

**PEMBUATAN ASAP CAIR TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT UNTUK
PENGAWET DAN *FLAVOURING* IKAN PINDANG KEMBUNG (*Rastrelliger sp.*)**
*Produce Liquid Smoke of Oil Palm Fruit Bunches for Preservative Boiled Salted Kembung
Fish (*Rastrelliger sp.*)*

Lina Widawati¹⁾, Budiyanto²⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Dehasen Bengkulu

²⁾Teknologi Industri Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Bengkulu

¹⁾Jalan Meranti Raya No. 32 Kota Bengkulu 38228

²⁾Jl Raya Kandang Limun Bengkulu 38371

E-mail: lina84id@gmail.com

ABSTRACT

*Solid waste from oil palm factory such as oil palm fruit bunches can pollute environment if it doesn't get an appropriate treatment. This research tried to investigate the use of oil palm fruit bunches for liquid smoke that is used in making boiled salted Kembung (*Rastrelliger sp.*) fish. The objective of this research is to find the effect of liquid smoke from oil palm fruit bunches on boiled salted kembung fish and also to evaluate the result from microbiologist and organoleptic of view. And also to investigate the economic value liquid smoke from oil palm fruit bunches when it is used for making liquid smoke. Boiled salted kembung fish was dyeing in liquid smoke 1%, 2%, and 3%, then do analyze Total Plate Count and organoleptic during storage on 0, 3, 5, and 7 days at room temperature. The result shows that boiled salted kembung fish on a microbiologically test as a control treatment only stand until the third day of storage, mean while with the application of liquid smoke 1%, 2%, and 3% the boiled salted kembung can stand until the seventh day of storage. From the organoleptic point of view, the panelists are prefer to consume the kembung fish with liquid smoke process. From the economic value, process of liquid smoke from oil palm fruit bunches is more potential than conventional process of oil palm fruit bunches.*

Keywords: *liquid smoke, oil palm fruit bunches, boiled salted kembung fish, total plate count, organoleptic*

PENDAHULUAN

Indonesia saat ini adalah produsen CPO (*Crude Palm Oil*) terbesar di dunia (Aditya, 2010). Selain produksi CPO yang tinggi, limbah pabrik kelapa sawit juga tinggi, salah satunya adalah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). Menurut Goenaidi *et al.*, (2008), rerata produksi tandan kosong kelapa sawit sekitar 23% dari tandan buah segar yang diolah.

Pengolahan atau pemanfaatan TKKS oleh pabrik kelapa sawit (PKS) masih sangat terbatas. Sebagian besar PKS di Indonesia masih mengolahnya dengan cara menimbun, dijadikan mulsa di perkebunan, atau diolah menjadi kompos. Cara terakhir merupakan pilihan yang terbaik, namun cara ini belum banyak dilakukan oleh PKS

karena adanya beberapa kendala, yaitu waktu pengomposan, fasilitas yang disediakan, dan biaya pengolahan TKKS. Dengan kondisi yang semacam itu sebenarnya banyak manfaat yang dapat diperoleh dari pemanfaatan TKKS tersebut dengan sistem produksi bersih dengan konsep *reuse* yaitu upaya yang memungkinkan suatu limbah dapat digunakan kembali. Menurut Purwanto (2005), dengan sistem produksi bersih maka dapat mengefisiensikan pemakaian bahan baku, air dan energi, serta pencegahan pencemaran, dengan sasaran peningkatan produktivitas dan minimisasi timbulan limbah.

Untuk meningkatkan potensi nilai tambah TKKS dengan prinsip produksi

bersih, salah satunya apabila dilakukan pirolisis terhadap TKKS. Dengan dilakukannya pirolisis, akan diperoleh rendemen berupa asap cair yang dapat digunakan sebagai *biopreservatif* baru pengganti *preservatif* kimia, arang maupun tar. Asap cair dapat digunakan sebagai pengawet karena mengandung komponen antioksidan, antimikroba, misalnya phenol dan asam asetat serta dapat sebagai *flavouring* karena mempunyai rasa dan aroma yang spesifik. Asap cair yang diperoleh diencerkan dan dapat mengawetkan ikan atau makanan lain.

Pengawetan ikan dapat dilakukan dengan cara pemindangan yaitu perebusan ikan dalam air garam. Tetapi dari hasil pemindangan, menurut Jenie *et al.* (2001), ikan pindang ini hanya memiliki umur simpan yang singkat yaitu sekitar 2-4 hari karena masih memiliki kadar air yang tinggi.

Menurut Budiyanto *et al.* (2007) konsentrasi asap cair dari tempurung kelapa dengan konsentrasi 1% dikombinasikan dengan pelilinan memberikan hasil terbaik dalam mempertahankan mutu buah pepaya. Menurut Halim (2006) aktivitas *biopreservatif* asap cair dari cangkang sawit terhadap *Staphilococcus aureus* dan *Pseudomonas fluorescens* terjadi pada konsentrasi 0,6%. Dengan penggunaan asap cair diharapkan mampu memperpanjang umur simpan dan memberikan *flavour* yang lebih disukai. Konsentrasi asap cair mempengaruhi sifat fungsional dari asap cair yaitu pemberi *flavour* dan berperan dalam pengawetan.

Maka dari itu pentingnya melakukan penelitian lebih lanjut mengenai konsentrasi asap cair yang diberikan ke bahan pangan, salah satunya ikan pindang untuk mendapatkan sifat fungsional dari asap cair secara optimal.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, pirolisator, destilator, baskom, panci, peniris, dan nampan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tandan Kosong Kelapa Sawit, ikan kembung (*Rastrelliger sp.*), garam dan air.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu tahap pendahuluan dan tahap utama. Pada penelitian pendahuluan, dilakukan proses redestilasi asap cair dari tandan kosong kelapa sawit untuk kemudian digunakan pada penelitian utama. Pada penelitian utama, asap cair hasil redestilasi digunakan untuk pencelupan ikan pindang. Penelitian utama terdiri atas tiga level dan diulang sebanyak tiga kali. Perlakuan konsentrasi asap cair : A1 = 1%; A2 = 2%; A3 = 3%.

