

**Penelitian / Research**

**PENGGUNAAN ANTIOKSIDAN ALAMI PADA MINYAK KELAPA**

*The Use of Natural Antioxidant on Coconut Oil*

M. Maman Rohaman<sup>a)</sup>, Solechan<sup>a)</sup>, Derris Trismansyah<sup>b)</sup> dan Ign. Soeharto<sup>b)</sup>

a) Balai Besar Litbang Industri Hasil Pertanian (BBIHP)

Jalan Ir. H Juanda No 11 Bogor 16122

b) Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik

Universitas Pasundan

Jalan Lengkong Besar 68 Bandung

**Abstract:** The objective of this research is to study the effect of natural antioxidant such as clove and sesame seed on the reaction rate of coconut oil oxidation. The experimental procedure used the randomized block design factorial using two variables. The treatment chosen consists of coconut oil with clove antioxidant, coconut oil with sesame seed antioxidant, coconut oil with sesame seed plus clove antioxidant which each dosage 200 ppm and finally coconut oil without antioxidant (control). Those samples were analyzed at periodic intervals for oxidative deterioration. The parameter analysis consists of the peroxide number, free fatty acid, iod number, moisture content and oil clearness. The results indicate that the natural antioxidants (clove and sesame seed) are capable of preventing oxidative deterioration. Natural antioxidants give a very significant result on coconut oil quality, in the following order: coconut oil with clove antioxidant, coconut oil with sesame seed antioxidant, coconut oil with sesame seed plus clove antioxidant with the constant of reaction rate 0.15, 0.12 and 0.09.

**PENDAHULUAN**

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera* L) merupakan salah satu tanaman yang memiliki banyak kegunaan. Salah satu diantaranya daging buah kelapa dapat dibuat menjadi minyak kelapa sebagai bahan untuk minyak goreng dan kebutuhan industri lainnya. Minyak kelapa sebagai bahan makanan yang komponen utamanya terdiri dari lemak seringkali mengalami proses ketengikan. Ketengikan dapat disebabkan oleh reaksi hidrolisis atau oksidasi. Ketengikan yang paling sering terjadi adalah ketengikan oksidatif yang disebabkan oleh autooksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam minyak. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses oksidasi antara lain suhu tinggi, sinar ultraviolet, radiasi ionisasi, enzim peroksidase, katalis besi organik dan katalis logam seperti Cu dan Fe (KETAREN, 1986).

Proses oksidasi baik yang berlangsung selama pengolahan maupun selama penyimpanan dapat menurunkan nilai ekonomi yang cukup besar. Hal ini dapat dicegah dengan menambahkan suatu zat yang dapat menghentikan proses oksidasi tersebut, diantaranya dengan menambahkan antioksidan.

Penggunaan antioksidan untuk bahan makanan semakin banyak digunakan tetapi hal ini disertai dengan kekhawatiran akan timbulnya efek sampingan, karena jenis antioksidan yang banyak digunakan adalah jenis antioksidan sintetik seperti BHT, BHA dan sebagainya.

Menurut WINARNO (1989) antioksidan dibagi dua katagori yaitu antioksidan primer dan sekunder. Antioksidan primer adalah suatu zat yang dapat menghentikan reaksi berantai pembentukan radikal dengan melepaskan hidrogen seperti tokoferol, lesitin, sesamol, gosipol, asam askorbat, butylated hydroxy toluen (BHT), propylgallate (PG) dan nordihidroguaretic acid (NDGA). Antioksidan sekunder adalah suatu zat yang dapat mencegah kerja prooksidan sehingga dapat digolongkan sebagai sinergik seperti asam sitrat dan EDTA.

Dalam penelitian ini dicari jenis antioksidan lain yang tidak berbahaya dan aman untuk dikonsumsi oleh manusia. Salah satu diantaranya adalah pemanfaatan rempah-rempah seperti wijen dan cengkeh sebagai antioksidan alami. Rempah-rempah tersebut digunakan karena merupakan rempah-rempah khas Indonesia yang mudah didapat di pasaran dan mengandung komponen/aktifitas anti-

oksidan tertinggi diantara 23 jenis rempah-rempah yang diteliti ( SUMARDI, 1992).

