

**ASAP CAIR DARI CANGKANG SAWIT SEBAGAI BAHAN BAKU INDUSTRI  
(LIQUID SMOKE FROM OIL PALM SHELS AS THE RAW MATERIALS FOR  
INDUSTRY)**

**Fauziati dan Haspiadi**

Balai Riset Dan Standardisasi Industri Samarinda  
Jln MT Haryono/Banggeris No. 1 Telp. 0541 732274 ,Fax 0541 725431  
Email : fauziati – 198703@yahoo.co.id

Diterima tanggal 29-09-2015, direvisi 19-10-2015, diterima 28-12-2015

**ABSTRAK**

Cangkang sawit merupakan sisa pengolahan kelapa sawit yang banyak mengandung senyawa kimia dan memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi bahan industri. Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa cangkang kelapa sawit dapat digunakan untuk menghasilkan asap cair. Komposisi utama cangkang kelapa sawit adalah hemiselulosa, selulosa dan lignin. Proses pirolisis dari cangkang kelapa sawit dapat menghasilkan lebih dari 400 senyawa aktif yang dapat digunakan sebagai bahan industri. Dari proses pirolisis hemiselulosa akan terdegradasi menjadi asam, selulosa, karbonil, sedangkan lignin terdegradasi menjadi phenol. Senyawa tersebut mempunyai peranan sebagai bahan antibakteri, antioksidan dan bermanfaat untuk pengawetan bahan pangan, lateks, kayu, pupuk. Untuk mendapatkan asap cair dengan mutu yang baik diperlukan pemurnian karena masih mengandung senyawa-senyawa yang bersifat karsinogenik seperti benzoperen/tar. Asap cair yang dihasilkan dengan proses pemurnian memiliki mutu berbeda-beda yaitu grade 1 sebagai bahan pengawet makanan siap saji, grade 2 sebagai bahan pengawet bahan makanan mentah dan grade 3 sebagai bahan pengawet atau penggumpal lateks dan kayu. Asap cair grade 1 dan grade 2 diperoleh dari hasil pemurnian dengan penyaringan, destilasi dan penambahan adsorben seperti zeolit dan arang aktif. Sedangkan asap cair grade 3 diperoleh dari hasil pirolisis cangkang sawit kemudian disaring tanpa dilakukan redistilasi dan penambahan adsorben seperti zeolit dan arang aktif. Khusus untuk asap cair sebagai bahan antiseptik selain diperlukan senyawa yang mengandung komponen aktif juga diperlukan aroma yang tidak menyengat dan warna asap cair yang jernih.

**Kata Kunci** : Asap cair, cangkang kelapa sawit, pirolisis, senyawa aktif

**ABSTRACT**

*Oil Palm shells , which are agricultural by-products from palm oil processing that contain many chemical compounds has potential to developed into industrial materials. Research has been done show that oil palm shells can be used to produce liquid smoke by pyrolysis method. The main composition of oil palm shell is hemicelluloses, cellulose and lignin. Pyrolysis process of oil palm shells can produced more than 400 active compounds that can be used as an industrial material. In the pyrolysis process hemicelluloses will be degraded into acids, cellulose. Whereas, lignin degraded into phenol. The compound is the role as an antibacterial and antioxidant and beneficial to a preservative food, wood, latex and fertilizer. To get the liquid smoke with good quality needed refining because there are also carcinogenic compounds such as benzoperen /tar. Liquid smoke produced by the process of purifying having the quality of different namely grade 1 as a food preservative , grade 2 as a food preservative raw materials such as raw meat and raw fish and grade 3 as preservative or coagulant latex and wood. Liquid smoke grade 1 and grade 2 obtained from the furification by filtration, destilation and the addition of adsorbents such as zeolites and activative charcoal. Ekpecially for the liquid smoke as an anticeptic in addition to the necessary compounds containing the active components is also required pungent aroma and color of the clear liquid smoke.*

**Keywords** : Active compounds, liquid smoke, oil palm shells, pyrolysis

## PENDAHULUAN

**K**elapa sawit merupakan salah satu komoditi unggulan dari sektor pertanian. Sampai dengan tahun 2010, luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia mencapai 7,8 juta hektar, terdiri dari 3,3 juta hektar perkebunan rakyat, 616 ribu hektar perkebunan Negara dan 3,9 juta hektar perkebunan milik swasta (Prabowo, 2014). Khusus di Kalimantan Timur sampai dengan bulan Juli tahun 2015 luas kebun kelapa sawit mencapai 1.059.974,61 Ha termasuk di dalamnya kebun inti, kebun plasma dan sawit rakyat. Sedangkan produksi tandan buah segar (TBS) sebesar 8.445.000 ton (Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Timur, 2015).

