



## Teknologi Pembuatan *Liquid Smoke* Daun Kesambi sebagai Bahan Pengasapan *Se'i* Ikan Olahan Khas Nusa Tenggara Timur

Mamiiek Mardyaningsih<sup>1\*</sup>, Aloysius Leki<sup>1</sup>, Stella Sahetapi Engel<sup>2</sup>

- <sup>1</sup>. Teknik Mesin Politeknik Negeri Kupang
- <sup>2</sup>. Administrasi Bisnis Politeknik Negeri Kupang  
Jl. Adisucipto PO. Box 139 Penfui Kupang NTT

\*Email: [mmardyaningsih@yahoo.com](mailto:mmardyaningsih@yahoo.com)

### Abstract

The liquid smoke had been produced from raw material of kesambi leaves using pyrolysis reactor. The composition of kesambi leaves consist of 29.51% lignin, 27.62% selulosa and 15.27% hemiselulosa, and then put into pyrolysis reactor. Pyrolysing processing at 200~450°C for 5 hours and liquid smoke produced was characterized by means physicaly and proximate analyzed of pH parameter, colour, transparency, floating matters, acid, phenol and carbonil. The result of this study showed that the liquid smoke of grade 3 was generally brownish-red color, clouded, pH 2.25 and tar. For grade 2 was characterized by yellow color, slightly clouded, floating matters, pH 2.2 and grade 1 was characterized by colorless, transparent, no floating matters and pH 2.17. Proximate analyzed for liquid smoke was total phenol grade 3 was 2.57%, total acid was 13.67%, carbonil was 14.13%. On the other hand, liquid smoke grade 1 have total phenol was 0.49%, total acid was 9.78% and carbonil was 10.07%. Application of liquid smoke kesambi leaves pyrolysis results 400°C on making fish *se'i* meat with liquid smoke concentration of 5%, 10%, 15.20%, and 25% showed different results, both in terms of chemical components, physical and sensory properties of the fish *se'i* meat.

**Keywords:** liquid smoke, kesambi leaves, fish *se'i* meat

### Pendahuluan

Asap cair (*liquid smoke*) merupakan hasil kondensasi atau pengembunan uap hasil pembakaran secara langsung maupun tidak langsung dari bahan-bahan yang banyak mengandung lignin, selulosa, hemiselulosa serta senyawa karbon lainnya. (Darmadji, 2002). Bahan baku yang banyak digunakan antara lain berbagai macam jenis kayu, bongkol kelapa sawit, sampah organik, tempurung kelapa, sekam, ampas atau serbuk gergaji kayu dan lain sebagainya. Selama pembakaran, komponen dari kayu akan mengalami pirolisa menghasilkan berbagai macam senyawa antara lain fenol, karbonil, asam, furan, alkohol, lakton, hidrokarbon, *polisiklik aromatic* dan lain sebagainya (Girrad, 1992). Asap cair mempunyai berbagai sifat fungsional, seperti untuk memberi aroma, rasa dan warna karena adanya senyawa fenol dan karbonil sebagai bahan pengawet alami karena mengandung senyawa fenol dan asam yang berperan sebagai anti bakteri dan antioksidan. (Pszczola, 1995)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik *liquid smoke* yang berbahan baku daun kesambi dan aplikasi *liquid smoke* pada pengasapan ikan dengan variasi konsentrasi dan mutu *se'i* ikan yang dihasilkan secara organoleptik.

Asap cair (*liquid smoke*) mengandung berbagai senyawa yang terbentuk karena terjadinya pirolisis tiga komponen kayu yaitu selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Lebih dari 400 senyawa kimia dalam asap telah berhasil diidentifikasi. Komponen-komponen tersebut ditemukan dalam jumlah yang bervariasi tergantung jenis kayu, umur tanaman sumber kayu, dan kondisi pertumbuhan kayu seperti iklim dan tanah. Komponen-komponen tersebut meliputi asam yang dapat mempengaruhi citarasa, pH dan umur simpan produk asapan; karbonil yang bereaksi dengan protein dan membentuk pewarnaan coklat dan fenol yang merupakan pembentuk utama aroma dan menunjukkan aktivitas antioksidan. Selain itu Sanny E., *et al* (2013) menyatakan golongan senyawa penyusun asap cair adalah air (11-92 %), fenol (0,2-2,9%), asam (2,8-9,5 %), karbonil (2,6-4,0 %), dan tar (1-7 %).