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

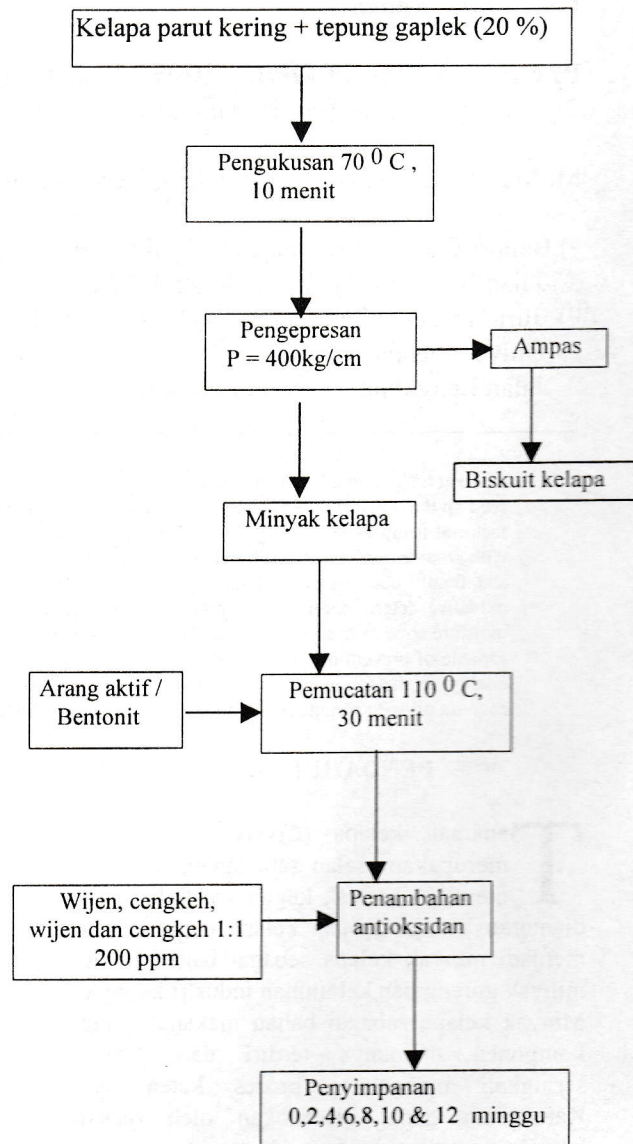
Bahan baku yang digunakan adalah kelapa lokal dan ubi kayu yang diperoleh dari Pasar Ramayana Bogor sedangkan wijen dan cengkeh sebagai antioksidan alami didapatkan dari Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro) Bogor. Bahan kimia yang digunakan adalah etanol, arang aktif, bentonit dan bahan kimia lainnya untuk analisis kualitas minyak kelapa. Peralatan yang digunakan adalah alat pengupas dan pemotong, alat pamarut, alat penghancur, alat pengering, vacuum evaporator dan alat pengepres mekanik (hidrolik) serta alat-alat lain yang diperlukan untuk analisis kimia.

### Metode

Metode penelitian terdiri dari penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Dalam tahap pendahuluan dilakukan penentuan konsentrasi dan jenis bahan pemucat arang aktif atau bentonit. Pada penelitian utama dilakukan pengukuran efektifitas antioksidan alami seperti wijen dan cengkeh. Pada penelitian ini antioksidan rempah-rempah tersebut diekstrak menggunakan pelarut etanol. Filtrat yang dihasilkan sebanyak 200 ppm dicampurkan dengan minyak kelapa yang dibuat dari kelapa parut kering dengan tepung galek pada perbandingan 100% kelapa parut kering dan 20% tepung galek (TRI, 1994). Kemudian dilakukan pengamatan dan analisis selama penyimpanan 0, 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 minggu. Masing-masing waktu penyimpanan dilakukan analisis terhadap bilangan peroksida (SNI 01 - 2902 - 1992), bilangan asam lemak bebas (JACOBS, 1958), bilangan iod (AOAC, 1990), kadar air (SNI 01 - 2909 - 1992) dan kejernihan dengan alat spektrofotometer.