Proses pengolahan buah kelapa sawit di pabrik menghasilkan minyak kelapa sawit (CPO). Dari sisa pengolahan kelapa sawit menjadi CPO dihasilkan limbah padat seperti tandan kosong kelapa sawit, cangkang kelapa sawit dan serat, serta limbah cair maupun gas. Cangkang kelapa sawit merupakan salah satu limbah padat yang memiliki prospek untuk dimanfaatkan kembali, seperti bahan bakar boiler maupun sumber energi lainnya seperti biopellet. Selain itu pula dapat dimanfaatkan sebagai karbon aktif maupun asap cair (Marsyanti, 2012).

Menurut Marpaung (2009), bahwa pabrik kelapa sawit dengan kapasitas 100 ribu ton tandan buah segar (TBS) pertahun akan menghasilkan limbah padat yang terdiri dari 6 ribu ton cangkang, 12 ribu ton serabut dan 23 ribu ton tandan buah kosong. Limbah yang dihasilkan dari pengolahan kelapa sawit terdiri atas bahan organik yang tinggi sehingga berdampak pada pencemaran lingkungan. Limbah padat kelapa sawit berupa cangkang sawit, tandan buah segar dan serat terdiri dari hemiselulosa (heksosan) 40%, lignin 21%, abu serta komponen lain sebanyak 15%, sedangkan menurut Gani (2013) limbah padat kelapa sawit mengandung hemiselulosa 33,52%, selulosa 38,52%,

lignin 20,36%, zat ekstraktif 3,68% dan abu sebesar 3,92%.

Berdasarkan komponen kimia tersebut, penumpukan dan pembakaran bukan merupakan metode yang tepat dan efektif untuk menangani permasalahan limbah padat kelapa sawit. Penanganan limbah secara tidak tepat akan mencemari lingkungan. Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengolah dan meningkatkan nilai ekonomi limbah padat kelapa sawit. Salah satunya adalah dengan teknik pirolisis.

Menurut Bridgwater (2004) pirolisis didefinisikan sebagai proses dekomposisi suatu bahan oleh panas tanpa menggunakan oksigen yang diawali oleh pembakaran dan gasifikasi serta diikuti oksidasi total atau parsial dari produk utama. Menurut Gani (2013) menyatakan bahwa pirolisis adalah proses pemanasan tanpa kehadiran oksigen yang mendegradasi suatu biomassa menjadi arang, tar dan gas. Dengan teknik pirolisis ini limbah padat kelapa sawit dapat diolah menghasilkan produk berupa arang dan asap. Asap yang dikeluarkan terkondensasi dengan menggunakan kondensor menjadi kondensat yang disebut dengan asap cair, sehingga dari proses tersebut tidak menimbulkan pencemaran lingkungan.

## CANGKANG KELAPA SAWIT

Cangkang kelapa sawit merupakan salah satu limbah sisa pengolahan minyak kelapa sawit mentah, jumlahnya mencapai 7% setiap ton tandan buah segar yang diolah (Elizabeth dan Ginting, 2003). Cangkang kelapa sawit terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin. Hemiselulosa seperti pentosan ( $C_5H_8O_4$ ) dan heksosan ( $C_6H_{10}O_5$ ). Pentosan banyak terdapat pada kayu keras, sedangkan heksosan terdapat pada kayu lunak. Pentosan yang mengalami pirolisis menghasilkan furfural, furan, dan turunannya serta asam karboksilat. Heksosan terdiri dari mannan dan galakton dengan unit dasar mannose dan galaktosa, apabila mengalami pirolisis menghasilkan asam asetat dan homolognya.

Dari komposisi utama berupa selulosa, hemiselulosa dan lignin cangkang kelapa sawit, memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai sumber bahan baku pembuatan asap cair. Proses pengolahan yang sesuai untuk mendapatkan asap cair salah satunya adalah pirolisis. Proses pirolisis selulosa menghasilkan asam asetat dan fenol walaupun dalam jumlah yang sedikit. Sedangkan pirolisis lignin menghasilkan aroma yang berperan dalam pengawetan. Senyawa aroma tersebut adalah fenol dan eterfenolik seperti *guaiakol* (2-metoksi fenol), *siringol* (1,6-dimetoksi fenol) dan derivatnya (Girard, 1992).