Pemanfaatan *liquid smoke* sebagai alternatif metoda pengasapan ikan yang murah, mudah diterapkan, dan ramah lingkungan sudah saatnya diterapkan di Indonesia, karena sebagai negara agraris Indonesia memiliki kekayaan alam flora yang menghasilkan limbah kayu yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku *liquid smoke*.

Marthen Saubaki, 2012, dalam Tesisnya mengkaji *liquid smoke* dari kayu kesambi dan aplikasinya *flavouring* pada daging *se,i* dengan hasil pada penyimpanan suhu 4 C mempunyai daya simpan selama 7 hari. Oleh sebab itu



penelitian ini mengkaji pemanfaatan daun kesambi yang sudah dipercaya masyarakat Nusa Tenggara Timur memberikan aroma, cita rasa khas pada se'i yang dihasilkan sebagai bahan baku *liquid smoke* dengan analisis organoleptik dan kandungan senyawa yang ada serta sekaligus kemungkinan penerapannya pada industri rumah tangga di Kupang khususnya dan industri pengasapan ikan di Indonesia pada umumnya.

Metode penelitian ini adalah membuat kajian kandungan senyawa daun kesambi sampai setelah menjadi *liquid smoke*, kemudian diaplikasikan dalam proses pengasapan ikan dengan variasi konsentrasi *liquid smoke* dan waktu penyimpanan karena *liquid smoke* juga berfungsi sebagai pengawet.

### Metode dan Bahan Penelitian

Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kesambi yang banyak tumbuh di kota Kupang. Pada tahap pendahuluan untuk penelitian ini dilakukan analisis kimiawi terhadap bahan dasar daun kesambi meliputi kadar senyawa-senyawa selulosa, hemiselulosa dan lignin. Alat yang digunakan adalah: tabung pirolisis, pipa kecil, tangki kondensator, dan tabung pengendapan serta unit distilasi.



Gambar 1. Alat Pirolisis

### Cara Penelitian

Sebanyak 20-50 kg daun kesambi dimasukkan ke dalam tabung pirolisis berbahan *stainless steel*. Tabung berdiameter dasar 25 cm, tinggi 125 cm, dan kapasitas 100 kg. Tabung ditutup rapat sehingga tidak ada udara yang masuk atau keluar. Pemanasan bersuhu antara 200-450°C selama 3-5 jam. Walau tak langsung menyentuh api, daun kesambi di dalam tabung memanaskan dan mengeluarkan asap. Karena tabung tertutup rapat, asap terperangkap dalam tabung.

Lama-kelamaan asap dalam tabung semakin tebal. Akibatnya, asap terdorong ke pipa kecil yang menghubungkan pirolisator dengan kondensator. Panjangnya 150 cm dengan diameter 100 cm. Tar, jelaga pengotor yang masih terkandung dalam asap, akan jatuh ke pipa pengeluaran. Tar ini mempunyai berat jenis tar lebih besar daripada asap. Tar inilah yang berbahaya bagi tubuh jika dikonsumsi, tapi berguna sebagai pengawet kayu.

Asap terus mengalir menuju tangki kondensator setinggi 70 cm, diameter 50 cm, dan berisi air es. Di dalamnya, terdapat pipa *coil* untuk mengalirkan asap yang panas. Asap masuk melalui pipa *coil* tersebut dan terjadi proses kondensasi. Cairan kondensat, dialirkan ke bagian bawah tabung kondensator yang telah dilubangi. Cairan kondensat itulah yang disebut *liquid smoke* atau asap cair. Dari satu kali proses dihasilkan 54% asap; 30% arang daun kesambi. Arang diambil setelah reaktor pirolisis dibuka. Asap cair (*liquid smoke*) yang dihasilkan masih *grade* ketiga, warna kecoklatan pekat dan beraroma asap kuat. *Liquid smoke grade 3* digunakan sebagai bahan penggumpal karet pengganti asam semut, pengganti antiseptik untuk ikan, menghilangkan jamur dan mengurangi bakteri patogen yang terdapat di kolam ikan. Karena *liquid smoke grade 3* di redistilasi. Distilasi yang pertama, *liquid smoke* berubah menjadi kuning bening. Aroma asapnya mulai berkurang sehingga *liquid smoke grade 2* itu diorientasikan untuk pengawetan bahan makanan mentah seperti daging, ayam, dan ikan.