Rancangan percobaan yang digunakan untuk analisis data pada penelitian utama adalah rancangan acak kelompok faktorial dengan dua kali ulangan (SUDJANA, 1989). Faktor pertama yang diperlakukan adalah penambahan antioksidan alami wijen, cengkeh dan campuran wijen dengan cengkeh 1 : 1. Faktor kedua adalah lama penyimpanan selama 0, 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 minggu.

Secara garis besar tahap-tahap penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Skema Proses Percobaan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian pendahuluan dilakukan proses pemucatan minyak kelapa dengan menggunakan dua jenis bahan pemucat yaitu arang aktif dan bentonit. Dipilihnya kedua jenis bahan pemucat ini karena selain bisa didapatkan dengan mudah, juga mampu untuk menghilangkan zat warna minyak yang diserap oleh permukaan adsorben, menyerap suspensi koloid seperti gum dan resin serta peroksida.

Hasil terbaik diperoleh dengan menggunakan bentonit pada konsentrasi 1,5% (b/v) seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pemucatan Minyak Kelapa dengan Arang Aktif dan Bentonit

Bahan pemucat	Konsentrasi (% b/v)	Kejernihan (%T)
Arang aktif	1,0	70,00
	1,3	75,00
	1,5	79,00
Bentonit	1,0	90,10
	1,5	96,50
	2,0	94,40

### Bilangan Peroksida

Hasil analisis keragaman bilangan peroksida menunjukkan bahwa bilangan peroksida dipengaruhi sangat nyata oleh adanya perlakuan minyak yang ditambahkan dengan antioksidan maupun waktu penyimpanan. Secara umum kenaikan bilangan peroksida minyak kelapa sangat dipengaruhi oleh waktu penyimpanan. Hal ini terlihat pada Gambar 1 terjadi lonjakan bilangan peroksida tertinggi pada waktu penyimpanan 12 minggu dengan kadar bilangan peroksida 4,4 - 5,6 meq/kg. Setelah penyimpanan 12 minggu ternyata hanya minyak kelapa tanpa antioksidan (kontrol) yang kadar bilangan peroksidanya (5,6 meq/kg) lebih tinggi dari kadar standar mutu minyak kelapa (SNI 01- 2902- 1992). Pada waktu penyimpanan yang lebih lama minyak kelapa cenderung untuk menyerap uap air dan O<sub>2</sub> dari udara sehingga dapat menimbulkan ketengikan (WINARNO, 1989). Lebih lanjut KETAREN (1986) menyatakan bahwa selama penyimpanan peroksida yang terbentuk dapat merupakan

oxidizing agent atau bahan pengoksidasi sehingga menyebabkan reaksi oksidasi dapat terus berlanjut.

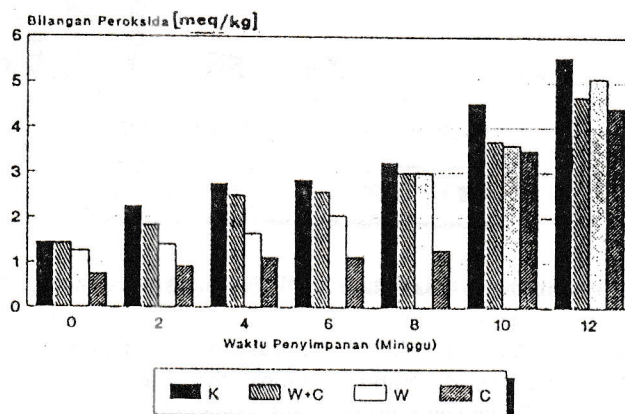
Menurut RANEY (1979), mekanisme perubahan minyak pada mulanya didasarkan atas reaksi oksidasi yang berlangsung lambat dengan kecepatan yang relatif sama. Kemudian setelah pengumpulan sejumlah hasil oksidasi serta pada kondisi yang sama reaksi akan berlangsung cepat sekali sehingga akan dihasilkan bau dan flavour khas minyak tengik.

Menurut RANEY (1979) mekanisme aksi antioksidan didasarkan atas pemindahan atau inaktivasi radikal R\* atau ROO\*. Mekanisme yang terjadi adalah reaksi langsung antara antioksidan (AH) dengan substrat radikal R\* atau radikal peroksida ROO\*. Mekanisme yang lain adalah pembentukan kompleks antara radikal peroksida dan antioksidan (Gambar 2).



