

# DAYA HAMBAT ASAP CAIR TEMPURUNG KELAPA TERHADAP PERTUMBUHAN JAMUR PADA KOPRA SELAMA PENJEMURAN DAN KUALITAS MINYAK YANG DIHASILKAN

The Effect of Coconut Shell Liquid Smoke on the Growth of Fungi during Copra Drying and The Oil Quality Resulted

Suharyani Amperawati<sup>1,2</sup>, Purnama Darmadji<sup>3</sup>, Umar Santoso<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Hasil Perkebunan, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Pontianak, Jl. Akhmad Yani Pontianak 78124

<sup>2</sup>Alumni Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

<sup>3</sup>Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Jl. Flora, Bulaksumur, Yogyakarta 55281

## ABSTRAK

Metode pengawetan/pengasapan langsung secara tradisional terhadap kopra menyebabkan kopra yang dihasilkan berwarna coklat kehitaman karena endapan tar yang terlalu banyak, flavor asapnya kuat dan prosesnya dapat menyebabkan polusi udara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh pirolisat dan redistilat asap cair tempurung kelapa dalam menekan pertumbuhan jamur selama pengeringan, menentukan dosis dan lama perendaman daging buah kelapa, dan mengetahui pengaruh asap cair tempurung kelapa terhadap kualitas kopra dan minyak kelapa. Kualitas kelapa dipilih yang seragam, yaitu yang memiliki kualifikasi grade A. Penelitian ini terdiri dari 3 faktor, yaitu: jenis asap cair (pirolisat dan redistilat), dosis asap cair (2 %, 6 %, dan 10 %), lama perendaman (5, 10, dan 15 menit). Perlakuan kontrol tanpa perendaman dengan asap cair sebagai pembanding. Kopra dengan tingkat serangan jamur terendah dan kontrol diekstrak minyak kelapanya kemudian dianalisis. Persentase serangan jamur terhadap kopra selama proses pengeringan dengan matahari langsung yaitu: perendaman dengan pirolisat serangan tertinggi sebesar 31,4 % (perlakuan 2 %, 5 menit), dan terendah 0 % (perlakuan 10 %, 15 menit; dan 10 %, 30 menit); sedangkan perendaman dengan redistilat serangan tertinggi 34,72 % (perlakuan 2 %, 30 menit), dan terendah 0 % (perlakuan 10 %, 15 menit; dan 10 %, 30 menit). Pada kontrol rata-rata cemaran serangan jamur sebesar 80,85 %. Hasil analisis minyak kelapa menunjukkan bahwa perlakuan perendaman dengan redistilat asap cair tempurung kelapa pada konsentrasi 10 % selama 30 menit memperlihatkan hasil yang paling baik dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan lainnya dengan kadar air 2,45 %; kadar asam lemak bebas 0,26 %; angka peroksida 0,31 meq/kg ; bobot jenis 0,9130; indeks bias 1,452, dan skala warna 0,7.

**Kata kunci:** Asap cair, tempurung kelapa, jamur, kopra, minyak kelapa

## ABSTRACT

Direct preservation/smoking method has been done traditionally to inhibit the growth of fungi during drying and also storage of copra. By this method copra has black or brown black in color because of the deposit of tar and the smoke flavor is too strong, and the process can caused air pollution. The aim of this research was to know the differences of pirolisate influence and redistilate liquid smoke of coconut shell in depressing growth of fungi during drying, dose determines and soaking time of fresh coconut and to know influence liquid smoke of coconut shell to copra quality and coconut oil. The quality of coconut was uniform and classified as grade A quality. This research consisted of 3 factors, that was : type of liquid smoke (pirolisat and redistilat), smoke dose (2 %, 6 %, and 10 %), soaking time (5, 10, and 15 minutes). Then by contrast is applied control treatment without soaking with liquid smoke. Copra which have low level of fungi attack and control were extracted for oil that analyzed for its. The result of fungi attack indicated as follows; soaking with pirolisate highest attack 31,4 % (treatment 2 %, 5 minute), and low of 0 % (treatment 30 %, 15 minutes; and 10 %, 30 minutes); while soaking with redistilate highest attack 34,72 % (treatment of 2 %, 30 minutes), and low of

0 % (treatment of 10 %, 15 minutes; and 10 %, 30 minutes). At contamination average control of fungi attack is 80,85 %. The result of coconut oil showing that treatment applied in the redistillate liquid smoke from coconut shell with 10 % concentration and 30 minutes soaking time showed better result compared to control and other treatment with water content 2.45 %; free fatty acid contents 0.26 %; peroxide number 0.31 meg/kg; specific weight of 0.9130, refractive index 1.452, and color scale 0.7.

**Keywords:** Liquid smoke, coconut shell, fungi, copra, coconut oil

## PENDAHULUAN

Kopra berasal dari daging buah kelapa (*Cocos nucifera*. L) dan umumnya digunakan sebagai bahan baku pembuatan minyak kelapa. Oleh masyarakat, kopra biasanya diproses secara tradisional. Pengeringan buatan atau penjemuran untuk menurunkan kadar air daging kelapa sekitar 50 % (bb) menjadi 6 % (bb) mencegah pembusukan oleh mikrobia, dan menaikkan kadar minyak. Jamur dapat merusak kopra dan sekaligus minyak yang dikandungnya sehingga kopra yang dihasilkan tidak dapat disimpan dalam waktu lama (Suhardiyono, 2000). Kenampakan luar kopra akibat serangan mikroorganisme antara lain permukaan berjamur, warna berubah menjadi gelap, dan berlendir. Apabila kopra telah mengalami kerusakan akibat serangan mikroorganisme, maka kualitas minyak yang dihasilkan turun.