Pembuatan Asap Cair

Pada pembuatan asap cair, 5 kg TKKS yang sedikit terurai dimasukkan ke dalam reaktor pirolisis selama 5 jam. Asap yang dihasilkan dialirkan ke dalam kolom pendingin melalui pipa penghubung. Tetesan hasil destilasi ditampung dalam botol. Untuk pemisahannya dilakukan destilasi sebanyak dua kali. Asap cair kemudian dilakukan pengenceran dengan konsentrasi 1%, 2%, dan 3% untuk pencelupan ikan pindang.

Untuk membuat ikan pindang, ikan kembung yang telah disiangi, dicuci dan dibersihkan kemudian direbus dalam larutan garam 10% selama 30 menit. Dilakukan pencelupan ke dalam asap cair dengan konsentrasi 1%, 2%, dan 3% selama 10 menit dan dilakukan penirisan sampai kulit ikan menjadi kering dan lunak. Kemudian disimpan pada suhu ruang selama 7 hari pada suhu ruang (25 – 30°C) yang selanjutnya dilakukan pengujian umur

simpan dengan metode TPC dan organoleptik pada hari ke 0, 3, 5, dan 7.

Rancangan Percobaan

Data yang telah diperoleh dari analisis TPC dan analisis organoleptik (dengan metode hedonic scale) dilakukan analisa ragam ANOVA. Kemudian dilanjutkan dengan uji perbandingan BNT (Beda Nyata Terkecil) pada $\alpha = 0,05$ (berbeda nyata). Analisis deskriptif dilakukan dengan cara membandingkan antara pengolahan limbah tandan kosong kelapa sawit secara konvensional dengan pengolahan limbah tandan kosong kelapa sawit dengan metode produksi bersih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

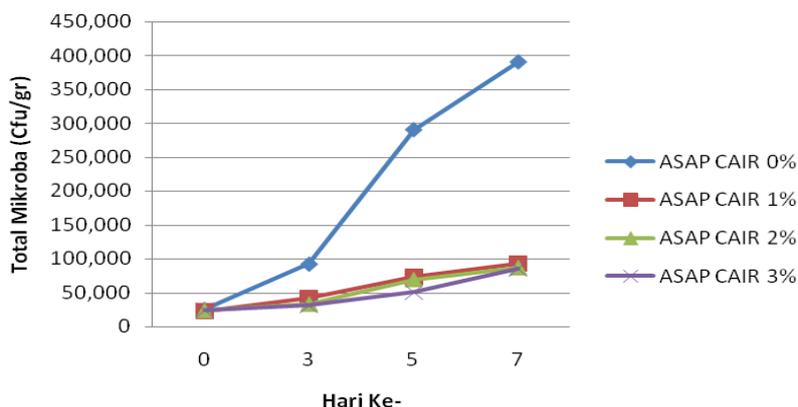
Sifat Mikrobiologi Ikan Pindang Kembang

Jumlah mikroba dalam daging ikan merupakan salah satu parameter mikrobiologis dalam menentukan layak atau tidaknya ikan tersebut dikonsumsi. Analisis terhadap jumlah mikroba ditujukan untuk mengetahui jumlah total mikroba dalam suatu produk dan mengetahui tingkat pertumbuhannya selama penyimpanan. Jumlah mikroba dalam bahan pangan mempengaruhi cepat lambatnya kerusakan suatu bahan pangan. Menurut Hadiwiyoto (1993), cepat lambatnya kerusakan hasil

Tabel 1. Hasil analisis Total Plate Count (Cfu/gr) Ikan Pindang Kembang

Perlakuan	Pengamatan Hari Ke-			
	0	3	5	7
Kontrol	25.000 a	91.667 a	290.000 a	390.000 a
Asap cair 1%	23.000 b	42.667 b	74.000 b	93.000 b
Asap cair 2%	23.667 a	33.333 b	69.333 b	87.000 b
Asap cair 3%	24.000 a	31.000 b	50.333 b	85.333 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf α 5% (berlaku pada kolom yang sama)



Gambar 1. Grafik rerata analisis Total Plate Count Ikan Pindang Kembang

perikanan secara mikrobiologis tergantung pada kecepatan pertumbuhan mikrobia yang ada terutama bakteri pembusuk. Pertumbuhan bakteri pada umumnya diartikan sebagai kenaikan jumlah konstituen dalam sel atau massanya, kemudian diikuti oleh perbanyakan sel sehingga jumlah sel menjadi bertambah banyak. TPC ikan pindang kembung dengan perlakuan pencelupan asap cair 1%, 2%, dan 3%, selama penyimpanan pada suhu kamar dapat dilihat pada **Tabel 1** dan **Gambar 1**.

Dari **Gambar 1** diketahui bahwa dari hari ke-0 sampai ke-7 TPC mengalami peningkatan. Penambahan asap cair memberikan hasil TPC yang secara nyata lebih rendah daripada kontrol selama penyimpanan sampai hari ke-7. Namun dengan penambahan asap cair 1%, 2% atau 3% tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap penambahan TPC selama penyimpanan ikan pindang sampai hari ke-7. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan asap cair sampai 1%, 2% maupun 3% memberikan kemampuan penghambatan mikroba atau pengawet yang relatif hampir sama terhadap ikan pindang.

Total Plate Count ikan pindang kontrol pada hari ke-5 sudah tidak memenuhi nilai ambang batas sesuai persyaratan SNI-01-2717-1992 untuk mutu mikrobiologi ikan pindang dengan TPC per gram maksimal 1.10^5 Cfu/gr. Hal itu dikarenakan nilai kadar TPC pada kontrol ($2,9.10^5$ Cfu/gr) sudah melampaui batas yang ada. Menurut Widiastuti (2005), ikan pindang pada perlakuan garam 10% dan penyimpanan selama 6 hari total mikroba atau kadar TPC sudah mencapai $1,9.10^6$ atau lebih tinggi dari standar mutu yang direkomendasikan. Hasil penelitian Himawati (2010), Nilai *Total Plate Count* ikan pindang layang pada hari ke-4 perlakuan kontrol atau tanpa penambahan asap cair sudah tidak memenuhi nilai ambang batas yang sesuai dengan syarat SNI-01-2717-1992 untuk mutu

mikrobiologi pindang dengan TPC per gram maksimal 1.10^5 Cfu/gr.