Gambar 2. Mekanisme Aksi Antioksidan (RANEY, 1979)

Gambar 2 menunjukkan bahwa minyak yang ditambah antioksidan cengkeh dapat lebih menekan kenaikan bilangan peroksida dibandingkan dengan perlakuan antioksidan lainnya. Hal ini disebabkan karena cengkeh memiliki aktifitas tertinggi sebagai antioksidan dengan faktor protektif sebesar 9,75, sedangkan wijen mempunyai faktor protektif sebesar 5,74 (SUMARDI, 1992).



Gambar 3. Grafik Hubungan Bilangan Peroksida Minyak Kelapa selama Penyimpanan

Keterangan : K = Perlakuan minyak tanpa antioksidan (kontrol)  
 W = Perlakuan minyak + antioksidan wijen  
 C = Perlakuan minyak + antioksidan cengkeh  
 W + C = Perlakuan minyak + antioksidan wijen dan cengkeh 1: 1 (v/v)

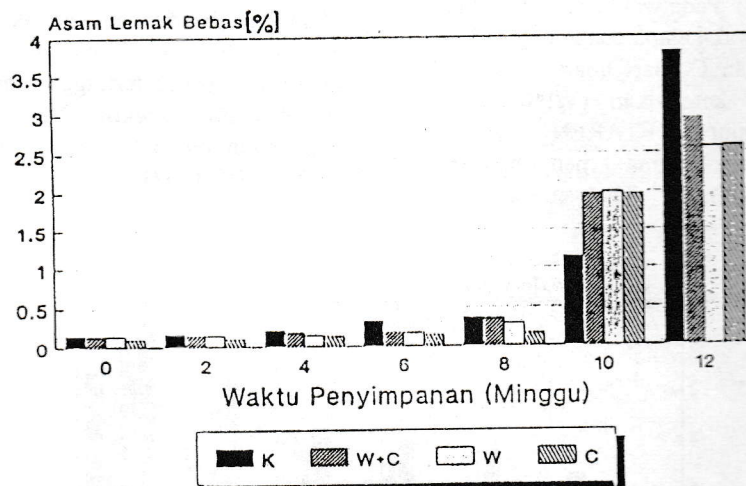
### Kadar Asam Lemak Bebas (FFA)

Berdasarkan analisis keragaman untuk kadar asam lemak bebas terlihat bahwa kadar asam lemak bebas dipengaruhi sangat nyata oleh waktu penyimpanan. Hasil analisis dapat dilihat pada Gambar 3. Adanya antioksidan cengkeh dalam minyak kelapa ternyata dapat menurunkan kadar asam lemak bebas disusul secara berturut-turut oleh antioksidan wijen, dan campuran wijen dengan cengkeh. Kadar asam lemak bebas ini lebih baik apabila dibandingkan dengan perlakuan minyak kelapa tanpa antioksidan (kontrol) pada waktu penyimpanan yang sama.

Pada waktu penyimpanan 10 dan 12 minggu, kadar asam lemak bebas untuk minyak yang ditambahkan antioksidan alami maupun tanpa antioksidan (kontrol) menghasilkan kadar yang lebih besar dibandingkan waktu penyimpanan sebelumnya. Pada penyimpanan 8 minggu kadar asam lemak bebas untuk minyak yang ditambahkan antioksidan maupun tanpa antioksidan (kontrol) berkisar 0,2 - 0,4 %

(memenuhi persyaratan standar mutu minyak kelapa yaitu maksimum 0,5 %) dan setelah penyimpanan 10 minggu kadar asam lemak bebas berkisar 1,1 - 2,0 %. Kadar tersebut lebih tinggi dari kadar standar mutu minyak kelapa (SNI 01- 2902 - 1992) yang mensyaratkan maksimum 0,5 %. Adanya lonjakan kadar yang cukup tinggi ini disertai oleh semakin tingginya kadar air minyak yang telah melampaui kadar maksimum 0,5 % (SNI 01 - 2902 - 1992 ) pada waktu penyimpanan yang sama sehingga memungkinkan terjadinya dan berlanjutnya reaksi hidrolisis yang mengakibatkan kadar asam lemak bebas dalam minyak semakin meningkat.

