



**UNJUK KERJA PIROLISATOR UNTUK MEMPRODUKSI GAS
ASAP CAIR (*LIQUID SMOKE GASES*) SEBAGAI BAHAN
PENGAWET DARI BIOMASSA**

LAPORAN AKHIR PENELITIAN

Disusun Oleh :
SUGENG SLAMET ST., MT
TAUFIQ HIDAYAT, ST.,MT

Dibiayai Oleh Anggaran Pendapatan dan Belanja
Universitas Muria Kudus th. Anggaran 2014/2015

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS
APRIL 2015**

Halaman Pengesahan Laporan Akhir Penelitian Kompetitif Institusi - UMK

1. a. Judul Penelitian : Unjuk kerja unit pirolisator untuk memproduksi gas asap cair (*liquid smoke gas*) sebagai bahan pengawet dari biomassa.
b. Bidang Ilmu : Teknologi dan Sains
2. Ketua Penelitian
a. Nama lengkap dan gelar : Sugeng Slamet, ST.,MT
b. Jenis Kelamin : Laki-Laki
c. Golongan pangkat & NIS : IVA/ Pembina/0610701000001136
d. Fakultas/Program studi : Teknik/Teknik Mesin
3. Jumlah Tim Peneliti : 2 Orang
a. Nama Peneliti 1 : Sugeng Slamet, ST.,MT
b. Nama Peneliti 2 : Taufiq Hidayat, ST.,MT
4. Lokasi Penelitian : Lab. Teknik Mesin UMK-Kudus
Lab. Kimia Undip - Semarang
5. Kerjasama dengan Instutusi : Lab. Kimia Terpadu Universitas Diponegoro-Semarang.
6. Lama penelitian : 8 (delapan) bulan
7. Sumber Dana
a. APBU UMK : Rp 6.000.000,-
b. Sumber lain : -
Jumlah : Rp 6.000.000,- (Enam juta rupiah)


Kudus, 18 April 2015

Mengetahui :
Dekan




Rachmad Winarso, ST.,MT
NIS : 0610701000001138

Ka. Pusat Studi
Sains dan Teknologi



Moh. Daman, ST.,MT
NIS : 0610701000001141

Ketua Peneliti,



Sugeng Slamet, ST.,MT
NIS : 0610701000001136

Menyetujui :

Rektor



Dr. Mamuk Indaryani, MS
NIS : 0610701000001014

Ka. Lemlit-UMK



Dr. Mamuk Indaryani, MS
NIS : 0610702010101010

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan Rahmat dan TaufiqNYA laporan penelitian kompetitif ini dapat terselesaikan sebagai wujud dari budaya akademik dalam penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Penelitian ini dikembangkan sebagai upaya kami memanfaatkan limbah biomassa yang banyak ditemukan disekitar kita untuk dijadikan sebagai bahan pengawet dengan cara pirolisasi dan kondensasi. Sebagaimana diketahui biomassa masih menyimpan potensi dan energi untuk dikembangkan, selain sebagai material teknik, sumber energi juga dapat digunakan untuk bahan pengawet dengan cara mengubah asap/gas menjadi cairan (*liquid smoke gases*). Melalui kegiatan-kegiatan penelitian yang aplikatif ini, diharapkan akan dapat menjadi nilai tambah akan peran perguruan tinggi serta percepatan bagi kemandirian bangsa untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat Indonesia.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini sampai laporan akhir ini dapat kami selesaikan.

1. Dr. H. Suparnyo, SH.MS, selaku Rektor Universitas Muria Kudus
2. Dr. Mamik Indaryani, MS selaku Ka. Lemlit Universitas Muria Kudus yang telah membantu memfasilitasi program penelitian ini.
3. Dekan Fakultas Teknik-Universitas Muria Kudus.
4. Ka. Progdi dan Ka. Laboratorium Teknik Mesin- Universitas Muria Kudus
5. Dr. Widayat, M.Si, selaku Ka. Laboratorium Kimia Terpadu Universitas Diponegoro, Semarang.
6. Saudara-saudara mahasiswa (Adi Arfianto, Agus Saifuddin, Dian Ari Prasetyo, Richo Aditya) yang tergabung dalam tim penelitian ini.

Kiranya laporan penelitian ini dapat diambil manfaatnya sebagai sumber belajar/referensi bagi kepentingan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Penelitian ini tentunya masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan pendapat sangat kami harapkan.

Terima kasih.