Pada perlakuan penambahan asap cair 1%, 2% maupun 3% pada penyimpanan hari ke-3 sampai ke-7 sekitar $3,1.10^4$ - $9,3.10^4$ Cfu/gr masih dalam ambang batas sesuai persyaratan SNI-01-2717-1992, yaitu untuk mutu mikrobiologi ikan pindang dengan TPC per gram maksimal 1.10^5 Cfu/gr. Dengan demikian ikan pindang dengan penambahan asap cair 1%, 2% maupun 3% yang disimpan hingga hari ke-7 masih layak untuk dikonsumsi. Moeljanto (1992), menjelaskan bahwa ikan akan menyerap zat-zat komponen asap seperti aldehyd, fenol, dan asam-asam organik lainnya yang merupakan zat-zat pengawet karena bersifat racun bagi bakteri. Menurut Wulandari, dkk (1996), kombinasi antara komponen fungsional fenol dan kandungan asam organik yang cukup tinggi bekerja secara sinergis mencegah dan mengontrol pertumbuhan mikrobia. Kandungan kadar asam yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan mikrobia karena mikrobia hanya bisa tumbuh pada kadar asam yang rendah.

Sifat Organoleptik Ikan Pindang Kembung

Uji organoleptik merupakan salah satu cara penilaian terhadap suatu produk makanan yang dilakukan oleh manusia sebagai pengukur dengan menggunakan panca-inderanya. Indera yang berperan dalam uji organoleptik ini adalah penglihat (warna dan kenampakan), pencium (aroma), dan peraba. Pada penelitian ini sifat organoleptik yang diujikan kepada 20 orang panelis tetap adalah warna, aroma, tekstur, dan kenampakan. Secara umum, penyimpanan ikan pindang mulai hari ke-0 sampai hari ke-7 mengalami penurunan pada tingkat kesukaannya. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama produk ikan pindang ini disimpan pada suhu kamar, panelis semakin tidak menyukainya karena produk mulai mengalami

perubahan–perubahan yang mengarah kepada kemunduran dari kualitas warna, aroma, tekstur, dan kenampakan.

Organoleptik warna ikan pindang kembung selama penyimpanan suhu ruang

Warna merupakan parameter organoleptik yang penting dalam suatu produk makanan. Warna merupakan parameter pertama yang menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Rerata kesukaan panelis terhadap warna ikan pindang akibat perlakuan konsentrasi asap cair dan lama penyimpanan berkisar antara 1,90 (tidak suka) sampai 3,80 (suka). Hasil analisis warna ikan pindang kembung pada

perlakuan pencelupan asap cair 1%, 2%, dan 3% selama penyimpanan pada suhu ruang dapat dilihat pada **Tabel 2** dan **Gambar 2**.

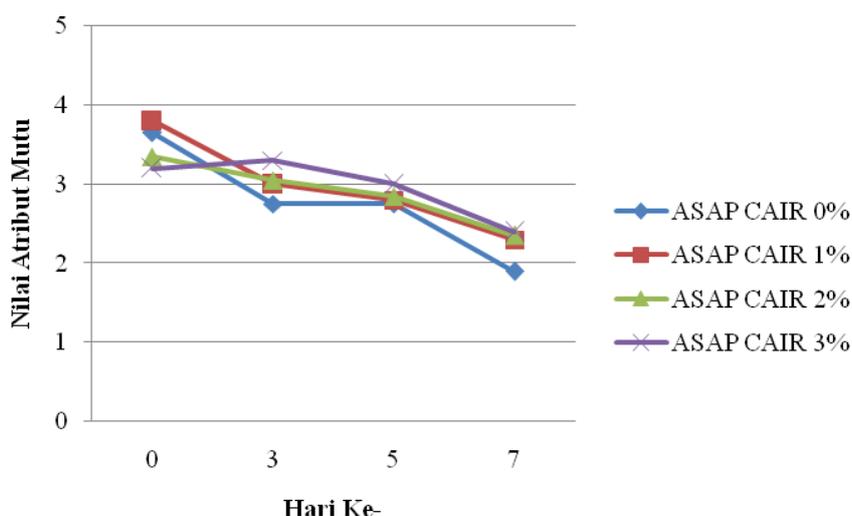
Dari **Gambar 2** diketahui bahwa dari hari ke-0 sampai ke-7 hasil analisis terhadap warna ikan pindang semua perlakuan mengalami penurunan. Pada hari ke-0 perlakuan pemberian asap cair 1% tidak berbeda nyata dengan kontrol. Sedangkan dengan perlakuan pemberian asap cair 2% dan 3% memberikan pengaruh yang nyata dengan kontrol. Penilaian warna terhadap ikan pindang yang tertinggi yaitu pada ikan pindang dengan penambahan asap cair 1%. Pada hari ke-0 semua perlakuan memenuhi standar mutu ikan

Tabel 2. Hasil analisis warna Ikan Pindang Kembung

Perlakuan	Pengamatan Hari Ke-			
	0	3	5	7
Kontrol	3,65 a	2,75 a	2,75 a	1,90 a
Asap cair 1%	3,80 a	3,00 b	2,80 a	2,30 b
Asap cair 2%	3,35 b	3,05 b	2,85 a	2,35 b
Asap cair 3%	3,20 b	3,30 c	3,00 b	2,40 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf α 5% (berlaku pada kolom yang sama)

Atribut mutu : 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= agak suka, 4= suka, 5= sangat suka



Gambar 2. Grafik rerata uji organoleptik Warna Ikan Pindang Kembung

pindang yang berkualitas tinggi, yaitu berwarna putih keabu-abuan dan tidak tampak lendir ataupun jamur.

