampel 3 Setelah Pirolisa	46
Gambar 21. Cangkang Kemiri Sampel 4 Setelah Pirolisa	46
Gambar 22. Cangkang Kemiri Sampel 5 Setelah Pirolisa	46
Gambar 23. Perubahan Warna Setelah Titrasi Analisa Total Asam	47
Gambar 24. Pengenceran Sampel Asap Cair Untuk Analisa Total Fenol.....	47
Gambar 25. Warna Sampel Asap Cair Sebelum Titrasi Analisa Total Fenol	47
Gambar 26. Warna Sampel Asap Cair Setelah Titrasi Analisa Total Fenol	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Data-Data Pengamatan	39
Lampiran B. Perhitungan	42
Lampiran C. Gambar-Gambar Penelitian	45
Lampiran D. Surat-Surat.....	48

LAMPIRAN A
DATA – DATA PENGAMATAN

A.1. Data Pengamatan Produk Asap Cair

A.1.1. Analisis pH Asap Cair

Tabel 4. Analisis pH Asap Cair

Sampel	Waktu (jam)	pH
1	1	4
2	1,5	4
3	2	4
4	2,5	4
5	3	4

A.1.2. Analisis Densitas Asap Cair

Tabel 5. Analisis Densitas Asap Cair

Sampel	Waktu (Jam)	Berat Pikno Kosong (gr)	Berat Pikno + Sampel (gr)	Volume Pikno (ml)	Densitas (gr/ml)
1	1	20,65	70,48	50	0,9960
2	1,5	20,65	70,48	50	0,9960
3	2	20,65	70,49	50	0,9968
4	2,5	20,65	70,50	50	0,9970
5	3	20,65	70,50	50	0,9970

A.1.3. Analisis Total Asam Asap Cair

Tabel 6. Analisis Total Asam Asap Cair

Sampel	Waktu (Jam)	Volume Titran (ml)	Berat Sampel (gr)	Total Asam (%)
1	1	1,0	10	4,2
1	1	1,1	10	
2	1,5	1,2	10	5,0
2	1,5	1,3	10	
3	2	1,25	10	5,1
3	2	1,3	10	
4	2,5	1,35	10	5,3
4	2,5	1,3	10	
5	3	1,5	10	5,9
5	3	1,45	10	

A.1.4. Analisis Total Fenol Asap Cair

Tabel 7. Analisis Total Fenol Asap Cair

Sampel	Waktu (Jam)	Volume Blanko (ml)	Volume Titran (ml)	Berat Sampel (gr)	Total Fenol (%)
1	1	58,9	57,3	0,6	3,06
1	1	59	58	0,6	
2	1,5	87,8	86,7	0,6	2,99
2	1,5	87,9	86,9	0,6	
3	2	87,8	86,9	0,6	2,86
3	2	87,9	86,8	0,6	
4	2,5	87,8	86,9	0,6	2,37
4	2,5	87,9	87	0,6	
5	3	87,8	87,5	0,6	1,49
5	3	87,9	87,3	0,6	

LAMPIRAN B

PERHITUNGAN

B.1. Perhitungan Analisa Produk Asap Cair

B.1.1 Analisa Densitas Asap Cair

$$\text{Rumus : } \rho = \frac{m}{V}$$

Keterangan :

ρ = Densitas Asap Cair (gr/ml)

m = Berat Asap Cair (gr)

V = Volume Piknometer

Dik : Berat Pikno + Sampel 1 (m_1) = 70,50 gr

Berat Pikno Kosong = 20,65 gr

Berat Sampel 1 = (70,5 – 20,65) gr = 49,85 gr

Volume Piknometer = 50 ml

Dit : Densitas Asap Cair (ρ) ?

$$\begin{aligned}\text{Rumus : } \rho &= \frac{m}{V} \\ &= 49,86 \text{ gr} / 50 \text{ ml} \\ &= 0,997 \text{ gr/ml}\end{aligned}$$

Dengan menggunakan metode yang sama seperti diatas, hasil perhitungan yang lain dapat dilihat pada Tabel 5.