Berdasarkan standar dari Asia Pacific Coconut Community (APCC), (2006) bahwa mutu kopra dibagi dalam grade 1, 2, dan 3. Disebutkan bahwa standar kadar air (% berat, maksimum) untuk ketiga grade adalah sama yaitu 6 %; kadar minyak (% berat basis kering, minimum) untuk grade 1, 2, dan 3 masing-masing 70 %, 68 %, dan 68 %; kadar asam lemak bebas (% laurat, berat maksimum) adalah 1 %, 3 %, dan 6 %; sedangkan serangan kapang dan jamur (% hitung) masing-masing 0 %, 4 %, dan 8%.

Standar mutu untuk minyak kelapa menurut APCC (2006) terbagi dalam grade 1 sampai 5. Kadar asam lemak bebas (% laurat, maksimal) grade 1 dan 2 adalah 0,1 %; grade 3 sebesar 1 %; grade 4 sebesar 6 %, dan grade 5 sebesar 10 %. Kadar air dan kotoran tak larut (% maksimal) untuk grade 1 dan 2 sebesar 0,1 %; grade 3 sebesar 0,25 %; grade 4 dan 5 sebesar 0,5 %. Skala warna pada 1 inci sel pada skala Y+5R (tidak lebih dari) untuk grade 1 dan 2 adalah 2; grade 3 adalah 4; grade 4 adalah 11; dan grade 5 adalah 30. Untuk semua grade *specific gravity* pada 30 °C berada pada range 0,915 s/d 0,920; sedangkan indeks *refractive* pada 40 °C pada kisaran 1,4480 s/d 1,4490. Selain itu mutu minyak kelapa mentah dalam SNI.01-2902-1992 yaitu dengan kadar air maksimal 0,5 %; bilangan peroksida (mg O<sub>2</sub>/g contoh) maksimal 5,0; dan kadar asam lemak bebas maksimal 5 % (Badan Standarisasi Nasional, 2009).

Saat ini industri kopra dihadapkan pada masalah mutu yang menyebabkan sangat rendahnya harga kopra di pasaran dunia. Pengawetan dengan cara pengasapan langsung sudah dilakukan oleh masyarakat untuk menghambat pertumbuhan mikrobia pada kopra. Selain melalui cara demikian kopra yang dihasilkan berwarna coklat kehitaman karena menyerap komponen tar yang terlalu banyak, flavor asapnya kuat, dan dapat menyebabkan polusi udara. Untuk menanggulangi masalah tersebut yaitu penggunaan asap cair yang didestilasi ulang agar kadar tar di dalam asap cair tersebut berkurang.

Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai penghasil asap cair adalah tempurung kelapa berasal dari limbah hasil pengolahan kopra. Menurut Darmadji (1996), dibandingkan dengan asap cair dari jenis kayu lainnya, asap cair tempurung kelapa mempunyai kelebihan dalam menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dan patogen. Dikatakannya pula asap cair mengandung asam yang cukup tinggi terutama asam asetat yang cukup potensial sebagai antimikrobia. Selain itu Darmadji (1999) menyatakan bahwa asap cair tempurung kelapa terbukti mempunyai keistimewaan utama dalam hal intensitas warna, bau, serta cita rasa spesifik dan diikuti oleh kemampuan menghambat pertumbuhan jamur dan oksidasi lemak.

Girard (1992) juga mengemukakan bahwa komponen-komponen kimia dalam asap sangat berperan dalam menentukan kualitas produk pengasapan karena selain membentuk flavor, tekstur dan warna yang khas, pengasapan juga dapat menghambat kerusakan produk oleh mikrobia. Asap cair mengandung senyawa fenol, asam, dan karbonil yang memiliki pengaruh kuat dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme, karena senyawa-senyawa tersebut mempunyai sifat sebagai antimikrobia dan antioksidan (Pszczola, 1995). Dengan demikian pirolisat dan redistilat asap cair tempurung kelapa dapat menjadi salah satu bahan pencegah dan penghambat pertumbuhan mikroorganisme pada kelapa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan daya hambat asap cair tempurung kelapa terhadap pertumbuhan jamur selama penjemuran, menentukan konsentrasi dan lama perendaman daging buah kelapa segar di dalam larutan asap cair tempurung kelapa, dan mengetahui

pengaruh asap cair tempurung kelapa terhadap kualitas kopra dan minyak yang dihasilkan.

**METODE PENELITIAN**

**Bahan Penelitian**

Kelapa hibrida kualitas A diperoleh dari Perkebunan Kelapa milik PT. Pagilaran, Pekalongan Jawa Tengah. Asap cair tempurung kelapa dibuat melalui pirolisis pada suhu 400 °C selama 2 jam kemudian dibiarkan selama 24 jam untuk mengendapkan tar dan asap cair yang dihasilkan disebut pirolisat. Kemudian pirolisat didestilasi pada suhu 125 °C selama 2 jam untuk menghasilkan redistilat.

Pirolisat dan redistilat asap cair diencerkan dengan aquades menjadi 3 level konsentrasi, yaitu 2 % (40 ml asap cair dalam 2000 ml larutan), 6 % (120 ml asap cair dalam 2000 ml larutan), dan 10 % (200 ml asap cair dalam 2000 ml larutan) yang digunakan sebagai larutan untuk merendam daging buah kelapa sebelum penjemuran. Daging buah kelapa direndam pada setiap konsentrasi larutan tersebut dengan lama perendaman 5, 10, dan 15 menit.

**Alat Penelitian**

Pembuatan asap cair menggunakan pirolisator yang terdiri atas reaktor, bak pendingin (kondensor), pemanas listrik (*heater*), pipa penyalur asap, pipa pendingin, erlenmeyer, dan labu takar. Seperangkat alat distilasi asap cair terdiri atas tabung erlenmayer 1000 ml, pipa kondensor, tabung erlenmayer 500 ml, termometer, thermostat dan kompor listrik (merek Maspion, model electric stove 220 V, 600 W). Seperangkat alat destilasi terlihat pada Gambar 1 di bawah ini.