Pada hari ke-3 dan ke-7 dengan pemberian asap cair memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan kontrol. Sedangkan pada hari ke-5 dengan penambahan asap cair 3% memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kontrol, perlakuan asap cair 1% dan 2%. Penurunan parameter warna yang paling cepat yaitu pada perlakuan kontrol, sedangkan penurunan parameter warna secara lambat yaitu pada perlakuan asap cair 3%.

Dengan perlakuan pemberian asap cair hingga hari ke-5 panelis memberikan penilaian agak suka, sehingga hingga penyimpanan hari ke-5 panelis masih dapat menerima warna ikan pindang selama penyimpanan. Sedangkan pada penyimpanan hari ke-7 panelis sudah tidak menyukai warna ikan pindang, baik perlakuan kontrol maupun dengan pemberian asap cair. Warna ikan pindang selama penyimpanan semakin kusam dan tidak mengkilap lagi seiring dengan semakin lamanya penyimpanan. Menurut Wibowo (2002), standar mutu ikan pindang yang berkualitas tinggi menurut yaitu memiliki warna spesifik putih keabu-abuan, ikan utuh, tidak patah, bersih dan tidak berjamur. Dalam penelitian Himawati (2010), produk ikan pindang kontrol atau tanpa pemberian asap cair sela penyimpanan hari ke-4 dan ke-7 sudah tidak memenuhi standar kualitas mutu ikan pindang, dimana warna ikan sudah kuning, tidak utuh, dan berjamur.

Organoleptik aroma ikan pindang kembung selama penyimpanan suhu ruang

Aroma berhubungan dengan komponen *volatile* dari suatu bahan. Semakin banyak komponen *volatile* yang terdapat pada suatu bahan maka aroma yang terbentuk akan lebih tajam. Selain itu aroma dapat digunakan sebagai indikator

kelayakan suatu produk pangan, dapat diterima atau tidaknya suatu produk pangan oleh konsumen. Rerata kesukaan panelis terhadap aroma ikan pindang akibat perlakuan konsentrasi asap cair dan lama penyimpanan berkisar antara 1,35 (sangat tidak suka) sampai 3,4 (agak suka). Hasil analisis aroma ikan pindang pindang kembung dengan perlakuan pencelupan asap cair 1%, 2%, dan 3% dapat dilihat pada **Tabel 3** dan **Gambar 3**.

Dari **Gambar 3** diketahui bahwa dari hari ke-0 sampai ke-7 hasil analisis terhadap aroma ikan pindang semua perlakuan mengalami penurunan. Pada hari ke-0 perlakuan penambahan asap cair 1% berbeda nyata dengan kontrol dan dengan penambahan asap cair 3% namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan asap cair 2%. Hal ini karena adanya komponen senyawa fenol yang dihasilkan dari asap cair mempengaruhi aroma yang ditimbulkan oleh ikan pindang. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan pada ikan pindang maka aroma asapnya akan semakin kuat. Pada hari ke-0 aroma ikan pindang yang paling disukai dengan skala penilaian agak suka adalah ikan pindang dengan penambahan asap cair 1% dan 2% karena aroma asap yang dihasilkan tidak terlalu kuat dan ikan tidak lagi berbau khas ikan pindang seperti pada kontrol. Menurut Girard (1992), senyawa fenol bertanggung jawab pada pembentukan *flavour* pada produk pengasapan.

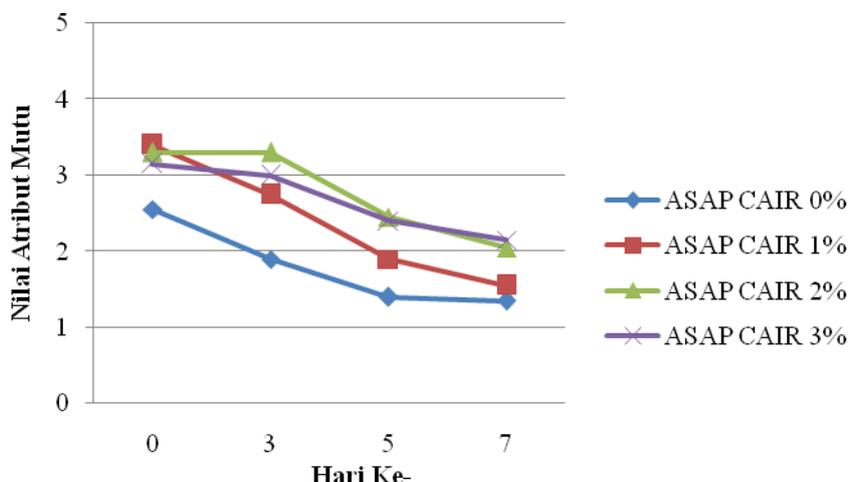
Pada penyimpanan ikan pindang hari ke-3 semua perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan tingkat kesukaan yang tertinggi pada ikan pindang dengan penambahan asap cair 2%. Pada hari ke-3 panelis masih menerima aroma ikan pindang dengan penambahan asap cair 2%. Aroma asap dari asap cair masih dapat tercium oleh panelis.

Tabel 3. Hasil analisis aroma Ikan Pindang Kembang

Perlakuan	Pengamatan Hari Ke-			
	0	3	5	7
Kontrol	2,55 a	1,90 a	1,40 a	1,35 a
Asap cair 1%	3,40 b	2,75 b	1,90 b	1,55 b
Asap cair 2%	3,30 b	3,30 c	2,45 c	2,05 c
Asap cair 3%	3,15 c	3,00 d	2,40 c	2,15 c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf α 5% (berlaku pada kolom yang sama).

