

## POTENTIAL OF LIQUID SMOKE IN WOOD CHARCOAL PRODUCTION OF RANGGANG VILLAGE TANAH LAUT MODEL

Ahmad Budi Junaidi\*, Abdullah, Uripto Trisno Santoso  
Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Lambung Mangkurat

\* E-mail corresponding author: abjunaidi@ulm.ac.id

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Article history:</i> Received: 20-02-2019 Received in revised form: 26-02-2019 Accepted: 28-03-2019 Published: 22-04-2019</p> <p><i>Keywords:</i> Liquid smoke By-products Charcoal production Smoke condensation Ranggang charcoal furnace</p>	<p><i>Ranggang village is a center for wood charcoal production in South Kalimantan. Wood charcoal is produced in a clay furnace about 4 meters in diameter and 3-4 meters high. In Ranggang Village there are more than 500 furnaces with a capacity of producing wood charcoal around 2-3 tons of charcoal / furnace for each production time. The smoke that coming out of the charcoal furnace in the production process of charcoal is very large as long as it is released into the environment which has the potential to cause air pollution and disturb the charcoal craftsmen. Research on the potential of liquid smoke as a byproduct of charcoal production is done by modifying the charcoal furnace model in the form of adding smoke condensation installations to the exhaust of the furnace. The pilot charcoal furnace has been produced with a production capacity of 3 tons of charcoal each time it is produced. The raw material used is ironwood waste (Eusideroxylon zwageri Teijsm. &amp; Binn.). Liquid smoke obtained from the furnace is 47 liters for each production time. The liquid smoke produced was dominated by a temperature fraction of 95-105 °C, that is as much as 81%, having an acid level (calculated as acetic acid) 0.825 molar with a pH range. 2.91-3.08</i></p>

### POTENSI ASAP CAIR PADA PRODUKSI ARANG KAYU MODEL DESA RANGGANG TANAH LAUT

**Abstrak-** Desa ranggang merupakan sentra produksi arang kayu di Kalimantan Selatan. Arang kayu diproduksi dalam tungku dari tanah liat berbentuk kubah dengan diameter sekitar 4 meter dan tinggi 3-4 meter. Di Desa Ranggang ini terdapat lebih dari 500 buah tungku dengan kapasitas produksi arang kayu sekitar 2-3 ton arang/tungku untuk tiap kali produksi. Asap yang keluar dari tungku arang pada proses produksi arang jumlahnya sangat besar selama ini terlepas ke lingkungan yang berpotensi menimbulkan polusi udara dan mengganggu pengrajin arang tersebut.. Penelitian tentang potensi asap cair sebagai produk samping pembuatan arang kayu desa ranggang tersebut dilakukan dengan memodifikasi model tungku arang desa Ranggang berupa penambahan instalasi kondensasi asap pada bagian knalpot tungku. Tungku arang percontohan telah dibuat dengan kapasitas produksi 3 ton arang setiap kali produksi. Bahan baku yang digunakan adalah limbah kayu ulin (Eusideroxylon zwageri Teijsm. & Binn.). Asap cair yang diperoleh dari tungku tersebut sejumlah 47 liter untuk setiap kali produksi. Asap cair yang dihasilkan didominasi fraksi suhu 95-105 °C, yaitu sebanyak 81%, memiliki kadar asam (dihitung sebagai asam asetat) 0,825 molar dengan pH berkisar. 2,91-3,08.

**Kata kunci :** Asap cair, produk samping, produksi arang, kondensasi asap dan tungku arang Ranggang

#### PENDAHULUAN

Kabupaten Tanah Laut merupakan salah satu sentra penghasil arang kayu yang memasuk kebutuhan arang di Kalimantan Selatan dan

permintaan ekspor. Sentra produksi arang tersebut berada di desa Ranggang Kecamatan Takisung. Desa ini berjarak 15 Km dari kota Pelaihari, ibukota kabupaten Tanah Laut dan sekitar 80 Km dari Banjarmasin, Ibukota Provinsi Kalimantan

Selatan. Hampir di setiap rumah penduduk di Desa Ranggung terdapat pabrik arang berbentuk kubah yang di daerah ini disebut dengan "tungku". Di Desa Ranggung ini total terdapat sekitar 500 buah tungku yang beroperasi secara kontinyu. Tungku ini berbahan dasar tanah liat dengan kapasitas produksi yang cukup besar. Setiap tungku mampu menghasilkan 2-3 ton arang sekali produksi.