Pengering kabinet digunakan untuk pengeringan pendahuluan daging buah kelapa sehingga memudahkan proses pencungkilan daging buah dari tempurungnya.

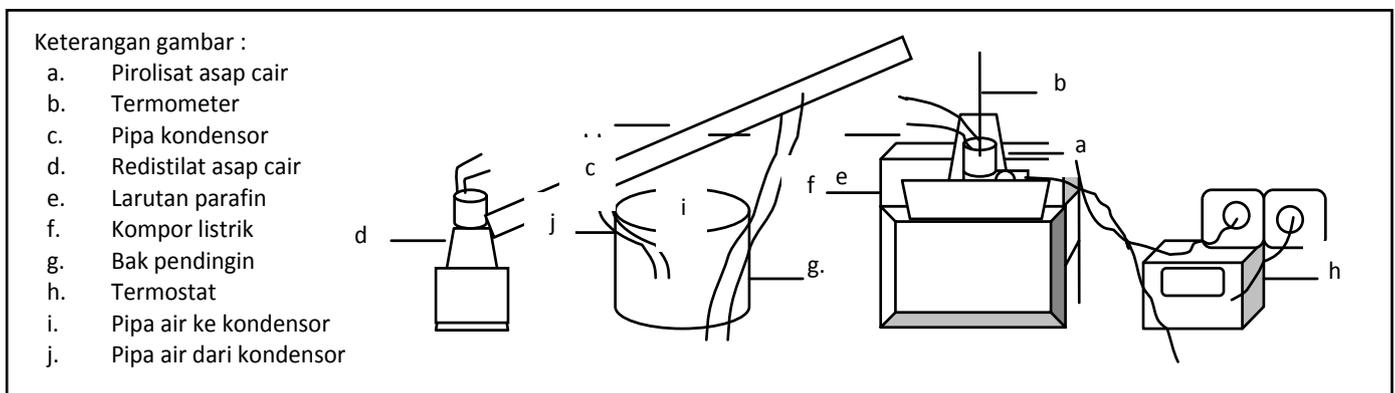
Ekstraksi minyak menggunakan pelarut heksan, kemudian disaring dengan penyaring vakum. Selanjutnya untuk pemisahan minyak dari filtrat tersebut secara evaporasi menggunakan rotary evaporator merek IKA tipe RV 06 – ML.

**Pembuatan Kopra**

Buah kelapa dikupas sabutnya dan dibelah dua. Untuk memudahkan pemisahan daging buah kelapa dari tempurungnya, maka dilakukan pengeringan pendahuluan menggunakan pengering kabinet pada suhu 50-60 °C selama ± 4 jam. Selanjutnya dilakukan pencungkilan untuk memisahkan daging buah kelapa dari tempurung. Daging buah kelapa tersebut direndam dalam larutan asap cair sesuai perlakuan kemudian dijemur di panas matahari langsung selama 12 hari. Proses penjemuran dihentikan pada saat kadar air daging buah kelapa mencapai ± 6%. Pengamatan terhadap pertumbuhan jamur selama penjemuran dilakukan selama 8 hari, karena setelah itu tidak ada jamur yang tumbuh pada permukaan kopra sedangkan jamur yang tumbuh sebelumnya mulai mengering. Selanjutnya dilakukan pengamatan akhir terhadap tingkat serangan jamur pada kopra secara visual. Penjemuran dilanjutkan sampai hari ke-12 agar kadar air kopra sekitar 6%. Kemudian kopra yang telah kering tersebut dihaluskan untuk dianalisis kadar air, kadar minyak, dan kandungan asam lemak bebasnya (ALB).

**Pembuatan Minyak Kelapa**

Dalam penelitian ini, minyak diperoleh dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut heksan. Kopra yang akan



Gambar 1. Seperangkat alat destilasi untuk pirolisat asap cair tempurung kelapa

digunakan diparut dulu sehingga menjadi lebih halus. Kemudian parutan kopra tersebut ditambahkan heksan dengan perbandingan 1:5 di dalam erlenmeyer dan dipanaskan di atas hot plate sambil diaduk dengan magnetic stirrer selama ± 20 menit. Ekstrak minyak yang dihasilkan disaring selanjutnya dievaporasi dengan rotary evaporator pada suhu 40 °C dan tekanan 335 atm.

Untuk menurunkan kadar air minyak, maka ditambahkan Natrium Sulfat (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) anhidrous kedalam minyak kelapa tersebut dengan perbandingan minyak kelapa : Natrium Sulfat = 100:10, diaduk dan Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dibiarkan mengendap setelah itu minyak kelapanya disaring dengan kertas saring kemudian dianalisis. Analisis kimia minyak meliputi kadar air, kadar asam lemak bebas, angka peroksida, sedangkan analisis fisik minyak meliputi bobot jenis, indeks bias, dan warna.

**Analisis Asap Cair**

Analisis kadar fenol dan karbonil digunakan metode Senter dkk. (1989) dan keasaman asap cair digunakan metode titrasi (AOAC, 1990). Tabel 1. dan 2 menampilkan hasil analisis pirolisat dan redistilat asap cair tempurung kelapa yang digunakan untuk perendaman daging buah kelapa. Tabel 1 menunjukkan kandungan fenol, asam, dan karbonil sedangkan Tabel 2 menampilkan hasil konversi kandungan komponen fenol, karbonil, dan asam dalam setiap konsentrasi perlakuan.