*Liquid smoke grade 2* didistilasi lagi. Hasilnya berupa *liquid smoke grade 1* yang berwarna jernih. Karena tanpa aroma, *liquid smoke* ini digunakan sebagai bahan pengawet bahan makanan siap saji seperti mie basah, bakso, dan tahu.

## Hasil dan Pembahasan

### Pembuatan *Liquid Smoke*

Dalam penelitian ini daun kesambi (20 kg) yang telah dikeringkan secara alami dimasukkan ke dalam alat pirolisis *liquid smoke*. Pirolisa dilakukan pada suhu 200-450°C selama kurang lebih 3-5 jam dan kondensasi selesai jika asap yang mengalir pada tempat penampung tidak menetes lagi. *Liquid smoke* hasil pirolisis diendapkan selama 24 jam guna memisahkan supernatan dari endapannya (tar). Supernatan yang diperoleh kemudian diredestilasi sebanyak 2 kali menggunakan alat distilasi dengan suhu 125°C.

### Analisis Fisik *Liquid Smoke*

Proses pirolisis daun kesambi pada penelitian ini menunjukkan peningkatan suhu hingga 200-450°C dicapai dalam waktu  $\pm 5$  jam. *Liquid smoke* mulai keluar pada suhu 200°C. Pada saat mulai keluar *liquid smoke* berwarna bening karena masih tercampur dengan kadar air daun kesambi dan makin lama warna *liquid smoke* yang keluar berwarna merah kecoklatan. Penentuan *liquid smoke* terbaik dipilih berdasarkan *Standard of wood vinegar quality in Japan*. Hasil analisis fisik *liquid smoke* dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 1.** Hasil Analisis Fisik *Liquid Smoke*

Parameter	Hasil Analisis <i>Liquid Smoke</i>			Standart of wood vinegar	
				quality in Japan, 2001	
	Grade 3	Grade 2	Grade 1	Wood vinegar	Distilled wood vinegar
pH value	2,25	2,2	2,17	1,5 - 3,7	1,5 - 3,7
Color	Coklat kehitaman	Kuning	Tidak berwarna	Yellow Pale	Colorless
				reddish brown	Pale yellow
				Reddish brown	Pale reddish Brown
Transparency	Keruh	Agak keruh	Transparan	Transparent	Transparent
Floating matters	Tar	Floating matters	No floating matters	No floating matters	No floating matters

*Liquid smoke* hasil penelitian yang dibandingkan dengan standart kualitas cuka kayu dari Jepang menunjukkan bahwa *liquid smoke* hasil penelitian untuk redestilasi ke-2 (*liquid smoke grade 1*) memenuhi standar yang diajukan Jepang, sedangkan hasil redestilasi ke-1 (*liquid smoke grade 2*) tidak memenuhi standar khusus untuk parameter transparansi dan benda terapung. Dengan demikian redestilasi ke-2 yang akan diaplikasikan pada pengolahan se'i ikan maupun daging.

### Komposisi Kimia *Liquid Smoke* Daun Kesambi

*Liquid smoke grade 3* dan redestilasi dari daun kesambi dianalisis komposisi proksimat meliputi kadar fenol, karbonil ,asam. Hasil analisis proksimat dilihat pada Tabel .2 di bawah ini,

**Tabel 2.** Hasil Analisis Proksimat *Liquid Smoke* Daun Kesambi

Parameter	Satuan	Hasil Analisis <i>Liquid Smoke</i>	
		Grade 3	Grade 1
Asam	%	13,63	9,78
Fenol	%	2,57	0,49
Karbonil	%	14,13	10,07