Atribut mutu : 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= agak suka, 4= suka, 5= sangat suka



Gambar 3. Grafik rerata uji organoleptik aroma Ikan Pindang Kembang

Pada penyimpanan hari ke-5 dan ke-7 semua perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Untuk ikan pindang dengan penambahan asap cair 2% tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan penambahan asap cair 3%. Penilaian panelis terhadap ikan pindang pada penyimpanan hari ke-5 dan ke-7 adalah sangat tidak suka sampai tidak suka. Hal ini berarti pada penyimpanan hari ke-5 dan ke-7 panelis sudah tidak dapat menerima aroma yang ditimbulkan oleh ikan pindang. Hal ini dikarenakan semakin lama penyimpanan aroma asap akan menguap, sedangkan pada perlakuan kontrol aroma sudah busuk. Menurut Wibowo (2002) standar mutu ikan pindang yang berkualitas tinggi yaitu bau spesifik ikan pindang, tanpa bau tengik, masam dan busuk. Sehingga perlakuan kontrol dan

penambahan asap cair pada hari ke-5 dan ke-7 sudah tidak layak untuk dikonsumsi, karena sudah tidak sesuai dengan standar mutu ikan pindang.

Winarno (1991), menjelaskan bahwa timbulnya bau dan rasa yang tengik karena adanya autooksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dengan lemak yang mengalami oksidasi menjadi tengik. Selama penyimpanan proses oksidasi terus berlangsung menghasilkan peroksida dan hidroperoksida yang selanjutnya akan mengalami pemecahan menjadi senyawa-senyawa yang menimbulkan bau dan rasa tidak enak.

Organoleptik tekstur ikan pindang kembang selama penyimpanan suhu ruang

Untuk dapat merasakan tekstur suatu produk digunakan indera peraba. Indera peraba yang biasa digunakan untuk makanan biasanya di dalam mulut dengan menggunakan lidah dan bagian-bagian di dalam mulut, dapat juga dengan menggunakan tangan sehingga dapat merasakan tekstur suatu produk makanan. Tekstur juga menjadi salah satu faktor penentu kualitas yang perlu diperhatikan. Rerata kesukaan panelis terhadap tekstur ikan pindang akibat perlakuan konsentrasi asap cair berkisar antara 1,75 (tidak suka) sampai 3,90 (suka). Hasil analisis tekstur

ikan pindang kembang dengan perlakuan pencelupan asap cair 1%, 2%, dan 3% dapat dilihat pada **Tabel 4** dan **Gambar 4**.

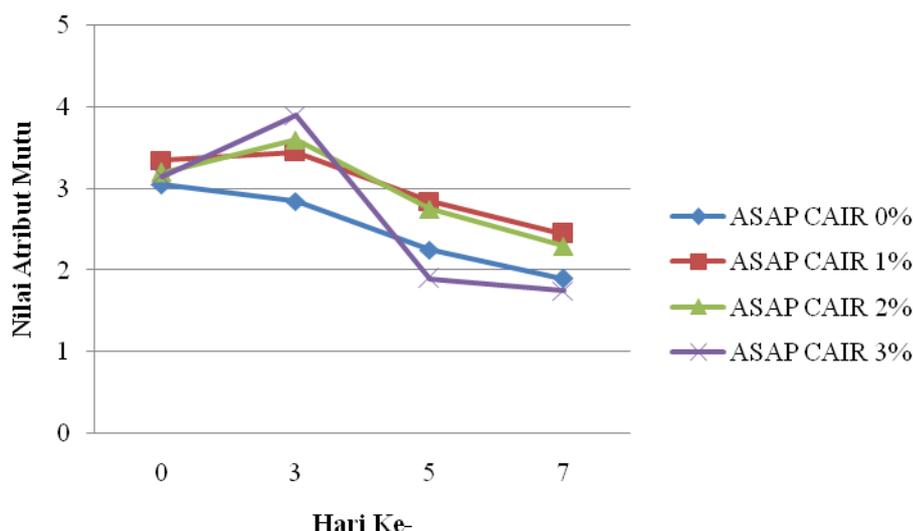
Dari **Gambar 4** dapat diketahui bahwa dari hari ke-0 sampai ke-7 tekstur kontrol ikan pindang mengalami penurunan. Dengan penambahan asap cair 1%, 2% maupun 3% pada penyimpanan hari ke-3 tekstur ikan pindang mengalami kenaikan. Pada hari ke-5 dan ke-7 tekstur ikan pindang mengalami penurunan. Penurunan secara cepat terjadi pada ikan pindang kontrol. Sedangkan penurunan tekstur secara lambat terjadi pada ikan pindang dengan perlakuan pemberian asap cair 1% dan 2%.

Tabel 4. Hasil analisis tekstur Ikan Pindang Kembang

Perlakuan	Pengamatan Hari Ke-			
	0	3	5	7
Kontrol	3,05 a	2,85 a	2,25 a	1,90 a
Asap cair 1%	3,35 b	3,45 b	2,85 b	2,45 b
Asap cair 2%	3,20 a	3,60 b	2,75 b	2,30 b
Asap cair 3%	3,15 a	3,90 c	1,90 c	1,75 c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf α 5% (berlaku pada kolom yang sama).

Atribut mutu : 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= agak suka, 4= suka, 5= sangat suka



Gambar 4. Grafik rerata uji organoleptik tekstur Ikan Pindang Kembang

Pada hari ke-0 dengan penambahan asap cair 1% berbeda nyata dengan kontrol dan perlakuan asap cair 2% dan 3%. Tekstur yang paling disukai adalah ikan pindang dengan penambahan asap cair 1%. Tekstur yang dihasilkan kompak, kering dan kesat. Pada penyimpanan hari ke-3 sampai ke-7 semua perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Untuk ikan pindang dengan penambahan asap cair 1% tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan ikan pindang dengan penambahan asap cair 2%.

Selama penyimpanan pada hari ke-3 sampai ke-7 tekstur yang paling disukai adalah tekstur ikan pindang dengan

penambahan asap cair 1% dan 2%. Sampai hari ke-5 penilaian tekstur ikan pindang oleh panelis terhadap ikan pindang dengan pemberian asap cair 1% dan 2% masih agak suka. Sedangkan perlakuan kontrol dan pemberian asap cair 3% pada hari ke 5 sudah tidak suka. Pada penyimpanan hari ke-3 tekstur ikan pindang dengan perlakuan asap cair lebih padat dan kompak. Kemudian menurun pada hari ke-5 dan ke-7.