Tabel 1. Komponen pirolisat dan redistilat asap cair tempurung kelapa

Komponen asap cair yang dianalisis	Fraksi asap cair	
	Pirolisat	Redistilat
Fenol, %	12,29	4,45
Karbonil, %	13,53	10,02
Asam (asam asetat), %	8,67	11,30
pH	2,91	2,88

Tabel 2. Konversi kandungan pirolisat dan redistilat asap cair tempurung kelapapada masing-masing konsentrasi perlakuan perendaman

Komponen asap cair yang dianalisis	Konsentrasi perlakuan pirolisat			Konsentrasi perlakuan redistilat		
	2 %	6 %	10 %	2 %	6 %	10 %
	Fenol, %	0,25	0,74	1,23	0,09	0,27
Karbonil, %	0,27	0,81	1,35	0,20	0,60	1,00
Asam (asam asetat), %	0,17	0,52	0,87	0,23	0,68	1,13

**Analisis Tingkat Pertumbuhan Jamur pada Kopra**

Pertumbuhan jamur pada permukaan bagian dalam kopra diamati secara visual, yaitu pengamatan secara langsung

terhadap kopra selama penjemuran. Tingkat serangan jamur dibagi dalam 4 aras, yaitu bila:

1. 0 – ¼ bagian permukaan kopra ditumbuhi jamur, maka prosentase kerusakan = 25 %
2. ¼ - ½ bagian permukaan kopra ditumbuhi jamur, maka prosentase kerusakan = 50 %
3. ½ - ¾ bagian permukaan kopra ditumbuhi jamur, maka prosentase kerusakan = 75 %
4. ¾ - 1 bagian permukaan kopra ditumbuhi jamur, maka prosentase kerusakan = 100 %

Setiap sampel terdiri atas 3 butir kelapa hibrida kualitas A yang telah dibelah dua, sehingga jumlahnya menjadi 6 belahan kelapa per sampel. Perbandingan antara luas serangan jamur dengan luas kopra ditentukan secara visual dan diprosentasekan. Selanjutnya prosentase serangan pada setiap belahan kelapa yang telah dikelompokkan dalam 1 sampel perlakuan dijumlahkan kemudian dibagi dengan 6, maka di dapatkan prosentase tingkat serangan jamur terhadap sampel.

**Analisis Mutu Kopra**

Mutu kopra dianalisis meliputi kadar air (AOAC, 1990), kadar minyak (Woodman, 1941 dalam Sudarmadji dkk., 1997) dan asam lemak bebasnya (Mehlenbacher, 1960 dalam Sudarmadji dkk., 1997).

**Analisis Mutu Minyak Kelapa**

Untuk menentukan mutu minyak kelapa, dilakukan analisis penentuan indeks bias (Refractometer), warna (Lovibond Tintometer Model F), bobot jenis (SNI 06-2388-1998), kadar air metode termogravimetri (AOAC, 1990), asam lemak bBebas (Mehlenbacher, 1960 dalam Sudarmadji dkk., 1997) dan angka peroksida (Slamet Sudarmadji dkk., 1997)

**Rancangan Percobaan**

Penelitian ini terdiri atas 3 faktor, yaitu: (1) jenis asap cair (pirolisat dan redistilat), (2) dosis asap cair (2 %, 6 %, dan 10 %); (3) lama perendaman asap cair (5, 15, dan 30 menit), dan dibuat kontrol tanpa perendaman dalam asap cair sebagai pembanding. Masing-masing perlakuan dilakukan dengan 3 kali ulangan dan dianalisis 2 kali.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial (3x3) dilanjutkan dengan metode analisis varian (ANOVA). Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dianalisis dengan metode Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf signifikansi/kepercayaan 0,05. Analisis variabel dan uji DMRT menggunakan software SPSS 12.0 for Windows (Oramahi, 2008).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pengaruh Asap Cair Tempurung Kelapa terhadap Pertumbuhan Jamur pada Kopra**

Seperti yang dinyatakan oleh Darmadji (1996), bahwa dibanding dengan asap cair dari jenis kayu lainnya, asap cair tempurung kelapa mempunyai kelebihan dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan patogen. Selain itu Sokolov dkk. (1972) diacu oleh Daun (1979) juga menyebutkan bahwa mencelupkan bahan pangan ke dalam asap cair akan mencegah pembentukan agregat protein pada saat pengeringan sehingga meningkatkan nilai biologis dari produk yang dihasilkan.

Untuk mengetahui daya hambat asap cair tempurung kelapa terhadap pertumbuhan jamur pada kopra secara visual sampai kadar air kopra mencapai ± 6%. Selama penjemuran rerata kelembaban udara pagi hari 80,74 %, siang 77,37 %, dan sore 76,75%; sedangkan rerata suhu udara pagi hari 27,15 °C, siang 27,89 °C dan sore 27,55 °C.

Pada penjemuran hari kedua jamur terlihat mulai tumbuh pada permukaan kopra bagian dalam. Jamur yang

tumbuh pada tahap awal tampak berwarna putih yang merupakan miseliumnya. Pada hari berikutnya jamur tersebut berkembang dan mulai mengalami perubahan warna, ada yang kehitaman, kuning, hijau, coklat, coklat kemerahan, dan abu-abu sampai hari ke-8. Umumnya pada penjemuran hari ke-9 sampai 12 jamur yang tumbuh hampir tidak ada lagi karena kopra sudah cukup kering, sedangkan jamur yang telah tumbuh di permukaan kopra dari hari sebelumnya mulai mengering. Pada hari ke-12 penjemuran kadar air kopra sudah mencapai sekitar 6 %. Dari awal sampai akhir penjemuran (hari ke-12), daging buah kelapa yang direndam dalam pirolisat dan redistilat asap cair tempurung kelapa pada konsentrasi 10 % dengan lama perendaman 15 dan 30 menit tidak ditumbuhi oleh jamur (serangan jamur 0 %). Tidak adanya serangan jamur pada perlakuan tersebut karena adanya senyawa fenol dan asam asetat yang terkandung dalam pirolisat dan redistilat asap cair yang dapat berfungsi untuk menghambat pertumbuhan mikrobia termasuk jamur. Tabel 3 di bawah ini memperlihatkan hasil pengujian kualitas kopra pada berbagai kombinasi perlakuan jenis asap cair, konsentrasi dan lama perendamannya.