### PEMBUATAN ASAP CAIR DARI CANGKANG KELAPA SAWIT

Asap adalah suatu suspensi partikel-partikel padat dan cair dalam medium gas (Girard, 1992), sedangkan asap cair menurut Darmadji (2009) adalah campuran larutan dari dispersi asap kayu dalam air yang dibuat dengan mengkondensasikan asap hasil pirolisis kayu. Asap terbentuk karena pembakaran yang tidak sempurna, yaitu pembakaran dengan jumlah oksigen terbatas yang melibatkan reaksi dekomposisi bahan polimer menjadi komponen organik dengan bobot yang lebih rendah, karena pengaruh panas.

Salah satu proses pengolahan limbah padat cangkang kelapa sawit adalah untuk mendapatkan asap cair melalui proses pirolisis. Proses pirolisis melibatkan berbagai proses reaksi yaitu dekomposisi, oksidasi, polimerisasi dan kondensasi (Marsyanti, 2012). Pembuatan asap cair dari cangkang kelapa sawit menggunakan peralatan yang terdiri dari tungku bakar, kondensor dan penampung.

Cangkang sawit yang telah dibersihkan, selanjutnya dimasukkan dalam tungku pyrolisis. Dibakar pada suhu 300-400°C (pembakaran secara destilasi kering), asap yang timbul dialirkan melalui pipa pendingin (kondensor) sehingga terbentuk kondensat dan ditampung sebagai asap cair (Fauziati, 2011). Asap

cair yang dihasilkan dari proses pirolisis masih mengandung senyawa HPA yang terbentuk berupa benzopyrene atau tar. Kandungan senyawa benzopyrene dalam asap cair tempurung kelapa sawit pada pembakaran suhu 350°C mencapai lebih dari 19 ppb (Marsyanti, 2012). Untuk keamanan penggunaan asap cair pada bahan pangan maka perlu dilakukan pemurnian.

### PEMURNIAN ASAP CAIR

Menurut Novita (2011) bahwa proses pemurnian asap cair dilakukan melalui berbagai tahapan sebagai berikut :

1. Penyaringan  
Penyaringan dilakukan untuk memisahkan kotoran yang berwarna hitam dari asap cair hasil pirolisis.
2. Destilasi  
Destilasi bertujuan untuk memisahkan tar yang bersifat karsinogenik dari asap cair. Suhu destilasi berkisar 120°C – 150°C. Sejumlah campuran dimasukkan kedalam labu, kemudian dipanaskan dan dipertahankan selalu berada dalam tahap pendidihan kemudian uap yang terbentuk dikondensasikan dan ditampung dalam wadah.
3. Penambahan Adsorben  
Pemilihan jenis adsorben dalam proses adsorpsi untuk pemurnian asap cair dari cangkang sawit harus disesuaikan dengan sifat dan keadaan zat yang akan diadsorpsi dan nilai komersilnya.

### ASAP CAIR DARI CANGKANG KELAPA SAWIT

Asap merupakan sistem kompleks yang terdiri dari fase cairan terdispersi dan medium gas sebagai pendispersi (Darmadji, P., 2012). Asap diproduksi dengan cara pembakaran tidak sempurna yang melibatkan reaksi dekomposisi konstituen polimer menjadi senyawa organik dengan berat molekul rendah karena pengaruh panas yang meliputi reaksi oksidasi, polimerisasi dan kondensasi. (Girard, JP, 1992). Jumlah partikel padatan dan cairan dalam medium

gas menentukan kepadatan asap. Selain itu asap juga memberikan pengaruh warna rasa dan aroma pada medium pendispersi gas.

Sifat dari asap cair dipengaruhi oleh komponen utama yaitu selulosa, hemiselulosa dan lignin yang proporsinya bervariasi tergantung pada jenis bahan yang akan di pirolisis (Koliman, FP and Cpte,WA,1984). Proses pirolisis sendiri melibatkan berbagai proses reaksi diantaranya dekomposisi, oksidasi, polimerisasi dan kondensasi. Hemiselulosa adalah komponen kayu yang mengalami pirolisa paling awal menghasilkan fural, furan, asam asetat dan homolognya. Hemiselulosa tersusun dari pentosan dan heksosan dan rata-rata proporsi ini tergantung pada jenis kayu. Pirolisis dari pentosan membentuk furfural, fural dan turunannya beserta suatu seri yang panjang dari asam karboksilat. Bersama-sama dengan selulosa, pirolisis heksosan membentuk asam asetat dan homolognya (Darmadji, P, 2002). Dekomposisi hemiselulosa terjadi pada suhu 200- 250°C.