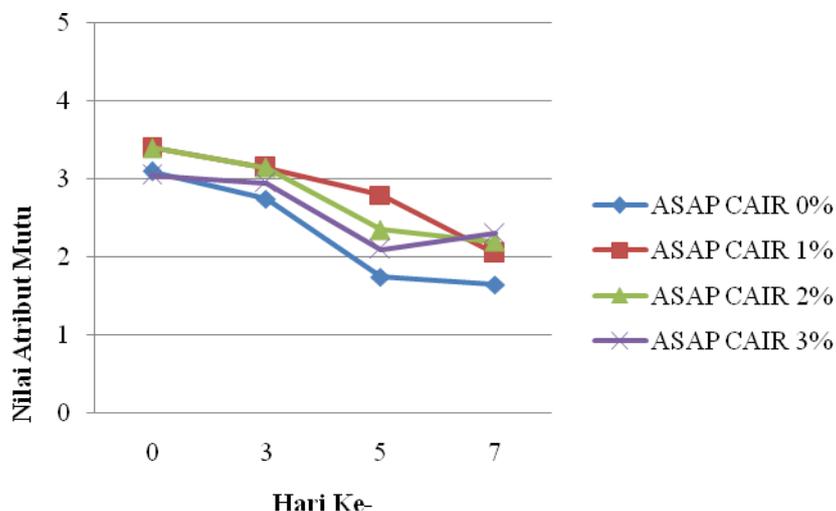
Standar mutu ikan pindang yang berkualitas tinggi yaitu daging pindang kompak, padat, cukup kering, tidak berair atau berlendir, dan tidak terlihat adanya bakteri maupun kapang (Wibowo, 2002). Pada hari ke-3 tekstur ikan pindang

Tabel 5. Hasil analisis kenampakan Ikan Pindang Kembang

Perlakuan	Pengamatan Hari Ke-			
	0	3	5	7
Kontrol	3,10 a	2,75 a	1,75 a	1,65 a
Asap cair 1%	3,40 b	3,15 b	2,80 b	2,05 b
Asap cair 2%	3,40 b	3,15 b	2,35 c	2,20 b
Asap cair 3%	3,05 c	2,95 a	2,10 d	2,30 c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf α 5% (berlaku pada kolom yang sama)

Atribut mutu : 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= agak suka, 4= suka, 5= sangat suka



Gambar 5. Grafik rerata uji organoleptik kenampakan Ikan Pindang Kembang

semakin padat karena ikan pindang disimpan pada suhu kamar sehingga terjadi penguapan yang mengakibatkan kadar air ikan pindang menurun dan teksturnya lebih kompak atau padat.

Organoleptik kenampakan ikan pindang kembung selama penyimpanan suhu ruang

Uji kenampakan dilakukan untuk mengetahui penampilan ikan pindang secara utuh menggunakan indera penglihatan. Rerata kesukaan panelis terhadap kenampakan ikan pindang akibat perlakuan konsentrasi asap cair berkisar antara 1,65 (tidak suka) sampai 3,40 (agak suka). Hasil analisis kenampakan ikan pindang kembung dengan perlakuan pencelupan asap cair 1%, 2%, dan 3% dapat dilihat pada **Tabel 5** dan **Gambar 5**.

Dari **Gambar 5** diketahui bahwa dari hari ke-0 sampai ke-7 hasil analisis terhadap kenampakan ikan pindang semua perlakuan mengalami penurunan. Pada hari ke-0 perlakuan pemberian asap cair berbeda nyata dengan kontrol. Sedangkan dengan perlakuan pemberian asap cair 1% tidak memberikan pengaruh yang nyata dengan perlakuan pemberian asap cair 2%. Penilaian kenampakan terhadap ikan pindang yang tertinggi yaitu pada ikan pindang dengan penambahan asap cair 1% dan 2%. Pada hari ke-0 semua perlakuan mempunyai kenampakan yang utuh dan tidak tampak adanya lendir ataupun jamur.

Pada hari ke-3 dengan pemberian asap cair 1% memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan kontrol dan dengan pemberian asap cair 3% namun tidak berbeda nyata dengan pemberian asap cair 2%. Sedangkan pada hari ke-5 semua perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Pada hari ke-7 perlakuan pemberian asap cair 1% dan 2% memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan kontrol dan dengan pemberian asap cair 3%.

Penurunan parameter kenampakan yang paling cepat yaitu pada perlakuan

kontrol. Dengan perlakuan pemberian asap cair 1% hingga hari ke-5 panelis memberikan penilaian agak suka, sehingga hingga penyimpanan hari ke-5 panelis masih dapat menerima kenampakan ikan pindang selama penyimpanan. Dengan perlakuan asap cair kontrol, asap cair 2% dan 3% panelis memberikan penilaian agak suka yang berarti panelis masih menerima kenampakan ikan pindang selama penyimpanan sampai hari ke-3. Sedangkan pada penyimpanan hari ke-7 panelis sudah tidak menyukai kenampakan ikan pindang, baik perlakuan kontrol maupun dengan pemberian asap cair. Semakin lama penyimpanan, penilaian panelis terhadap kenampakan dari ikan pindang terutama kontrol semakin menurun.

Perbandingan Pengolahan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Secara Konvensional dengan Metode Produksi Bersih

Tandan kosong kelapa sawit adalah salah satu produk sampingan (*by-product*) berupa padatan dari industri pengolahan kelapa sawit. Ketersediaan tandan kosong kelapa sawit cukup signifikan bila ditinjau berdasarkan rerata nisbah produksi tandan kosong kelapa sawit terhadap total jumlah tandan buah segar (TBS) yang diproses. Menurut Goenaidi *et al.* (2008), rerata produksi tandan kosong kelapa sawit (TKKS) jumlahnya sekitar 23% dari tandan buah segar yang diolah.