Tabel 3. Hasil uji kualitas kopra yang direndam dalam pirolisat dan redistilat asap cair tempurung kelapa pada berbagai konsentrasi dan waktu perendaman

Perendaman Asap Cair			Kerusakan karena jamur (%)	Kadar air (%)	Kadar minyak (%)	Kadar asam lemak bebas (%)
Asap cair	Konsentrasi (%)	Waktu (menit)				
Pirolisat	2	5	31.94 ± 2.40 <sup>hi *)</sup>	6.16 ± 0.58 <sup>a</sup>	66.25 ± 6.43 <sup>a</sup>	1.49 ± 0.24 <sup>d</sup>
		15	40.28 ± 2.41 <sup>j</sup>	6.38 ± 0.19 <sup>a</sup>	63.91 ± 9.93 <sup>a</sup>	1.29 ± 0.18 <sup>bcd</sup>
		30	29.17 ± 4.17 <sup>hi</sup>	6.09 ± 0.40 <sup>a</sup>	62.53 ± 3.82 <sup>a</sup>	1.24 ± 0.14 <sup>bcd</sup>
	6	5	19.44 ± 2.40 <sup>f</sup>	6.13 ± 0.62 <sup>a</sup>	59.14 ± 3.32 <sup>a</sup>	1.16 ± 0.12 <sup>abcd</sup>
		15	18.06 ± 6.36 <sup>ef</sup>	6.40 ± 0.29 <sup>a</sup>	59.24 ± 1.83 <sup>a</sup>	1.22 ± 0.19 <sup>bcd</sup>
		30	20.83 ± 4.17 <sup>fg</sup>	6.02 ± 0.21 <sup>a</sup>	61.93 ± 1.85 <sup>a</sup>	1.07 ± 0.03 <sup>abc</sup>
	10	5	4.17 ± 0.00 <sup>ab</sup>	6.12 ± 0.16 <sup>a</sup>	58.86 ± 6.57 <sup>a</sup>	0.96 ± 0.13 <sup>abc</sup>
		15	0.00 ± 0.00 <sup>a</sup>	6.05 ± 0.27 <sup>a</sup>	59.71 ± 1.58 <sup>a</sup>	0.95 ± 0.05 <sup>abc</sup>
		30	0.00 ± 0.00 <sup>a</sup>	6.39 ± 0.29 <sup>a</sup>	59.92 ± 5.01 <sup>a</sup>	0.90 ± 0.05 <sup>ab</sup>
Redistilat	2	5	15.28 ± 4.81 <sup>def</sup>	6.23 ± 0.47 <sup>a</sup>	63.08 ± 10.12 <sup>a</sup>	1.07 ± 0.06 <sup>abc</sup>
		15	26.39 ± 6.36 <sup>gh</sup>	5.96 ± 0.64 <sup>a</sup>	63.30 ± 6.52 <sup>a</sup>	1.27 ± 0.20 <sup>bcd</sup>
		30	34.72 ± 2.41 <sup>ij</sup>	5.99 ± 0.29 <sup>a</sup>	63.55 ± 3.60 <sup>a</sup>	1.24 ± 0.15 <sup>bcd</sup>
	6	5	27.78 ± 2.41 <sup>h</sup>	6.03 ± 0.34 <sup>a</sup>	58.97 ± 7.37 <sup>a</sup>	1.32 ± 0.16 <sup>cd</sup>
		15	12.50 ± 4.17 <sup>cdc</sup>	6.31 ± 0.55 <sup>a</sup>	63.77 ± 5.94 <sup>a</sup>	1.05 ± 0.12 <sup>abc</sup>
		30	6.94 ± 2.40 <sup>abc</sup>	6.27 ± 0.39 <sup>a</sup>	58.92 ± 1.45 <sup>a</sup>	1.06 ± 0.06 <sup>abc</sup>
	10	5	9.72 ± 2.41 <sup>bcd</sup>	5.75 ± 0.06 <sup>a</sup>	58.11 ± 6.57 <sup>a</sup>	1.07 ± 0.21 <sup>abc</sup>
		15	0.00 ± 0.00 <sup>a</sup>	6.02 ± 0.36 <sup>a</sup>	60.03 ± 2.14 <sup>a</sup>	0.90 ± 0.09 <sup>abc</sup>
		30	0.00 ± 0.00 <sup>a</sup>	6.19 ± 0.39 <sup>a</sup>	58.16 ± 2.51 <sup>a</sup>	0.75 ± 0.07 <sup>a</sup>
Tanpa perlakuan (Kontrol)			80.55 ± 8.67 <sup>k</sup>	6.14 ± 0.47 <sup>a</sup>	61.99 ± 3.85 <sup>a</sup>	3.19 ± 0.71 <sup>c</sup>

Keterangan:

\*) Huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95 % (p ≤ 0,05%)

Perendaman dengan pirolisat serangan tertinggi sebesar 31,4 % pada konsentrasi 2 % selama 5 menit, sedangkan pada konsentrasi 10 % selama 15 menit dan 30 menit tidak terserang oleh jamur (0 %). Perendaman dengan redistilat serangan tertinggi sebesar 34,72 % pada konsentrasi 2 % selama 30 menit, sedangkan pada konsentrasi 10 % selama 15 menit; dan 30 menit tidak terserang jamur (0 %). Persentase serangan jamur pada kontrol atau tanpa perendaman dengan asap cair jauh lebih tinggi mencapai 80,85 %. Tabel 3 memperlihatkan hasil uji kualitas kopra pada berbagai variasi perlakuan dalam penelitian ini.