Fenol dihasilkan dari dekomposisi lignin yang terjadi pada suhu 300°C dan berakhir pada suhu 400°C (Girald, JP, 1992). Proses selanjutnya yaitu pirolisa selulosa menghasilkan senyawa asam asetat dan senyawa karbonil seperti asetaldehid, glikosal dan akreolin. Pirolisa lignin akan menghasilkan senyawa 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 antibakteri dan antioksidan (Pszczola, DE, 1995) sebagai bahan koagulan lateks pengganti asam format serta membantu pembentukan warna coklat pada produk sit (Solichin, 2007) senyawa fenol, guaikol, siringol bersama dengan homolog dan derivatnya (Maga, 1988).

Asap cair dari cangkang sawit selama pembakaran akan mengalami degradasi menghasilkan berbagai macam senyawa antara lain fenol, karbonil, asam, furan,

alkohol, lakton, hidrokarbon, polisiklik, aromatik dan komponen lainnya. Menurut Darmadji (1996) bahwa pirolisis tempurung kelapa menghasilkan asap cair dengan kandungan senyawa fenol sebesar 4,13%, karbonil 11,3% dan asam 10,2%.

Secara fisik asap cair cangkang sawit merupakan campuran larutan dan dispersi koloid dari uap asap dalam air. Selain mengandung air asap cair juga senyawa-senyawa organik, berwarna kuning sampai coklat kehitaman, berbau khas asap dan tajam. Lebih dari 400 senyawa kimia dalam asap telah berhasil teridentifikasi. Komponen - komponen tersebut meliputi asam yang dapat mempengaruhi citra rasa, nilai pH dan umur simpan produk. Karbonil dalam asp cair bereaksi dengan protein membentuk warna coklat, sedangkan fenol menyebabkan aroma yang menunjukkan adanya aktivitas antioksidan (Marsyanti, 2012).

Menurut Girard (1992) bahwa dari 1000 senyawa yang terkandung dalam asap cair, lebih dari 300 senyawa tersebut dapat diisolasi. Senyawa yang berhasil dideteksi dalam asap cair dapat dikelompokkan menjadi :

- 1) Fenol, terdapat 85 macam yang telah diidentifikasi dalam kondensat dan 20 macam dalam produk asap.
- 2) Karbonil, keton dan aldehyd, 45 macam yang telah diidentifikasi dalam kondensat.
- 3) Asam, 35 macam yang telah diidentifikasi dalam kondensat.
- 4) Furan, 11 macam yang telah diidentifikasi dalam kondensat.
- 5) Alkohol dan ester, 15 macam yang telah diidentifikasi dalam kondensat.
- 6) Lakton, 13 macam yang telah diidentifikasi dalam kondensat.
- 7) Hidrokarbon alifatik, 1 macam yang telah diidentifikasi dalam kondensat dan 20 macam dalam produk asap.
- 8) Hidrokarbon Polisiklik Aromatik (HPA), 47 macam yang telah diidentifikasi dalam kondensat, 20 macam dalam produk asap.

Senyawa-senyawa tersebut dapat mempengaruhi *flavor*, pH dan daya simpan produk. Senyawa penyusun asap cair cangkang sawit tersebut dapat

dipisahkan berdasarkan titik didihnya. Titik didih senyawa-senyawa pendukung sifat fungsional asap cair dalam keadaan murni dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Senyawa penyusun asap cair berdasarkan titik didihnya

Senyawa	Titik Didih (°C, 760mmHg)
<b>Fenol</b>	
Siringol	205
Eugenol	211
Gualakol	244
Furfural	162
Piroketakol	240
Hidroquinon	285
Isoeugenol	266
<b>Karbonil</b>	
Glioksal	57
Metil glioksal	72
Glioksal dehida	97
Diasetil	88
Formaldehida	21
<b>Asam</b>	
Asam asetat	118
Asam butirrat	162
Asam propionate	141
Asam isovalerat	176

Sumber : Tahir (1992)

Senyawa fenol berperan sebagai antioksidan sehingga dapat memperpanjang masa simpan produk asapan. Senyawa fenol mempunyai ciri-ciri sebagai berikut yaitu: 1) berbentuk kristal halus, 2) tidak berwarna atau merah muda pucat atau kuning pucat dan berwarna gelap, 3) berbau spesifik, 4) sangat larut dalam alkohol, kloroform, eter dan gliserol, 5) larut dalam 1 : 15 bagian air dan 1 : 70 bagian parafin cair. 6) lebih aktif dalam larutan asam, 7) mudah teroksidasi sehingga penyimpanan sebaiknya pada suhu dibawah 15°C, dalam tabung yang tertutup rapat dan terlindungi dari cahaya (Ratna, 2008).