Selama ini pengolahan limbah tandan kosong kelapa sawit hanya sebatas pengolahan konvensional saja yang kurang efektif bahkan menimbulkan pencemaran lingkungan. Pengolahan TKKS secara konvensional antara lain membakar TKKS dalam incinerator, namun cara ini sudah dilarang oleh pemerintah. Alternatif pengolahan lainnya adalah dengan menimbun (*open dumping*) atau dijadikan mulsa di perkebunan kelapa sawit. Selain cara konvensional tersebut TKKS dapat juga diolah menjadi kompos yang

merupakan pilihan terbaik. Namun cara ini belum banyak dilakukan oleh PKS karena adanya beberapa kendala, yaitu waktu pengomposan, fasilitas yang harus disediakan, dan biaya pengolahan TKKS tersebut. Dekomposisi TKKS menjadi kompos dapat berlangsung dalam waktu 6 bulan sampai dengan 1 tahun. Lamanya waktu ini berimplikasi pada luas lokasi, tenaga kerja, dan fasilitas yang diperlukan untuk mengomposkan TKKS tersebut (Mamduqi, 2008).

Untuk mengatasi masalah lingkungan, maka diperlukannya pengolahan limbah TKKS secara produksi bersih. Dari **Tabel 6** dapat diketahui bahwa

pemanfaatan limbah TKKS secara konvensional memiliki beberapa keuntungan yaitu tidak membutuhkan tenaga kerja yang banyak karena dalam pengolahannya hanya dilakukan dengan cara yang sangat sederhana yaitu ditimbun (open dumping) dan dihamparkan di antara pohon kelapa sawit atau disebut dengan mulsa. Mulsa ini akan terdegradasi dalam waktu yang lama. Menurut Ningtyas dan Astuti (2010), tandan kosong kelapa sawit (TKKS) masih dalam bentuk unsur yang kompleks. Agar dapat diubah menjadi unsur yang lebih sederhana, tandan kosong kelapa sawit (TKKS) harus didegradasi terlebih dahulu. Proses degradasi secara

Tabel 6. Perbandingan pengolahan tandan kosong kelapa sawit secara konvensional dan produksi bersih

	Pengolahan TKKS secara Konvensional		Pengolahan TKKS secara Produksi Bersih (Media Jamur, Briket, Asap Cair)
	Open Dumping	Mulsa	Asap Cair *
Kelebihan	Tidak membutuhkan tenaga kerja yang banyak Tidak membutuhkan energi banyak Tidak memerlukan biaya pengolahan	Tidak membutuhkan tenaga kerja yang banyak Tidak membutuhkan energi banyak Tidak memerlukan biaya pengolahan	Memiliki nilai jual Mengurangi limbah TKKS Proses pembuatan relatif singkat Teknologi yang digunakan sederhana Aplikasi penggunaan luas Tidak memerlukan lahan yang luas Pengolahan yang ramah lingkungan Aman dalam aplikasinya
Kekurangan	Tidak memiliki nilai jual Memerlukan lahan yang luas	Tidak memiliki nilai jual Memerlukan lahan yang luas Waktu penguraian yang lama Biaya transportasi tinggi Populasi kumbang dan jamur meningkat	Memerlukan biaya pengolahan Memerlukan energi untuk pengolahan Memerlukan tenaga kerja

* Salah satu pengolahan TKKS secara produksi bersih

alami memakan waktu yang sangat lama. Komponen utama limbah pada kelapa sawit ialah selulosa dan lignin, sehingga limbah ini disebut sebagai limbah lignoselulosa. Selulosa adalah

senyawa karbon yang terdiri lebih dari 1000 unit glukosa yang terikat oleh ikatan beta 1,4 glikosida dan dapat didekomposisi oleh berbagai organisme selulolitik menjadi senyawa C sederhana. Sedangkan lignin merupakan komponen limbah TKKS yang relatif sulit didegradasi. Senyawa ini merupakan polimer struktural yang berasosiasi dengan selulosa dan hemiselulosa.

Pengolahan TKKS dengan cara dijadikan mulsa akan membutuhkan biaya transportasi yang cukup tinggi. Selain itu, dengan dijadikannya mulsa maka akan terjadi ledakan populasi hama kumbang dan jamur yang dapat mematikan tanaman kelapa sawit. Jadi, pengolahan TKKS secara konvensional masih banyak kekurangannya.

Dibandingkan dengan pengolahan TKKS secara konvensional, pengolahan TKKS secara produksi bersih lebih memberikan keuntungan. Menurut Purwanto (2005), dengan sistem produksi bersih maka dapat mengefisienkan pemakaian bahan baku, air dan energi, dan pencegahan pencemaran, dengan sasaran peningkatan produktivitas dan minimisasi timbulan limbah. Istilah Pencegahan Pencemaran seringkali digunakan untuk maksud yang sama dengan istilah Produksi Bersih. Sedangkan menurut Standtek (2011), secara singkat, produksi bersih memberikan dua keuntungan, pertama meminimalisasi terbentuknya limbah, sehingga dapat melindungi kelestarian lingkungan hidup dan kedua adalah efisiensi dalam proses produksi, sehingga dapat mengurangi biaya produksi.

Pengolahan Tandan Kosong Kelapa Sawit secara produksi bersih memiliki lebih banyak keuntungan daripada pengolahan secara konvensional. Dengan diolah

menjadi asap cair, pengolahan limbah TKKS juga memiliki banyak keuntungan, antara lain dapat mengurangi timbulnya limbah berupa TKKS, dan diharapkan dapat dikembangkan atau diaplikasikan dalam berbagai bidang. Menurut Nisandi (2007), manfaat asap cair antara lain dalam industri pangan, asap cair memberi rasa dan aroma yang spesifik juga sebagai pengawet karena sifat antimikrobia dan antioksidannya. Dengan tersedianya asap cair maka proses pengasapan tradisional dengan menggunakan asap secara langsung dapat dihindarkan. Perlu dicatat bahwa pengasapan tradisional mempunyai banyak kelemahan seperti pencemaran lingkungan, proses tidak bisa dikendalikan, kualitas yang tidak konsisten serta timbulnya bahaya kebakaran, yang semuanya dapat dihindari. Dalam industri perkebunan, asap cair dapat digunakan sebagai koagulan lateks dengan sifat fungsional asap cair seperti anti jamur, anti bakteri dan antioksidan tersebut dapat memperbaiki kualitas produk karet yang dihasilkan. Dalam industri kayu, kayu yang diolesi dengan asap cair mempunyai ketahanan terhadap serangan rayap, sehingga akan memperpanjang usia kayu.