Perendaman daging buah kelapa dalam pirolisat maupun redistilat pada konsentrasi 10 % selama berturut-turut penjemuran 15 dan 30 menit menunjukkan kopra setelah penjemuran selama 8 hari tidak ditumbuhi jamur sampai kadar air mencapai  $\pm 6$  %. Tingkat serangan jamur kopra tidak dipengaruhi oleh kadar air, namun lebih disebabkan oleh sifat antimikrobia yang terkandung pada asap cair tersebut. Semakin tinggi konsentrasi terlihat bahwa serangan jamur makin turun, bahkan menunjukkan angka 0% pada konsentrasi tertinggi 10 % (Tabel 3). Aktifitas antimikrobia asap cair tempurung kelapa disebabkan oleh kandungan senyawa antimikrobia yang terkandung dalam asap cair tersebut yaitu dikelompokkan dalam fenol dan asam.

Tabel 3. memperlihatkan bahwa tingkat serangan jamur pada kopra tidak berpengaruh pada rendemen minyak kelapa, namun mempengaruhi kandungan asam lemak bebas (ALB) kopra. Hasil pengukuran kadar ALB kopra terlihat bahwa makin tinggi tingkat serangan jamur, maka kandungan ALB kopra makin tinggi untuk semua waktu perendaman dan jenis asap cair. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan jamur terhambat akibat pemberian pirolisat dan redistilat asap cair tempurung kelapa. Terhambatnya pertumbuhan jamur pada kopra karena adanya kandungan senyawa fenol, asam dan karbonil dalam asap cair tersebut. Fenol, asam dan karbonil yang terkandung dalam asap cair tempurung kelapa dapat menghambat pertumbuhan mikrobia termasuk jamur (Pszczola, 1995 dan Darmadji, 1996). Daging buah kelapa tanpa perendaman pirolisat dan redistilat asap cair tempurung kelapa sebagai kontrol memiliki kandungan ALB yang paling tinggi, karena persentase tingkat serangan jamurnya tertinggi yaitu 80,55 %.

Perhatian terhadap peningkatan kualitas kopra sangat penting karena kopra merupakan bahan baku utama minyak kelapa. Bila kopra yang dihasilkan dari penelitian ini (Tabel 3) dibandingkan dengan standar mutu APCC, maka perlakuan perendaman kopra dengan pirolisat asap cair pada konsentrasi 10 % selama 15 menit dan 30 menit; dan asap cair redistilat pada konsentrasi 10 % selama 15 menit dan 30 menit dapat dikategorikan dalam grade 1, karena tidak ada serangan jamur,  $ALB \leq 1$  dengan kadar air  $\pm 6$  %.

Rerata kadar minyak kopra dari semua perlakuan masih rendah berkisar 58,10 – 66,25 % (Tabel 3). Menurut Thampan (1999), rata-rata kadar minyak kopra yang berasal dari negara Filipina, Indonesia dan Afrika Barat adalah berturut-turut adalah 66, 67 dan 68 %.

### Kualitas Minyak Kelapa

Trigliserida minyak pada kondisi tertentu dapat mengalami hidrolisis sehingga menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol. Beberapa jenis jamur, ragi dan bakteri mampu menghidrolisis molekul lemak/minyak. Hidrolisis oleh mikroorganisme ini dapat berlangsung dalam suasana aerobik atau anaerobik.

Perlakuan yang diberi pirolisat dan redistilat asap cair tempurung kelapa pada dosis 10 % dengan lama perendaman 15 dan 30 menit secara nyata memberikan rerata kadar asam lemak bebas paling rendah (Tabel 3). Kadar asam lemak bebas berkisar 0,75 – 1,49 % untuk semua perlakuan masih masuk dalam grade 1 sesuai standar kopra APCC, kecuali kontrol dengan kadar ALB 13,19 % termasuk grade 3. Hal ini menunjukkan pada penelitian yang dilakukan, dengan pemberian pirolisat dan redistilat asap cair tempurung kelapa dengan berbagai perlakuan masih menghasilkan kualitas minyak yang cukup baik dibandingkan dengan kontrol atau tanpa penggunaan asap cair tersebut. Minyak kelapa yang dihasilkan dari proses manapun yang digunakan selayaknya aman untuk dikonsumsi seperti yang tercantum dalam Standar Nasional Indonesia dan standar mutu menurut rekomendasi dari Asia Pacific Coconut Community (APCC).

Walaupun tidak berbeda nyata, namun kadar air minyak kelapa masih terlihat tinggi yaitu antara 2,38 – 2,47 % apabila dibandingkan dibandingkan dengan standar yang diperbolehkan, yaitu maksimal 0,5 % menurut SNI dan 0,5 % (grade V) menurut APCC. Hal ini dikarenakan minyak yang telah dihasilkan melalui metode ekstraksi menggunakan pelarut heksan belum dilanjutkan dengan perlakuan *refining*, *blanching*, dan *deodorizing* secara khusus sehingga masih cukup banyak air dan beberapa *impurities* lain yang terkandung dalam minyak kelapa tersebut.

Kadar ALB minyak kelapa yang dihasilkan pada perlakuan perendaman dengan pirolisat dan redistilat berbeda nyata bila dibandingkan dengan kontrol. ALB dengan berat molekul rendah, bersama dengan campuran aldehid, keton, asam-asam oksidasi dan hidroksi adalah komponen yang terbentuk pada proses kerusakan minyak. Asam lemak bebas terdapat di dalam minyak atau lemak sejak bahan mulai dipanen dan jumlahnya akan terus bertambah selama proses pengolahan dan penyimpanan (Alam Syah, 2005).