Senyawa fenol berperan pada pembentukan *flavor* pada produk pengasapan dan juga mempunyai aktivitas antioksidan yang mempengaruhi daya simpan makanan (Girard, 1992). Komponen senyawa fenol yang berperan dalam pembentukan *flavor* adalah *guaiakol*,

*4-metilguaiakol*, *siringol*, dan *2,6-dimetoksifenol*. *Guaiakol* berperan memberi rasa asap, sementara *siringol* memberi aroma asap (Daun, 1979).

Nilai ambang fenol dari kondensat asap adalah 0,147 ppm untuk rangsangan rasa dan 0,023 ppm untuk rangsangan bau. Disamping itu fenol juga memberikan kontribusi dalam pewarnaan produk asapan. Fenol yang mempunyai kontribusi dalam pewarnaan merupakan fenol dengan berat molekul tinggi (di atas 500), memiliki gugus hidroksil yang cukup untuk membentuk ikatan silang dengan protein pada banyak sisi melalui ikatan hidrogen.

Penggunaan senyawa fenol sebagai antimikroba pada makanan dibatasi karena efek toksiknya. Konsentrasi penambahan fenol yang disarankan berkisar 0,020% sampai 1% tergantung dari produknya. Dalam bentuk larutan sampai konsentrasi 1%, fenol berfungsi sebagai bakteriostatik, sedangkan pada konsentrasi yang lebih

tinggi berperan sebagai bakterisidal. Fenol pada konsentrasi 0,51% bisa digunakan sebagai anastesi lokal dan dapat diinjeksikan sampai 10 ml pada jaringan sebagai analgesik (Ratna, 2008). Asap cair mempunyai berbagai *sifat* fungsional, seperti untuk memberi aroma, rasa dan

warna karena adanya senyawa fenol dan *karbonil*, sebagai bahan asam format serta membantu pembentukan warna coklat *pada* produk sit. Dan asam berfungsi sebagai antibakteri.

**Tabel 2.** Hasil Analisa Komponen Aktif Asap Cair Cangkang Sawit Berdasarkan Perbedaan Titik Didihnya

No.	Diduga Jenis Senyawa	% Senyawa Dominan				
		A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>
1.	Metanol	71,74	2,88	29,13	70,79	44,19
2.	Phenol	8,19	29,18	32,58	5,69	19,88
3.	Asam Asetat	-	63,93	2,99	15,30	16,28
4.	Furan Carboxaldehid	10,54	0,51	5,04	6,83	14,36
5.	2- Propanon	5,77	1,39	17,31	0,49	2,89
6.	2- Butanon	6,92	-	-	1,27	1,24
7.	2-Cyclopentanon	1,24	-	-	1,7	1,38
8.	3-Penthanol	-	-	-	-	-
9.	Methill Furfural	-	-	-	-	-
10.	Acetaldehyde	0,69	-	-	0,32	-
11.	Benzoperene	-	-	-	-	-

Sumber ( Fauziati, dkk 2011)

Keterangan :

A<sub>1</sub> = Pemurnian asap cair dengan destilasi temperatur 60<sup>o</sup>C – 160<sup>o</sup>C

A<sub>2</sub> = Pemurnian Asap Cair dengan destilasi pada temperatur 160<sup>o</sup>C – 180<sup>o</sup>C

A<sub>3</sub> = Pemurnian Asap Cair dengan destilasi pada temperatur 180<sup>o</sup>C-200<sup>o</sup>C

A<sub>4</sub> = Pemurnian Asap Cair dengan pengendapan dan penyaringan

A<sub>5</sub> = Asap Cair tanpa pemurnian.

## JENIS ASAP CAIR

### Asap Cair Grade 1

Asap cair grade 1 memiliki warna kuning pucat, dihasilkan dari proses destilasi dan penyaringan dengan zeolit yang kemudian dilanjutkan dengan penyaringan dengan karbon aktif. Asap cair jenis ini dapat digunakan untuk pengawetan bahan makanan siap saji seperti mie basah, bakso, tahu dan sebagai penambah cita rasa pada makanan (Pranata, 2008).