Pengelolaan pabrik arang ini cukup sederhana, bahan baku kayu disusun sedemikian rupa di dalam tungku kemudian dibakar dengan api kecil selama 5-7 hari, dilanjutkan proses pirolisis selama 5-7 hari, kemudian dilanjutkan dengan proses pendinginan selama 7 hari. Selama 7 hari tahap pirolisis, asap tebal terus mengepul sepanjang hari melalui corong kecil di belakang tungku yang oleh masyarakat Ranggung disebut knalpot. Kapasitas asap yang cukup besar ini sebetulnya merupakan salah satu sumber pencemaran/ polusi udara yang berpotensi mengganggu kesehatan masyarakat.

Asap yang merupakan hasil samping dari pembuatan arang kayu dapat bernilai ekonomis dengan mengubahnya menjadi asap cair. Hal ini tentunya sangat menguntungkan karena selain dapat menjual arang yang dihasilkan, juga dihasilkan asap cair yang cukup banyak. Selain itu juga sekaligus mengatasi terjadinya polusi udara akibat asap proses pembuatan arang tersebut (Nurhayati, 2007 ; Harmujie dan Rahman, 2012).

Asap cair merupakan senyawa kimia dari asap hasil pirolisis biomassa kemudian dikondensasikan sehingga membentuk cairan (Kadir, 2014). Menurut Simon dkk. (2005) Pirolisis tersebut akan menghasilkan asam organik, fenolik, dan karbonil (Himawati, 2010). Komponen yang terkandung dalam asap cair ini secara simultan mempunyai sifat antioksidasi dan antimikroba. Kelompok-kelompok itu mampu mencegah pembentukan spora dan pertumbuhan bakteri dan jamur serta menghambat kehidupan virus. Lebih dari 400 senyawa dalam asap cair telah teridentifikasi, diantara senyawa tersebut terdapat 48 jenis asam, 21 jenis alkohol, 131 jenis karbonil, 22 jenis ester, 46 jenis furan, 16 jenis keton, dan 71 jenis fenol (Sunarsih dkk, 2012). Proses distilasi asap cair dapat menghilangkan senyawa yang tidak diinginkan yaitu senyawa tar dan hidrokarbon polisiklis aromatis (Katja, dkk., 2008).. Kelompok-kelompok itu mampu mencegah pembentukan spora dan pertumbuhan bakteri dan jamur serta menghambat kehidupan bakteri dan jamur serta menghambat kehidupan virus.

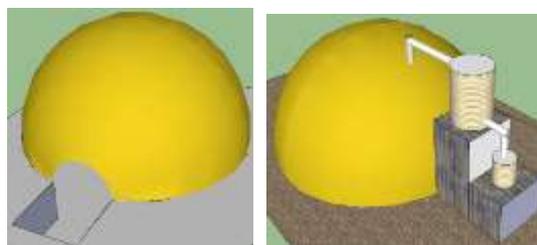
Asap cair memiliki banyak manfaat dan telah digunakan pada berbagai industri (Wulandari, dkk, 1999 ; Pasaribu dan Mulyadi, 2006 ; Basri, 2010 ; Zuraida, dkk, 2011 ; Wagiman dkk, 2014) :

1. Industri Pangan, asap cair ini mempunyai kegunaan sebagai pemberi rasa dan aroma yang spesifik juga sebagai pengawet karena sifat antimikroba dan antioksidannya. Asap cair dapat digunakan pula pada *food processing* seperti tahu, mie basah dan bakso.
2. Industri perkebunan, asap cair dapat digunakan sebagai koagulan lateks dengan sifat fungsional asapcair seperti anti jamur, anti bakteri dan anti oksidan dapat memperbaiki kualitas produk karet yang dihasilkan.
3. Industri kayu, kayu yang diolesi dengan asap cair mempunyai ketahanan terhadap serangan rayap daripada kayu yang tanpa diolesi asap cair.
4. Bidang pertanian, asap cair dapat digunakan sebagai pupuk organik alami, pestisida, fungisida dan herbisida serta bioimmunizier.