Angka ALB minyak kelapa yang makin besar menunjukkan terjadinya proses hidrolisis pada minyak kelapa

makin besar pula. Hal tersebut menunjukkan kualitas minyak tersebut semakin rendah. Tabel 4 memperlihatkan bahwa terjadi perbedaan nyata kadar asam lemak bebas antara perlakuan yang menggunakan pirolisat dan redistilat asap cair dengan kontrol.

Perlakuan perendaman dengan asap cair redistilat (10 %) selama 15 menit dan 30 menit, dengan pirolisat (10 %) selama 15 menit dan 30 menit memiliki kadar ALB antara 0,26 - 0,44 % masih sesuai dengan standar minyak menurut SNI dan APCC yang masuk dalam grade 4 (minyak Industri No. 1 diperoleh dengan cara ekstraksi). Pada kontrol kadar ALB mencapai angka 4,36, ini masih sesuai dengan batas standar minimum ALB minyak kelapa mentah yang ditetapkan oleh SNI yaitu sebesar 5 % dan menurut APCC minyak tersebut masih masuk grade 4.

Angka peroksida termasuk salah satu nilai penting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak (Ketaren, 1985). Penyebab utama kerusakan minyak dikarenakan terjadinya proses oksidasi dan hidrolisis, baik secara enzimatis maupun non enzimatis. Tabel 4. menunjukkan bahwa pemberian pirolisat dan redistilat asap cair tempurung kelapa memberikan pengaruh yang nyata terhadap penurunan angka peroksida yang berarti pula adanya penurunan pada tingkat kerusakan minyak.

Pada minyak kelapa yang menggunakan asap cair tempurung kelapa angka peroksida terendah dihasilkan oleh perlakuan perendaman dengan redistilat (10 %) selama 30 menit dan tertinggi perlakuan perendaman dengan pirolisat (10 %) selama 15 menit. Sedangkan pada kontrol angka peroksidanya mencapai angka 1,65, dimana jauh lebih tinggi dan berbeda nyata bila dibandingkan dengan perlakuan yang menggunakan asap cair tempurung kelapa. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kerusakan kopra yang diakibatkan oleh serangan jamur berpengaruh pada tingkat kerusakan minyak kelapa pula.

Bahan pangan berlemak/minyak dengan kadar air lebih besar dari 5 % dan kelembaban udara diatas 70 % merupakan medium yang baik bagi pertumbuhan jamur yang dapat menghasilkan enzim peroksidase, yaitu enzim yang dapat mengoksidasi asam lemak sehingga terbentuk peroksida. Senyawa peroksida dapat membantu terjadinya proses oksidasi sejumlah kecil asam lemak jenuh. Terbentuknya peroksida disusul dengan terbentuknya ikatan rangkap baru, akan menghasilkan deretan persenyawaan aldehida dan asam jenuh dengan berat molekul yang lebih rendah sehingga menyebabkan bau tengik pada minyak (Ketaren, 1985).

Minyak kelapa yang mendapat perlakuan asap cair tempurung kelapa baik pirolisat maupun redistilat menunjukkan bobot jenis yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Hal ini disebabkan adanya kotoran lain yang terikut di dalam minyak kelapa tersebut terutama berasal dari asap cair yang digunakan. Bila mengacu pada standar dari APCC yaitu 0,915 – 0,920, maka minyak kelapa tadi masih mendekati standar tersebut.

Pengujian indeks bias pada minyak kelapa dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kemurniannya. Skala indeks bias tertinggi ditunjukkan pada perlakuan perendaman dengan pirolisat konsentrasi 10 % selama 30 menit (Tabel 4), sedangkan kontrol memiliki skala indeks bias yang lebih kecil yaitu 1.451. Indeks bias pada minyak yang menggunakan asap cair lebih tinggi dibandingkan kontrol karena adanya komponen-komponen asap cair yang terdapat dalam minyak kelapa tersebut, terutama adanya kandungan karbonil dalam asap cair yang dapat menyebabkan warna coklat kemerahan. Namun angka-angka tersebut masih mendekati standar yang ditetapkan oleh APCC yaitu berkisar 1,4480 – 1,4490 (pada suhu 40 °C). Minyak kelapa tersebut skalanya sedikit lebih tinggi dibandingkan standar APCC karena suhu minyak kelapa saat pengamatan rendah (29 °C). Semakin tinggi suhu minyak kelapa, maka indeks biasnya semakin kecil.

Tabel 4. Hasil uji karakteristik kualitas minyak kelapa pada perlakuan asap cair tempurung kelapa dengan konsentrasi 10 %

Perendaman asap cair		Kadar Air (%)	Kadar ALB (%)	Angka peroksida (meg/kg)	Bobot jenis	Indeks bias	Warna
Piro-lisat	15 menit	2.38±0.21 <sup>a</sup>	0.44±0.04 <sup>a</sup>	0.62±0.05 <sup>a</sup>	0.9077±0.002 <sup>a</sup>	1.453±0.001 <sup>ab</sup>	1.1±0.00 <sup>c</sup>
	30 menit	2.46±0.18 <sup>a</sup>	0.37±0.02 <sup>a</sup>	0.60±0.02 <sup>a</sup>	0.9085±0.001 <sup>ab</sup>	1.454±0.001 <sup>b</sup>	1.7±0.10 <sup>d</sup>
Redis-tilat	15 menit	2.44±0,28 <sup>a</sup>	0.36±0.04 <sup>a</sup>	0.58±0.00 <sup>a</sup>	0.9123±0.002 <sup>bc</sup>	1.453±0.001 <sup>ab</sup>	0.3±0.06 <sup>a</sup>
	30 menit	2.45±0.15 <sup>a</sup>	0.26±0.10 <sup>a</sup>	0.31±0.07 <sup>a</sup>	0.9130±0.002 <sup>c</sup>	1.452±0.001 <sup>ab</sup>	0.7±0.06 <sup>b</sup>
Tanpa perlakuan		2.47±0.24 <sup>a</sup>	4.36±0.34 <sup>b</sup>	1.65±0.28 <sup>b</sup>	0.9049±0.003 <sup>a</sup>	1.451±0.001 <sup>a</sup>	1.1±0.10 <sup>c</sup>