Salam dari peneliti

DAFTAR GAMBAR

1.1	Alat pirolisis asap cair	2
2.1	Unit pirolisator	11
2.2	Unit kondensor konvensional	12
2.3	Tipe pipa pada alat penukar panas	12
3.1	Diagram alir penelitian	16
3.2	Tempurung kelapa	18
3.3	Cangkang kulit kopi	18
3.4	Unit alat penghasil asap cair	19
3.5	Drum pirolisator	20
3.6	Distribusi asap dari pirolisator ke kondensor	20
3.7	Kondensor mengubah asap menjadi cairan	21
3.8	Asap cair yang dihasilkan	21
4.1	Kapasitas asap cair biomassa terhadap perlakuan temperatur	23
4.2	Kapasitas asap cair variasi biomassa dan tipe destilator	24
4.3	Cromatogram asap cangkang kulit kopi temperatur 150°C	26
4.4	Cromatogram asap cangkang kulit kopi temperatur 250°C	26
4.5	Cromatogram asap tempurung kelapa temperatur 150°C	26
4.6	Cromatogram asap tempurung kelapa temperatur 250°C	27

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Komposisi kimia tempurung kelapa	5
Tabel 3.2 Kandungan kimia limbah kulit kopi	6
Tabel 4.1 Kapasitas hasil (liter) gas asap cair	23
Tabel 4.2 Kandungan senyawa (%) gas asp cair	24
Tabel 4.3 Hasil pengujian larutan asap cair	25
Tabel 4.4 Peningkatan kapasitas hasil (%)	27

DAFTAR ISI

Halaman pengesahan	ii
Kata pengantar	iii
Daftar gambar.....	iv
Daftar tabel	v
Daftar isi	vi
Daftar lampiran	vii
Abstraksi	viii
I. Pendahuluan	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
E. Target luaran	3
II. Tinjauan Pustaka	4
A. Teori Dasar	4
B. Peneltian terdahulu	9
C. Kerangka pikir	14
D. Hipotesis	15
III. Metode Penelitian.....	16
A. Desain penelitian	16
B. Instrumen yang digunakan.....	17
C. Metode pengumpulan data.....	19
D. Metode analisis data.....	22
IV. Hasil dan Pembahasan.....	23
4.1 Data hasil	23
4.2 Analisis dan Pembahasan	24
V. Penutup	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran dan Rekomendasi	29

DAFTAR PUSTAKA

Lampiran-Lampiran

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Biodata ketua peneliti.....	32
Lampiran 2. Biodata anggota peneliti.....	34
Lampiran 3. Draf publikasi jurnal simetri	37
Lampiran 4. Pengujian hasil pengawetan	46

Unjuk kerja unit pirolisator untuk memproduksi gas asap cair (*liquid smoke gas*) sebagai bahan pengawet dari biomassa

Sugeng Slamet ¹⁾ Taufiq Hidayat ²⁾
Teknik mesin- Universitas Muria Kudus
Jl.Gondang manis PO.Box 53, Bae- Kudus
Email: sugeng_hanun@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pengertian umum asap cair merupakan suatu hasil destilasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran tidak langsung maupun langsung dari bahan yang banyak mengandung karbon dan senyawa-senyawa lain. Bahan baku yang banyak digunakan untuk membuat asap cair adalah kayu, bongkol kelapa sawit, ampas hasil penggergajian kayu, dan lain-lain. Pembuatan asap cair menggunakan metode pirolisis yaitu peruraian dengan bantuan panas tanpa adanya oksigen atau dengan jumlah oksigen yang terbatas. Biasanya terdapat tiga produk dalam proses pirolisis yakni: gas, pyrolisis oil, dan arang, yang mana proporsinya tergantung dari metode pirolisis, karakteristik biomassa dan parameter reaksi. Metode yang dilakukan diawali dengan melakukan rancang bangun unit pirolisator lengkap dengan perangkat kondensor dengan pipa tembaga tipe spiral untuk memproduksi gas asap cair dari bahan biomassa yang dipilih yaitu tempurung kelapa dan sampah organik. Metode Pirolisis yang merupakan proses reaksi penguraian senyawa-senyawa penyusun kayu keras menjadi beberapa senyawa organik melalui reaksi pembakaran kering pembakaran tanpa oksigen. Reaksi ini berlangsung pada reaktor pirolisator dengan variasi temperatur 150°C, 250°C dan 300°C selama 8 jam pembakaran. Asap hasil pembakaran dikondensasi dengan kondensor yang berupa pipa tembaga melingkar. Hasil dari proses pirolisis diperoleh tiga produk yaitu asap cair, tar, dan arang. Kondensasi dilakukan dengan pipa atau koil melingkar yang dipasang dalam bak pendingin. Air pendingin dapat berasal dari air hujan yang ditampung dalam bak penampungan.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah biomassa tempurung kelapa menghasilkan jumlah senyawa fenol lebih besar 30-33%. Hal ini menunjukkan bahwa pada jenis biomassa ini lebih unggul dalam fungsi sebagai antioksidan, karena kaya akan kandungan senyawa fenol, sehingga lebih optimal dalam hal menghambat kerusakan pangan dengan cara mendonorkan hidrogen. Sedangkan biomassa cangkang kopi pada temperatur 150°C lebih banyak menghasilkan senyawa asam 93%. Kandungan asam efektif dalam mematikan dan menghambat pertumbuhan mikroba pada produk makanan dengan cara senyawa asam itu menembus dinding sel mikroorganisme yang menyebabkan sel mikroorganisme mati peningkatan kapasitas hasil pada semua tipe destilator seiring dengan meningkatnya temperatur uap biomassa. Destilator tipe serpentine tube mampu meningkatkan kapasitas hasil lebih tinggi 16% dibanding dengan tipe helical tube.

Kata Kunci : Asap cair, pirolisis, kondensasi, pengawet alami, fenol, senyawa asam.