Dari hasil analisis *liquid smoke* ternyata kandungan asam lebih besar dari kandungan fenol dan karbonil. Girard (1992) dalam A.L. Maria (2010), disampaikan bahwa jumlah asam dalam *liquid smoke* sebesar 40% dari destilat kondensat *liquid smoke* . Asam-asam yang ada di dalam destilat *liquid smoke* meliputi asam format, asetat, propinoat, butiran, velerat dan isokaporat, asam-asam yang berasal dari *liquid smoke* yang dapat mempengaruhi flavor, pH dan umur simpan makanan (Pszczola,1995). Kandungan fenol *liquid smoke* memberikan kontribusi dan pewarna produk asapan (Ruiter, 1979). SNI 01-2725-1992 menunjukkan bahwa nilai ambang batas fenol dari kondensat *liquid smoke* adalah 0,147 ppm untuk rangsangan rasa dan 0,23 ppm untuk rangsangan bau.

Disamping itu fenol juga senyawa karbonil (aldehid dan keton) mempunyai pengaruh utama pada warna (reaksi Mailard) sedangkan pengaruhnya pada citarasa. Senyawa-senyawa karbonil dalam asap memiliki peranan pada pewarnaan dan citarasa produk asapan. Golongan senyawa ini mempunyai aroma seperti aroma karamel yang unik. Jenis senyawa karbonil yang terdapat dalam *liquid smoke* antara lain adalah vanilin dan siringaldehida.

*Liquid smoke* yang mengandung senyawa kelompok fenol, karbonil dan asam, ketiga senyawa tersebut secara simultan dapat berperan sebagai antioksidan dan antimikroba serta memberikan pengaruh terhadap warna dan citarasa khas asap pada produk pangan (Maga 1987; Girard, 1992). Penurunan kandungan asam, fenol dan karbonil setelah mengalami redistilasi diduga karena dalam penelitian digunakan redistilasi sebanyak 2 kali dengan demikian sebagian ikut terbuang pada saat redistilasi. Kandungan asam, fenol dan karbonil *liquid smoke* daun kesambi baik *grade 3* sampai *grade 1* sebesar *grade 3* (13,63%, 2,57% dan 14,13%) dan *grade 1* (0,78%, 0,49% dan 10,07%), masih lebih tinggi dibandingkan *liquid smoke* tempurung kelapa hasil penelitian A.L. Maria (2010) yaitu *grade 3* (12,57%, 3,96% dan 12,89%) dan *grade 1* (9,57%, 0,79% dan 8,95%). Untuk itu *liquid smoke* daun kesambi diharapkan memberikan rasa, aroma dan citarasa lebih spesifik pada hasil asapan terutama *se'i* ikan maupun daging dibanding *liquid smoke* tempurung kelapa.

### Aplikasi *Liquid Smoke* Daun Kesambi pada Proses Pengolahan *Se'i* Ikan Tuna

Aplikasi *liquid smoke* daun kesambi pada *se'i* ikan Tuna dilakukan pengujian menggunakan SNI 01 - 2725 - 1992 (Ikan Asap) meliputi: organoleptik, mikrobiologi (TPC, *Escherichia coli*, Kapang) dan Kimia (air, abu tak larut dalam asam). Pengujian dilakukan pada *se'i* ikan Tuna yang paling diterima panelis dengan perlakuan 10% dan waktu perendaman 5 menit penyimpanan pada suhu ruang . Hasil pengujian disajikan pada Tabel 3 di bawah ini,

Tabel 3. Hasil Pengujian *Se'i* Ikan Tuna

Parameter	Waktu pengamatan (hari)					Persyaratan Mutu Ikan Asap (SNI 25-2725-1992)
	1	2	3	4	5	
<b>1. Organoleptik, min</b>	9	8,4	7,5	7,1	6,9	7
<b>2. Mikrobiologi</b>						
a. TPC (per gram), maksimum				$4,5 \times 10^3$	$5,8 \times 10^4$	$5 \times 10^5$
b. E. Coli (MPN/g), maksimum	0	0	0	0	0	0
c. Kapang (CFU/g), maksimum	Negatif	Negatif	Negatif	< 3	< 3	Negatif
<b>3. Kimia</b>						
a. Air (b/b), maksimum	35,78	35,57	35,32	35,22	35,32	60
b. Abu tak larut dalam asam (b/b), maksimum	0,7	0,78	0,8	0,85	0,87	1,5

### Mutu *Se'i* Ikan Tuna

Standar mutu ini berlaku untuk ikan asap berdasarkan SNI 25-2725-1992 yaitu organoleptik. Persiapan pembuatan ikan asap pada umumnya adalah ikan Tuna, tongkol maupun kembung segar yang mengalami perlakuan pencucian, penyayatan dengan atau tanpa penggaraman dan pengasapan (BSN, 1992).