Kami telah memodifikasi tungku arang dengan menambahkan instalasi pencairan asap sehingga asap pembakarannya tidak mencemari lingkungan, bahkan diperoleh produk samping berupa asap cair. Dalam penelitian ini kami mengkaji seberapa besar potensi dan bagaimana karakteristik asap cair yang dihasilkan,

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini kami laksanakan selama 3 bulan Juli-September tahun 2014 dan merupakan bagian dari pelaksanaan program IbM Dikti 2014 (kegiatan P2M). Pembuatan tungku dilakukan di Desa Ranggung dan terintegrasi dengan kluster tungku mitra IbM kami. Tungku arang dibuat mengikuti model desa ranggung yang dimodifikasi dengan menambahkan instalasi pencairan asap (yang dapat dibongkar-pasang) pada bagian knalpot seperti sketsa Gambar 1.



**Gambar 1.** Sketsa tungku arang model desa Ranggung

Tungku dibuat dengan diameter 4 meter dan tinggi puncak 3,5 meter. Kayu yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan arang adalah kayu ulin (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm. & Binn.). Instalasi asap cair dipasang pada saat proses pirolisis pembuatan arang kayu (hari ke-7 sampai hari ke-13). Jumlah asap cair yang diperoleh diukur volumenya tiap hari (24 jam) selama 7 hari.

Asap cair yang diperoleh difraksinasi suhu (<95 ; 95-105 ; 106-130 ; 131-160 °C) dan dikarakterisasi sifat fisikokimianya meliputi : warna, aroma, pH dan total asam. Derajat keasaman (pH) diukur dengan menggunakan pH-meter dan total asam ditentukan sebagai asam asetat dengan metode titrasi asam-basa. Fraksinasi suhu dan karakterisasi asap cair ini dilakukan di Laboratorium Kimia FMIPA Universitas Lambung Mangkurat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil perbandingan jumlah arang diperoleh menggunakan model tungku yang telah dimodifikasi (penambahan instalasi pencairan asap) dengan jumlah arang yang diperoleh menggunakan tungku tanpa modifikasi (dengan ukuran tungku dan jenis bahan baku yang sama), Keberadaan instalasi pencairan asap ini tidak mempengaruhi produksi arang yang dihasilkan yaitu sekitar 3 ton.

Berdasarkan pengamatan visual, asap cair yang diperoleh tergolong grade 3. Jumlah asap cair yang diperoleh dari proses pembuatan arang kayu dalam penelitian ini tersaji dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Data hasil asap cair yang diperoleh

Pirolisis hari ke-	Asap cair yang diperoleh (liter)
1	7,5
2	8,0
3	8,0
4	7,0
5	6,0
6	5,5
7	5,0
Total	47

Berdasarkan data jumlah asap cair yang diperoleh setiap hari dapat dihasilkan 5-8 liter asap cair atau setiap kali proses pembuatan arang dihasilkan 47 liter per-tungku. Jumlah ini relatif kecil jika dibandingkan dengan jumlah arang kayu yang dihasilkan (sekitar 1,8% v/b). Namun karena asap cair yang dihasilkan hanya sebagai produk samping dan proses kondensasinya relative mudah dan tidak mempengaruhi jumlah arang yang dihasilkan, maka proses pembuatan arang yang dilengkapi dengan system pencairan asap ini sangat layak untuk diterapkan. Potensi asap cair yang dapat dihasilkan jika teknologi ini diterapkan untuk semua tungku arang desa Ranggung ini cukup besar. Tidak kurang 25.000 liter ton asap cair dapat dihasilkan setiap bulannya.