Pengolahan TKKS menjadi asap cair memerlukan teknologi dan alat yang sederhana dan tidak memerlukan lahan yang luas dalam pengolahannya. Proses pembuatan asap cair secara singkat adalah pengecilan ukuran, pembakaran dalam pirolisator pada suhu 300-400°C (5 jam) dan dihasilkan tetesan hasil destilasi kemudian ditampung dalam botol, serta dilakukan destilasi ulang. Pembuatan asap cair ramah lingkungan karena asap yang keluar langsung didestilasi sehingga menjadi cair dan tidak menimbulkan pencemaran udara. Selain itu dari pembuatannya dihasilkan briket yang dapat dibuat alternatif bahan bakar.

Beberapa kekurangan dalam pembuatan asap cair ini antara lain memerlukan tenaga kerja, biaya serta energi

untuk pembakaran dan destilasi. Selain itu apabila hanya dimanfaatkan sebagai asap air saja maka masih ada arang yang sebenarnya dapat diproses untuk pembuatan briket. Apabila arang tersebut diproses untuk membuat briket, maka akan dapat memiliki nilai tambah yang lebih.

KESIMPULAN

Dari segi mikrobiologis, aplikasi asap cair pada ikan pindang dengan konsentrasi asap cair 1%, 2%, dan 3% memberikan perbedaan yang nyata terhadap kontrol ikan pindang tanpa pemberian asap cair baik pada penyimpanan hari ke-3, ke-5 maupun ke-7. Pada perlakuan kontrol hanya dapat mempertahankan mutu sampai penyimpanan hari ke-3 sedangkan dengan konsentrasi asap cair 1%, 2% dan 3% dapat mempertahankan mutunya sampai hari ke-7. Ditinjau dari tingkat kesukaan konsumen (warna, aroma, tekstur, kenampakan), perlakuan pencelupan dengan asap cair lebih disukai panelis daripada perlakuan kontrol. Potensi nilai tambah pemanfaatan asap cair TKKS dalam pengolahan limbah TKKS antara lain memiliki banyak keuntungan dibanding dengan pengolahan limbah TKKS secara konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya. 2010. *Analisa Limbah Pabrik Kelapa Sawit*. <http://aditya75.wordpress.com/2010/12/17/makalah-kimia-tehnik/>. [1 Maret 2013].
- Budiyanto, Slamet, R. Hasbullah, Setyadjid, dan S. Prabawati. 2007. *Pengembangan dan Pemanfaatan Asap Cair Tempurung Kelapa untuk Pengawetan Produk Buah-Buahan*. <http://iirc.ipb.ac.id/jspui/handle/123456789/7286>. [1 Maret 2013].
- Girard, J. P. 1992. *Smoking in Technology of Meat and Meat Products*. J.P. Girard (ed). Ellis Horwood. New York.
- Goenadi, Didiek H. , W. R. Susila , dan Isroi. 2008. *Pemanfaatan Produk Samping Kelapa Sawit sebagai Sumber Energi Alternatif Terbarukan* <http://isroi.wordpress.com/2008/03/12/pemanfaatan-produksamping-kelapa-sawit-sebagai-sumber-energi-alternatif-terbarukan/>. [23 Februari 2013].
- Hadiwiyoto, Suwedo. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Liberty. Yogyakarta.
- Halim, M., P. Darmadji, dan R. Indrati. 2006. Aktivitas biopreservatif asap cair cangkang sawit dalam menghambat bakteri patogen dan pembusuk. *J Agrosains* Vol XIX (I).
- Himawati, Indah. 2010. *Pengaruh Penambahan Asap Cair Tempurung Kelapa Destilasi dan Redestilasi Terhadap Sifat Kimia, Mikrobiologi, dan Sensoris Ikan Pindang Layang (Decapterus Sp) selama Penyimpanan*. <http://eprints.uns.ac.id/237/1/165220109201010561.pdf>. [01 Maret 2013].
- Jenie, Betty S.L, Nuratifa, dan Suliantari. 2001. Peningkatan keamanan dan mutu simpan pindang ikan kembung (*Rastelliger sp*) dengan aplikasi dan kombinasi natrium asetat, bakteri asam laktat dan pengemasan vakum. *J Teknologi dan Industri Pangan*. Vol VII No 1: 21-27.
- Manduqi, Anif. 2008. *Mengolah Limbah Sawit Jadi Bioetanol*. <http://anifmamduqi.blogspot.com/>. [20 Januari 2013].
- Moeljanto. 1992. *Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ningtyas, V.A. dan Astuti, L.Y. 2010. *Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sisa Media Jamur Merang (Volvariella Volvacea) sebagai Pupuk Organik dengan Penambahan Aktivator Effective Microorganism EM-4*. <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-10548-Paper.pdf>. [11 Desember 2012].
- Nisandi. 2007. *Pengolahan dan Pemanfaatan Sampah Organik menjadi Briket Arang dan Asap Cair*. <http://iirc.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456>

- 789/26605/1/Seminar_Nasional_Teknologi Pangan-51.pdf. [20 Februari 2013].
- Purwanto. 2005. *Penerapan Produksi Bersih di Kawasan Industri*. http://p3bd.vibet.org/files/Penerapan_Produksi_Bersih_di_Kawasan_Industri.pdf. [20 Maret 2013].
- Standtek, Asdep. 2011. *Konsep Produksi Bersih*. <http://www.menlh.go.id>. Wibowo, S. 2002. *Industri Pengasapan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Widiastuti, Irawati. 2005. Bakteri patogen pada ikan pindang dalam kadar garam yang berbeda. *J Ilmiah Santina* Vol 2 No 3 Juli 2005:279-287.
- Winarno. 1991. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wulandari, Ratna., Purnama Darmadji dan Umar Santosa. 1999. Sifat antioksidan asap cair hasil redestilasi selama penyimpanan. *Prosiding Seminar Nasional Pangan Yogyakarta*, 14 September 1999.