### Asap Cair Grade 2

Asap cair grade 2 merupakan asap cair yang dihasilkan setelah melewati proses destilasi kemudian disaring dengan menggunakan zeolit. Proses penyaringan ini menyebabkan kandungan senyawa

berbahaya seperti benzopyrene serta tar yang masih terdapat dalam asap cair teradsorpsi oleh zeolit. Asap cair ini memiliki warna kuning kecoklatan dan diperuntukkan sebagai pengawet bahan makanan mentah seperti daging, termasuk daging unggas dan ikan. (Marsyanti, 2012).

### Asap Cair Grade 3

Asap cair grade 3 merupakan hasil pemurnian asap cair dari tar dengan destilasi, yaitu memisahkan campuran berdasarkan perbedaan titik didih, dimana beberapa komponen dapat menguap lebih cepat dari pada komponen lainnya. Uap yang diproduksi dari campuran tersebut lebih banyak berisi komponen-komponen yang bersifat lebih *volatile* sehingga proses pemisahan komponen dari campuran dapat terjadi (Astuti, 2000). Kegunaan asap cair

grade 3 adalah sebagai penggumpal lateks, pupuk dan pengawet kayu.

### MANFAAT ASAP CAIR

Asap cair mempunyai berbagai sifat fungsional yaitu dapat memberikan aroma, rasa dan warna karena adanya senyawa fenol dan asam yang berperan sebagai anti bakteri dan anti oksidan. Selain itu asap cair dapat berfungsi sebagai bahan koagulan lateks pengganti asam formiat sebagai pembeku sekaligus pengawet serta membantu pembentukan warna coklat pada produk *sheet*.

Asap cair banyak digunakan pada industri makanan sebagai preservatif, industri farmasi, bioinsektisida, pestisida, desinfektan, herbisida dan lain sebagainya (Sutin, 2008). Pemanfaatan asap cair pada berbagai industri, antara lain :

#### 1. Industri Pangan

Asap cair ini mempunyai kegunaan yang sangat besar sebagai pemberi rasa dan aroma yang spesifik serta sebagai pengawet karena sifat antimikrobia dan antioksidannya. Asap cair mempunyai kemampuan untuk mengawetkan bahan makanan karena adanya senyawa asam, fenolat dan karbonil. Dengan tersedianya asap cair siap pakai, maka proses pengasapan secara tradisional dengan menggunakan asap secara langsung yang dapat mencemari lingkungan akibat timbulnya asap dan partikel dapat dicegah.

#### 2. Industri Hasil Perkebunan

Asap cair dapat digunakan sebagai koagulan lateks dengan sifat fungsional seperti antijamur, antibakteri, dan antioksidan. Selain itu pula dapat memperbaiki kualitas produk karet yang dihasilkan. Menurut Faisal (2012) bahwa asap cair yang digunakan untuk penggumpalan lateks dengan hasil yang baik adalah asap cair tempurung kelapa sawit kualitas 3.

#### 3. Industri Hasil Hutan

Asap cair dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengawet kayu. Kayu yang diolesi dengan asap cair mempunyai

ketahanan terhadap serangan rayap dari pada kayu yang tanpa diolesi asap cair (Darmadji, 1996).

### Bahan Antiseptik

Asap cair cangkang sawit dapat digunakan sebagai bahan antiseptik karena mengandung senyawa asam karboksilat /asam asetat, phenol dan karbonil. Pemanfaatan asap cair dari cangkang kelapa sawit dapat mengurangi penggunaan senyawa kimia seperti triclosan / Irgasan atau DP3 100 (dalam merk perdagangan) untuk berbagai produk antiseptik di pasaran. Bahan tersebut bersifat sangat reaktif pada konsentrasi 0,1%. Bila digunakan lebih dari 0,1% dapat bersifat karsinogenik.

Senyawa phenol dalam asp cair dapat berfungsi sebagai anti oksidan, sedangkan senyawa asam asetat memberikan daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri. Berdasarkan hasil analisa terhadap pertumbuhan bakteri menunjukkan bahwa pemurnian asap cair dengan destilasi pada temperatur 160°C – 180°C dan dengan perbandingan asap cair dan alkohol sebesar 40% : 60% akan memberikan daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphilococcus Aureus*, *E. Colli* dan *Salmonella* dengan kategori kuat (Fauziati, 2011). Menurut Pudjilestari, T (2006) bahwa suatu bahan memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri sangat kuat bila diameter daya hambatnya > 20 mm, kuat 10-20mm dan sedang 5- 10 mm.