Keterangan :

\*) Huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95 % (p ≤ 0,05 %)

Perendaman daging kelapa ke dalam larutan asap cair merupakan salah satu cara dalam menekan dan menghambat pertumbuhan mikrobia pada permukaan kopra selama masa penjemuran atau pengeringan melalui matahari langsung. Komponen fenol dan asam dalam pirolisat dan redistilat asap cair dapat menekan dan menghambat pertumbuhan mikrobia sehingga tidak ada zat warna yang berasal dari jamur yang mencemari warna minyak. Namun bila melihat hasil analisis warna (Tabel 4.) ternyata ada perbedaan nyata pada warna minyak yang menggunakan pirolisat dan redistilat, dimana skala warna minyak yang menggunakan pirolisat lebih tinggi dari redistilat. Skala warna pada 1 inci sel pada skala Y+5R (tidak lebih dari). Hal ini bukan dikarenakan pengaruh mikrobia, namun disebabkan kandungan karbonil pada pirolisat asap cair lebih tinggi dari redistilat (Tabel 1 dan 2). Waktu perendaman yang semakin lama memberikan pengaruh yang berbeda terhadap warna minyak kelapa (Tabel 4). Warna minyak kelapa pada perendaman pirolisat (10 %) selama 15 menit menunjukkan warna tidak berbeda nyata dengan kontrol. Warna pada kontrol disebabkan oleh adanya serangan jamur pada kopra.

## KESIMPULAN

Perendaman daging buah kelapa dalam larutan pirolisat dan redistilat asap cair tempurung kelapa dapat menghambat pertumbuhan jamur pada kopra selama penjemuran. Penggunaan redistilat pada konsentrasi 10 % dengan lama perendaman 30 menit menunjukkan hasil lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Jamur yang tumbuh pada kopra tidak memberikan pengaruh nyata pada kadar minyak dan kadar air, namun berpengaruh nyata pada kadar asam lemak bebas (ALB) dan angka peroksida. Pertumbuhan jamur pada kopra tidak dipengaruhi oleh jenis asap cair tempurung kelapa dan lama perendaman, namun lebih dipengaruhi oleh konsentrasinya. Kadar asam lemak bebas dan peroksida minyak kelapa yang tinggi diakibatkan oleh tingginya kadar asam lemak bebas pada kopra. Penggunaan asap cair tempurung kelapa memberikan pengaruh nyata dalam meningkatkan kualitas minyak kelapa, dilihat dari sifat fisik minyak yaitu bobot jenis, indeks bias dan warna yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

Alam Syah, A.N. (2005). *Virgin Coconut Oil. Minyak Penakluk Aneka Penyakit*. Agromedia Pustaka, Jakarta.

- AOAC. (1990). *Association of Analytical Chemist, Official Method of Analysis*. 18<sup>th</sup> editor. Benjamin Franklin, Washington D.C.
- APCC (2006). Teknologi proses pengolahan minyak kelapa. [http://www.dekindo.com/content/teknologi/Proses\\_Pengolahan\\_Minyak\\_Kelapa.pdf](http://www.dekindo.com/content/teknologi/Proses_Pengolahan_Minyak_Kelapa.pdf). [28 November 2008]
- Badan Standarisasi Nasional (2009). Mutu dan cara uji minyak kelapa. SNI 01-2902-1992.
- Daun, H. (1979). Interactin of wood smoke components and foods. *Food Technology* **35**(5): 66-70.
- Darmadji, P. (1996). Aktivitas antibakteri asap cair yang diproduksi dari bermacam-macam limbah pertanian. *Agritech* **16** (4): 19-22.
- Darmadji, P. (1999). *Potensi Pencoklatan dari Fraksi-fraksi Asap Cair*. Laporan Penelitian Dosen. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Darmadji, P. dan H. Triyudiana. (2006). Kadar benzopyrene selama proses pemurnian asap cair dan simulasi akumulasinya pada proses perendaman ikan. *Prosiding Seminar Nasional PATPI 2006*, Yogyakarta.
- Girard, J.P. (1992). Smoking. *Dalam: Girard, J.P. (ed.). Technology of Meat and Meat Products*, hal 165-201, Ellis Horwood, New York.
- Ketaren, S. (1986). *Minyak dan Lemak Pangan*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Oramahi, H.A. (2008). *Analisis Data Dengan SPSS & SAS*. Ardana Media, Yogyakarta.
- Pszczola, D.E. (1995). Tour highlights production and uses of smoke-based flavors. *Food Technology* **49** (1): 70-74.
- Senter, S.D., Robertson, J.A. dan Meredith, F.I. (1989). Phenolic coumpound of the mesocarp of creathaven peaches during storage and ripening. *J. Food Science* **54**: 1259-1268.
- Sudarmadji, S., Haryono, B. dan Suhardi. (1997). *Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Suhardiyono, L. (2000). *Tanaman Kelapa Budidaya dan Pemanfaatannya*. Kanisius, Yogyakarta.
- Thampan, P.K. (1999). *Handbook on Coconut Palm*. Oxford & IBH Publishing Co., Calcuta.