Menurut KETAREN (1986), degradasi peroksida lebih lanjut dari proses ketengikan dapat membentuk senyawa lain yang bersifat mudah menguap seperti aldehid, keton dan asam lemak bebas. Jadi dengan kemampuan antioksidan dalam menekan terbentuknya peroksida dalam minyak selama penyimpanan sekaligus dapat menekan kadar asam lemak bebas yang terbentuk.



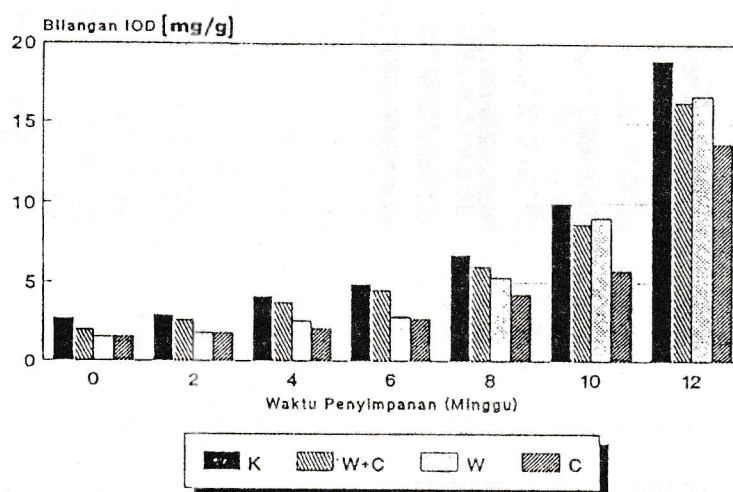
Gambar 4. Grafik Hubungan Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa selama Penyimpanan

Keterangan : K = Perlakuan minyak tanpa antioksidan (kontrol)  
 W = Perlakuan minyak + antioksidan wijen  
 C = Perlakuan minyak + antioksidan cengkeh  
 W + C = Perlakuan minyak + antioksidan wijen dan cengkeh 1: 1 (v/v)

### Bilangan Iod

Hasil analisis bilangan iod minyak kelapa seperti terlihat pada Gambar 4 menunjukkan bahwa bilangan iod dipengaruhi secara nyata oleh waktu penyimpanan dan dengan adanya antioksidan pada minyak akan menghasilkan bilangan iod lebih kecil dibandingkan perlakuan minyak tanpa antioksidan dan semakin besar dengan semakin lamanya waktu penyimpanan. Hal ini berarti adanya antioksidan dalam minyak berpengaruh besar terhadap asam lemak tidak jenuh yang terdapat dalam minyak.

Setelah penyimpanan 12 minggu ternyata minyak kelapa yang ditambahkan antioksidan maupun tanpa antioksidan (kontrol) kadar bilangan iodnya (13,7 - 19 mg/g) sudah melebihi kadar standar mutu minyak kelapa (SNI 01 - 2902 - 1992) yang mensyaratkan 8 - 10 mg/g. Bilangan iod erat kaitannya dengan terbentuknya peroksida dalam minyak. Bilangan iod yang tinggi menunjukkan minyak dengan derajat ketidakjenuhan tinggi. Minyak dengan derajat ketidakjenuhan tinggi mudah sekali untuk teroksidasi oleh oksigen dari udara membentuk peroksida (KETAREN, 1986)



Gambar 5. Grafik Hubungan Bilangan Iod Minyak Kelapa selama Penyimpanan

Keterangan : K = Perlakuan minyak tanpa antioksidan (kontrol)  
 W = Perlakuan minyak + antioksidan wijen  
 C = Perlakuan minyak + antioksidan cengkeh  
 W + C = Perlakuan minyak + antioksidan wijen dan cengkeh 1: 1 (v/v)

### Kadar Air

Perlakuan antara minyak baik yang diberi antioksidan maupun tanpa antioksidan dan waktu penyimpanan memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air minyak. Hal ini karena kadar air suatu bahan pangan dipengaruhi oleh kelembaban udara di sekelilingnya. Bahan pangan yang mempunyai kadar air rendah bila disimpan lama pada suatu tempat dengan kelembaban relatif besar, maka akan terjadi penyerapan air dari udara sehingga kadar air suatu bahan akan mencapai kesetimbangan