Kadar fenol yang cukup banyak membuat asap cair ini dapat digunakan sebagai bahan desinsektan dan mampu menutup luka dalam waktu lima hari yang dilakukan pada hewan marmud (Thamrin dan Ratna, 2007). Selain itu asap cair mampu membunuh perkembangan jamur seperti *Ganoderma sp* dan *Polyporous alcularius* yang mengganggu pertumbuhan pohon sawit. Dapat pula digunakan pada pertambakan udang untuk menghindari tumbuhnya jamur pada kolam (Thamrin dan Ratna, 2007)

Asap cair yang mengandung fenol berperan untuk mengawetkan makanan yang mengandung protein seperti daging, ikan dan keju karena efek penghambatan terhadap pathogen (Soldera *et al.*, 2008). Menurut Swastawati dkk (2007). Dengan asap cair warna dan cita rasa makanan dapat dikendalikan dan bahaya karsinogen menjadi lebih kecil. Komponen-komponen penyusun asap cair terdiri dari asam (2,8% hingga 9,5%) yang dapat mempengaruhi cita rasa, pH dan umur simpan produk asapan, karbonil (2,6 % hingga 4,0 %)

yang bereaksi dengan protein dan membentuk pewarnaan coklat, fenol (0,2 % hingga 2,9 %) yang merupakan pembentuk utama aroma dan menunjukkan aktivitas antioksidan. Kandungan air asap cair sebesar (11 % hingga 92 %), tar (1% hingga 7%) serta senyawa hidrokarbon polisiklis aromatis (HPA) seperti benzopiren yang berbahaya bagi kesehatan karena bersifat karsinogen. Komponen asap cair sangat bervariasi tergantung jenis kayu, umur, iklim dan jenis tanah.

**Tabel 3.** Persyaratan kualitas asap cair untuk bahan pengawet pangan

Uraian	Persyaratan	Keterangan
<b>Komponen Fisik</b>		
- Bau	Khas Asap	
- Warna	Kuning-Coklat tua	
- Kotoran	Tidak ada benda asing	
- Keasaman (pH)	2,0-4,0	
- Kadar Air	Maksimum 90%	
- B erat Jenis	0,98	
<b>Komponen Kimia</b>		
- Komponen Asam	Ada	
- Komponen Aldehyd	Ada	
- Komponen Fenol	Ada	
Benzopirin	Tidak boleh ada	
<b>Daya Hambat Pertumbuhan</b>		
- Mikrobial/TPC	Memiliki Daya hambat	Pada konsentrasi minimal
- Escheria Colli	Memiliki Daya Hambat	5 %
- Salmonella	Memiliki Daya Hambat	
- Escheria Colli	Memiliki Daya Hambat	
- P.Aeruginosa	Memiliki Daya Hambat	
- S aureus		

Sumber : Pudjilestari, 2010

## STANDAR KUALITAS ASAP CAIR

Beberapa sifat/karakteristik yang dapat digunakan untuk menentukan standar kualitas asap cair yang berkaitan penggunaannya sebagai bahan tambahan pangan meliputi sifat fisik, kimia dan toksisitas. Sifat fisik antara lain bau, warna, kotoran, keasaman, kadar air dan bila perlu berat jenis.

Komponen kimia yang perlu mendapat perhatian adalah memiliki sifat sebagai bakterisida / bakteriostatik,

fungisida /fungistatik, dan yang berbahaya bagi kesehatan. Komponen tersebut antara lain golongan asam, aldehid, fenol, dan benzopirin. Benzopirin merupakan senyawa polisiklik aromatik hidrokarbon yang diyakini dapat menyebabkan karsinogen. Toksisitas yang perlu mendapat perhatian adalah daya hambat terhadap jamur, bakteri perusak dan pembusuk pangan serta bakteri patogen. Persyaratan Kualitas asap cair untuk pengawet pangan disajikan pada tabel 3.