### Organoleptik

Hasil analisis organoleptik menunjukkan bahwa *se'i* ikan tuna dengan perlakuan konsentrasi *liquid smoke* 10% dan waktu perendaman 5 menit dalam waktu penyimpanan selama 4 hari pada suhu ruang masih dapat diterima panelis dengan nilai rata-rata 7,1, masih memenuhi persyaratan mutu ikan asap untuk nilai organoleptik yaitu nilai 7, persyaratan mutu ikan asap (SNI 01-2725 (1992) ). Hal ini diperkirakan bahwa kemampuan *liquid smoke* dapat berpenetrasi yang cukup baik ke dalam daging ikan sehingga komponen-komponen aktif terutama komponen fenoliknya dapat berinteraksi langsung dengan daging ikan dan melindunginya dari kerusakan oksidatif sehingga dapat mempertahankan mutu dan daya awet *se'i* ikan Tuna.

Menurut Girard (1992) dan Ruitter (1979), bahwa komponen asap yang berperan dalam pembentukan warna produk asapan adalah senyawa karbonil yang memberikan warna kuning kecoklatan sampai warna coklat tua. Selain karbonil, senyawa fenol juga ikut berperan dalam pembentukan warna produk pengasapan. Pembentukan warna antara kuning keemasan sampai coklat tua tergantung jenis kayu (bahan bakar) yang digunakan. *Liquid smoke* mengandung senyawa kelompok fenol, karbonil dan asam, ketiga senyawa tersebut secara simultan dapat berperan sebagai antioksidan dan antimikroba serta memberikan pengaruh terhadap warna dan citarasa khas



pada produk pangan (Maga, 1987; Girard, 1992). Disamping itu pula senyawa fenol diduga berperan sebagai antioksidan sehingga dapat memperpanjang masa simpan produk asapan.

Senyawa-senyawa karbonil dalam asap memiliki peranan pada pewarnaan dan citarasa produk asapan. Golongan senyawa ini mempunyai aroma seperti aroma karamel yang unik. Jenis senyawa karbonil yang terdapat dalam *liquid smoke* antara lain adalah vanilin dan siringaldehida.

Tingginya nilai bau asap khas *se'i* ikan Tuna yang dihasilkan pada perlakuan konsentrasi *liquid smoke* 10% dengan perendaman 5 menit disebabkan karena *liquid smoke* daun kesambi memiliki kandungan senyawa karbonil yang berpengaruh terhadap pewarnaan dan citarasa serta senyawa fenolik yang juga dapat berfungsi sebagai antioksidan alami yang dapat memberi aroma kepada *se'i* ikan Tuna jika dibandingkan dengan tanpa *liquid smoke*. Daun kesambi sendiri memiliki kadar lignin yang cukup tinggi sehingga dapat menghasilkan senyawa fenol yang dapat berpengaruh terhadap *liquid smoke* yang dihasilkan.

Menurut Daun (1979), senyawa fenol bertanggung jawab terhadap pembentukan *flavour* adalah 2-metoksifenol (guaiakol), 4-metilguaiakol 2,6- dimetoksifenol (siringol). Guaiakol berperan memberikan rasa asap sementara siringol memberikan asap. Senyawa fenol bertanggung jawab terhadap pembentukan *flavour* pada produk pengasapan mempunyai aktivitas antioksidan yang mempunyai daya simpan makanan (Girard, 1992).

### Kesimpulan

*Liquid smoke* dapat terbentuk dari pirolisis daun dan kayu kesambi, langkah selanjutnya karakterisasi *liquid smoke*, aplikasi pengasapan ikan dan uji organoleptik. *Liquid smoke* daun kesambi dapat berfungsi sebagai bahan biopreservatif karena memiliki tiga komponen senyawa utama seperti fenol, karbonil dan asam.