**Tabel 2.** Data hasil fraksinasi suhu asap cair dan karakteristik fisiknya

Suhu fraksi °C	Volume (yield)	Aroma	Warna
Sampel < 95	500 mL 0	Bau khas asap cair tajam -	Larutan berwarna coklat kehitaman -
95-105	405 ml (81,0%)	Bau asap khas asap cair	Bening tidak berwarna
106-130	34 ml (6,8%)	Bau khas asap cair kuat	Bening sedikit agak kuning
131-160	9 ml (1,8%)	Bau khas asap cair tajam	Bening agak kuning kecoklatan
Residu	(10,4%)	Bau khas asap cair tajam	Padatan berwarna hitam

Redestilasi dilakukan untuk memisahkan asap cair dari pengotor yang terikut dalam proses pencairan asap. Asap cair hasil redistilasi diklasifikasikan berdasarkan 4 kategori suhu. Berdasarkan data hasil fraksinasi, tidak ada asap cair dihasilkan pada fraksi suhu <95°C, hal ini kemungkinan besar disebabkan instalasi pencairan asap yang tidak mampu mencairkan senyawa-senyawa dengan titik uap rendah. Asap cair yang diperoleh dalam penelitian ini didominasi oleh fraksi suhu 95-105 °C (sebanyak 81%). Daerah suhu fraksi ini merupakan kisaran titik didih air, sehingga hal ini mengindikasikan dominasi air yang terkandung dalam asap cair yang diperoleh tersebut. Tingginya kadar air dalam asap cair sangat wajar karena bahan kayu mengandung banyak air, selain itu air juga dapat terbentuk dari

hasil penguraian bahan organik yang terkandung dalam kayu. Kadir dkk. (2010) menyatakan bahwa di dalam asap cair mengandung air hingga 92%.

Residu yang tersisa pada proses fraksinasi berbentuk padatan hitam sedikit mengkilat dan lengket. Residu ini diduga besar didominasi oleh kandungan tar. Jumlah tar yang relatif banyak (10,4%) karena instalasi pencairan asap tidak/belum dilengkapi dengan lobang pemisah tar.

Derajat keasaman (pH) asap cair sampel berkisar antara 2,91-3,08. Hampir tidak begitu berbeda pH masing-masing fraksi. Derajat keasaman asap cair yang diperoleh ini cukup berbeda dengan hasil penelitian Rusdi, 2017 (pH asap cair berkisar 0,94-1,28) yang menggunakan tempurung kelapa sebagai bahan baku. Hal ini

kemungkinan besar karena kadar air yang berbeda atau kondisi proses pirolisis yang berbeda.

**Tabel 3.** Data hasil karakterisasi derajat keasaman dan kadar asam asap cair

Fraksi asap cair berdasarkan suhu distilasi (°C)	pH	Kandungan asam
Sampel asap cair	2% = 4,73	0,825 M
< 95	-	-
95-105	100% = 3,08 5% = 3,54 2% = 3,72	0,706 M
105-130	100% = 2,95 5% = 3,37	1,468 M
131-160	100% = 2,91 5% = 3,33	3,502 M
Residu	-	-

Kandungan asam pada masing-masing fraksi, terlihat memiliki perbedaan yang signifikan antara fraksi suhu yang lebih rendah dengan fraksi suhu yang lebih tinggi. Fenomena nilai derajat keasaman dan kadar asam ini mengindikasikan bahwa asam yang terkandung di dalam asap cair adalah asam lemah. Hal ini sesuai dengan banyak hasil penelitian bahwa asam yang terkandung dalam asap cair adalah golongan asam karboksilat dan biasanya didominasi asam asetat (asam lemah).

## KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan: (1) Tungku arang yang telah dilengkapi instalasi pencairan asap mampu untuk menghasilkan asap cair sebagai produk samping tanpa mengganggu produksi arang dengan hasil asap cair sejumlah 47 liter per-tungku, (2) Asap cair yang diperoleh tergolong grade 3, dengan hasil fraksinasi suhu didominasi oleh fraksi suhu 95-105 °C sebanyak 81%, (3) Hasil karakterisasi asap cair menunjukkan kadar asam total sebanyak 0,825 Molar dengan pH masing-masing fraksi berkisar 2,91-3,08.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kemenristek-Dikti yang telah membiayai penelitian ini melalui Hibah P2M IbM 2014 dan hibah Penelitian PDUPT 2018.

## DAFTAR PUSTAKA

BASRI A. B., 2010, Manfaat Asap Cair untuk Tanaman, *Serambi Pertanian* ; **IV** (5) ; 1-3

HARMUJIE M. DAN A. RAHMAN, 2012, *Usaha produksi arang dan asap cair dengan tungku modifikasi*, Program Studi Kimia FMIPA Unlam disampaikan dalam Final Kompetisi Technopreneurship Kemenristek.

HIMAWATI, E. 2010. *Pengaruh Penambahan Asap Cair Tempurung Kelapa Destilasi dan Redestilasi terhadap Sifat Kimia, Mikrobiologi dan Sensoris Ikan Pindang Layang (Decapterus spp) Selama Penyimpanan*. Skripsi Program Sarjana, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

JUNAIDI, A. B., ABDULLAH, & U.T, SANTOSO, 2014, *Produksi Arang Kayu Ramah Lingkungan Dengan Produk Samping Asap Cair* (Laporan P2M Program IbM-DIKTI), FMIPA Universitas Lambung Mangkurat.

KADIR, S., P. DARMADJI., C. HIDAYAT, & SUPRIYADI. 2010. Fraksinasi dan Identifikasi Senyawa Volatil pada Asap Cair Tempurung Kelapa Hibrida. *AGRITECH*, **30(2)**: 57-67.

KADIR, S., P. DARMADJI., C. HIDAYAT & SUPRIYADI. 2014. Sifat Fisika Dan Kimiawi Komponen Asap Cair Tempurung Kelapa Hasil Adsorpsi Pada Arang Aktif. *Jurnal Agroland*, **2(1)**: 7-14.

PASARIBU R.M. DAN D. MULYADI. 2006. Produksi dan pemanfaatan cuka kayu dari serbuk gergaji kayu campuran. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 24 (5) : 395 - 411. Pusat Litbang Hasil Hutan. Bogor.

NURHAYATI, T. 2007. *Produksi arang terpadu dengan cuka kayu dan pemanfaatan cuka kayupada tanaman pertanian*. Makalah pada acara pelatihan pembuatan arang terpadu dan produk turunannya. Dinas Kehutanan Kabupaten Bulungan, Kalimantan Timur, 17-26 Juli 2007

RUSDI, M. 2017. Karakteristik Asap Cair Tempurung Kelapa Hasil Pirolisis dengan Proses Distilasi Sederhana. *Jurnal Pertanian Terpadu*, **4(2)**: 143-157.

SIMON, R. 2005. Composition and Analysis of Liquid Smoke Flavouring Primary Products. *Journal Food Science*, **24(1)**: 143-148

WAGIMAN F. X., A ARDIANSYAH & WITJAKSONO, 2014, Activity of Coconut-Shell Liquid-Smoke as An Insecticide on The Rice Brown Planthopper (*Nilaparvata lugens*), *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science* ; **9(9)** ; 293-296

- WULANDARI, K.R., DARMADJI, P. DAN SANTOSO, U. 1999. *Sifat Antioksidatif Asap Cair Hasil Redistilasi Selama Penyimpanan*. Prosiding Seminar Nasional Pangan, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.
- ZURAIIDA, I., SUKARNO & S. BUDIJANTO, 2011, Antibacterial Activity of Coconut Shell Liquid Smoke and Its Application on Fish Ball Preservation, *Int. Food Res. J.* ; **18** ; 405-410