B.1.2. Analisa Total Asam Asap Cair

$$\text{Rumus : \% Total Asam} = \frac{V.\text{Titran} \times N.\text{NaOH} \times \text{BM NaOH} \times \text{FP}}{\text{Berat sampel}} \times 100$$

Keterangan :

V. Titran = Volume Titran NaOH 0,1 N (ml)

N. NaOH = Normalitas NaOH (ek/L)

BM NaOH = Berat Molekul NaOH (gr/ek)

FP = Faktor Pengenceran

Dik : V. Titran 1 duplo = (1+1,1) ml / 2 = 1,05 ml

N. NaOH = 0,1 ek/L

BM. NaOH = 40 gr/ek

Faktor Pengenceran = 10 ml / 100 ml = 0,1

Berat Sampel 1 = 10 gr

Dit : % Total Asam Asap Cair ?

$$\begin{aligned}\text{Rumus : \% Total Asam} &= \frac{V.\text{Titran} \times N.\text{NaOH} \times \text{BM NaOH} \times \text{FP}}{\text{Berat sampel}} \times 100 \\ &= \frac{1,05 \text{ ml} \times 0,1 \text{ ek/L} \times 40 \text{ gr/ek} \times 0,1}{10 \text{ gr}} \times 100 \\ &= 4,2 \%\end{aligned}$$

Dengan menggunakan metode yang sama seperti diatas, hasil perhitungan yang lain dapat dilihat pada Tabel 6.

B.1.3. Analisa Total Fenol Asap Cair

$$\text{Rumus : \% Total Fenol} = \frac{(b-a) \times N.\text{Thio} \times \text{BM Fenol} / 6 \times \text{FP}}{1000 \times \text{Berat sampel}} \times 100 \%$$

Keterangan :

- a = ml Thio 0,1 N untuk titrasi sampel
b = ml Thio 0,1 N untuk titrasi blanko
FP = Faktor Pengenceran
6 = Jumlah atom brom yang dipakai

Dik : V. Blanko duplo (b) = $(58,9+59) \text{ ml} / 2 = 58,95 \text{ ml}$
V. Titran 1 duplo (a) = $(57,3+58) \text{ ml} / 2 = 57,65 \text{ ml}$
N. Natrium Thiosulfat = 0,0867 ek/L
BM. Fenol = 94 gr/ek
Faktor Pengenceran = $250 \text{ ml} / 25 \text{ ml} = 10$
Berat Sampel 1 = 0,6 gr

Dit : % Total Fenol Asap Cair ?

$$\begin{aligned}\text{Rumus : \% Total Fenol} &= \frac{(b-a) \times N.\text{Thio} \times \text{BM Fenol} / 6 \times \text{FP}}{1000 \times \text{Berat sampel}} \times 100 \% \\ &= \frac{(58,95-57,65) \times 0,0867 \times 94 / 6 \times 10}{1000 \times 0,6} \times 100 \% \\ &= 3,056 \%\end{aligned}$$

Dengan menggunakan metode yang sama seperti diatas, hasil perhitungan yang lain dapat dilihat pada Tabel 7.

LAMPIRAN C
GAMBAR – GAMBAR PENELITIAN



Gambar 9.
Seperangkat Alat
Pirolisa Asap Cair



Gambar 10. Sampel
Cangkang Kemiri 1
sampai 5



Gambar 11. Produk
Asap Cair Sampel 1



Gambar 12. Produk
Asap Cair Sampel 2



Gambar 13. Produk
Asap Cair Sampel 3



Gambar 14. Produk
Asap Cair Sampel 4



Gambar 15. Produk Asap Cair Sampel 5



Gambar 16. Cangkang Kemiri Sampel 1 Setelah Pirolisa



Gambar 17. Cangkang Kemiri Sampel 2 Setelah Pirolisa



Gambar 18. Cangkang Kemiri Sampel 3 Setelah Pirolisa



Gambar 19. Cangkang Kemiri Sampel 4 Setelah Pirolisa



Gambar 20. Cangkang Kemiri Sampel 5 Setelah Pirolisa



Gambar 21. Perubahan Warna Setelah Titrasi Analisa Total Asam



Gambar 22. Pengenceran Sampel Asap Cair Untuk Analisa Total Fenol



Gambar 23. Warna Sampel Asap Cair Sebelum Titrasi Analisa Total Fenol



Gambar 24. Warna Sampel Asap Cair Setelah Titrasi Analisa Total Fenol