Aplikasi *liquid smoke* untuk pengolahan *se'i* ikan Tuna, memperlihatkan bahwa dengan adanya ketiga komponen utama (fenol, karbonil dan asam) yang secara simultan dapat berperan sebagai antioksidan dan antimikroba serta berpengaruh terhadap warna dan citarasa yang khas pada produk *se'i* ikan Tuna, hal ini dibuktikan dengan penggunaan konsentrasi *liquid smoke* daun kesambi 10% dengan waktu perendaman 5 menit mutu dan daya awetnya dapat diperpanjang.

### Acknowledgment

Kami mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Pendidikan Tinggi yang telah membiayai hingga terselesaikannya penelitian ini, Kepala Laboratorium Pengujian Material beserta PLP dan Teknisinya yang telah memodifikasi alat Pirolisis dan Distilasi, tim peneliti dan para panelis yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

### Daftar Pustaka

- Darmadji, P., 2006, Produksi Biopreservatif Asap Cair Cangkang Sawit dan Aplikasinya untuk Bidang Pangan, Hasil Perkebunan dan Kehutanan, Laporan Seminar Penggunaan Bahan Alami untuk Pengawetan Ikan. Balai Besar Riset dan Kelautan Perikanan dan ISPIKANI. Jakarta.
- Daun, H, 1979, Interaction of Wood Component and Foods, Food Technology.
- Girard, 1992, Smoking In Technology of Meat Product, Clermont Ferrand, Ellis Horwood, New York.
- Maga, J. A. 1998. Smoke in Food Processing. Florida: CRC Press.
- Marthen Y.S., 2012, Produk *Liquid smoke* Kayu Kesambi dan Aplikasinya sebagai Flavouring Daging *Se'i*, Tesis, Program Studi Teknologi Hasil Perkebunan, Fakultas Teknologi Pertanian, UGM, Yogyakarta
- Pszezola, D. E. 1995. Tour highlights production and uses of smoke based flavors *Liquid smoke* a natural aqueous condensate of wood smoke provides various advantages in addition to flavors and aroma. J Food Tech 1:70-74.
- Rahayu, S., Bintaro, P, dan Kusrahayu, 2012, Pengaruh Pemberian Asap Cair dan Metode Pengemasan terhadap Kualitas dan Tingkat Kesukaan Dendeng Sapi selama Penyimpanan, Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, Vol. I, No. 4
- Ruiter, A., 1979. Colours Of Smoke Food, Food Tech, 33 (5) : 54 – 63.
- Sanny E., Yefrida., Indrawati dan Refilda, 2013. Pemanfaatan Asap Cair Tempurung Kelapa Pada Pembuatan Ikan Kering dan Penentuan Kadar Air, Abu Serta Proteinnya. Laboratorium Kimia Lingkungan, Jurusan Kimia FMIPA, Universitas Andalas





## Lembar Tanya Jawab

**Moderator : Dewi Triastanti (Universitas Indonesia)**

**Notulen : Renung R. (UPN "Veteran" Yogyakarta)**

1. Penanya : Yohana (UPN)  
Pertanyaan : Hasil akhir dari destilasi apakah beracun karena ada benzopyrin?  
Jawaban : Masih dibawah batas SNI sehingga masih baik. Suhu pirolisis dijaga < 450°C.
2. Penanya : Aksel (UPN)  
Pertanyaan : Jika zat akhir Eugenol dari cengkeh bisa diekstrak. Kalau dari daun kesambi, apakah zat aktif yang bisa diekstrak? Daun yang digunakan yang muda, tua, atau dengan spesifikasi apa?  
Jawaban : Belum dicek. Tujuan untuk menggantikan proses tradisional yang tidak higienis. Daun pucuk, tidak terlalu baik, mungkin karena masih muda. Daun yang jatuh akan lebih bagus untuk dipirolisis. Dalam kasus ini zat flavoroid dari tumbuhan ada di daun yang tua/mature. Berbeda dengan teh, yang diambil antioksidannya sehingga daun yang muda yang dipetik.
3. Penanya : Perdana P (UPN)  
Pertanyaan : Apakah alatnya higienis? Apakah bisa pembuatan asap cair dari daun pisang?  
Jawaban : Ya, dengan stainless steel. Bisa