## KESIMPULAN

Asap cair dari limbah padat cangkang sawit yang dihasilkan melalui proses pirolisis mengandung senyawa aktif utama yaitu fenol sebagai anti oksidan, asam terutama asam asetat sebagai daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri dan karbonil yang berperan sebagai bahan pengawet. Penggunaan asap cair dari cangkang kelapa sawit menggantikan bahan-bahan aktif sintetis, dapat mengurangi dampak negatif baik langsung terhadap pengguna produk maupun terhadap lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astuti 2000, Penelitian tentang analisa kandungan *asap cair*.
- Bridgwater, 2004, Komponen Kimia Asap Cair Hasil Pyrolisis Limbah Padat Kelapa Sawit.
- Daun H., 1979, Interaction Of Wood Smoke Component and Foods, Food Technology Vol.33, pp : 66-71.
- Darmadji P.,1996. *Antibakteri Asap Cair Dari Limbah Pertanian. Agritech* 16(4), hal: 19-22. Yogyakarta.
- Darmadji P., 2009, Teknologi Asap Cair dan Aplikasinya Pada Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Gadjah Mada.
- Darmadji, P. 2002. *Optimasi Pemurnian Asap Cair dengan Metoda Redistilasi*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan 13(3), 267-271.
- Dinas Perkebunan Prop. Kaltim,2015 Potensi Kelapa Sawit Di Kalimantan Timur.
- Marsyanti E., 2012, Asap Cair Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Pengawet Alami Bahan Makanan.
- Elizabeth. J. dan Ginting, S.P. 2003. Pemanfaatan Hasil Samping Industri Kelapa Sawit Sebagai Bahan Pakan Ternak Sapi Potong. Lokakarya Sistem Integrasi Kelapa Sawit.
- Faisal 2012. Pengaruh asap cair tempurung kelapa terhadap sifat fisik dan mutu koagulum karet alam dari lateks pekat, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta
- Fauziati, Ella E., Iwan, Fitriani dan Gazi, 2011, Pengembangan Wood Vinegar sebagai bahan antiseptic pembersih tangan tanpa bilas Dari Asap Cair Balai Riset Industri Samarinda.
- Gani A. H. ,2013, Komponen Kimia Asap Cair Hasil Pirolisis Limbah Padat Kelapa Sawit, Jurnal Rekayasa kimia Dan Lingkungan Volume 9 Nomor 3 Halaman 109-116 ISSN 1412-5064
- Girard, J. P. 1992. *Smoking, dalam* J. P. Girard : Technology of Meat and Meat Products. Ellis Horwood. New York. pp. : 165-201
- Kollman, F. P. and Cote, W. A. 1984. *Principles of Wood Science and Technology*. Sprenger Verlag, New York
- Maga, J.A. 1988. *Smoke in Food Processing*. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida: 1-3, 131-138.
- Marpaung, D. S., 2009. Pemanfaatan Limbah Pabrik Kelapa Sawit Sebagai Pembangkit Listrik [http://Dedy Suhendra Marpaung Blok. spot .com](http://DedySuhendraMarpaungBlok.spot.com) Oktober, 2009.
- Novita A. R. 2011. Aktivitas Asap Cair Tempurung Kelapa sebagai Desinfektan.
- Pranata, 2008. Asap Cair Sebagai Pengawet Makanan Siap Saji.
- Pszczola, D. E. 1995. Tour Higlights Production and Uses of Smoke Base Flavors. Food Tech. (49): 70-74.
- Pudjilestari, T., 2006, Penggunaan cuka kayu Tumbuhan Rawa Sebagai Bahan Baku Cukak Kayu Untuk Pengawetan Ikan Departemen perindustrian Balai Riset dan Standardisasi Industri Banjarbaru.
- Pudjilestari T., 2010. Analisa Sifat Fisiko Kimia dan Anti Bakteri Asap Cair Cangkang Kelapa Sawit Untuk Pengawet Pangan. Samarinda. Jurnal Riset Teknologi Industri Vol 4 No.8
- Prabowo P. A. 2014, Kelapa Sawit Indonesia Departemen Agri Bisnis,

Fakultas Ekonomi Dan Manajemen  
IPB.  
Ratna 2008, Asap Cair Sebagai Bahan  
Pengawet Alami Pada Produk Daging  
dan Ikan, UPN Veteran Jawa Timur  
Sutin, 2008, Pembuatan Asap Cair Dari  
Tempurung dan Sabut Kelapa Secara

Pirolisis Serta Fraksinasinya Dengan  
Ekstraksi, Institut Pertanian Bogor.  
Thamrin dan Ratna 2007, Asap cair dari  
cangkang kelapa sawit untuk  
menutup luka pada hewan marmud,  
Fakultas *MIPA Universitas Sumatera  
Utar*.