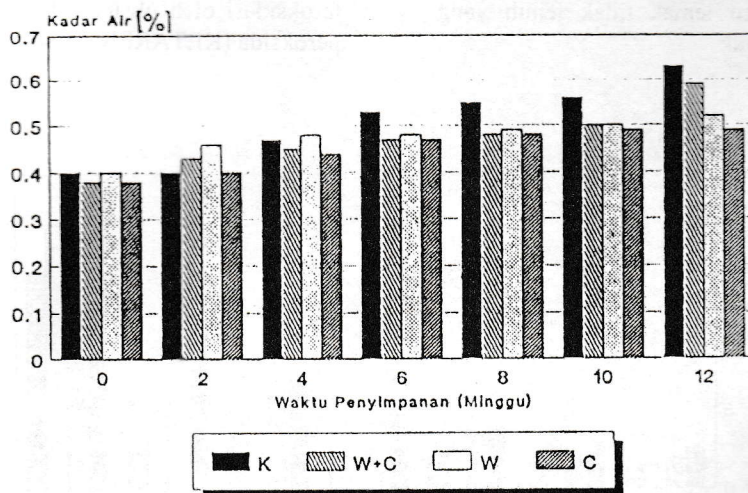
dengan kelembaban di sekitarnya (WINARNO, 1989).

Hasil analisis kadar air minyak kelapa yang dihasilkan dari pengepresan (minggu ke 0) mempunyai kadar air minyak kelapa berkisar 0,38 - 0,4 % (memenuhi persyaratan SNI 01 - 2902 - 1992 yang mensyaratkan kadar air maksimum 0,5 %). Setelah penyimpanan 10 minggu kadar air minyak yang ditambahkan antioksidan berkisar 0,49 - 0,5 % (memenuhi persyaratan standar SNI 01 - 2902 - 1992), sedangkan kadar air minyak kelapa tanpa antioksidan (kontrol) setelah penyimpanan 6

minggu sudah tidak memenuhi persyaratan standar SNI 01 - 2902 - 1992 yaitu sebesar 0,53 % (Gambar 5 ). Semakin lama waktu penyimpanan kadar air minyak kelapa akan semakin tinggi. Hal ini menyebabkan minyak kelapa yang disimpan dalam waktu yang lama akan menjadi tengik karena adanya proses hidrolisis. Salah satu faktor yang kemungkinan dapat mempercepat proses hidrolisis minyak adalah kelembaban udara yang tinggi yang

menyebabkan terjadinya hidrolisis dari ikatan ester lemak sehingga asam-asam lemak yang mudah menguap akan mudah dibebaskan (KETAREN, 1986).

WINARNO (1989) menyatakan bahwa peningkatan kadar air selama penyimpanan erat kaitannya dengan permeabilitas uap air dalam kemasan yang digunakan, sifat penyerapan air bahan dan kelembaban lingkungan penyimpanan (WINARNO, 1989).

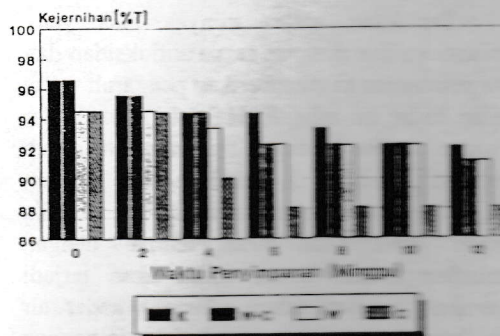


Gambar 6. Grafik Hubungan Kadar Air Minyak selama Penyimpanan

Keterangan : K = Perlakuan minyak tanpa antioksidan (kontrol)  
 W = Perlakuan minyak + antioksidan wijen  
 C = Perlakuan minyak + antioksidan cengkeh  
 W + C = Perlakuan minyak + antioksidan wijen dan cengkeh 1: 1 (v/v)

**Kejernihan**

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa kejernihan minyak dipengaruhi secara nyata oleh waktu penyimpanan dan perlakuan antioksidan pada minyak. Perlakuan minyak yang ditambah antioksidan cengkeh sampai pada minggu ke 12 memberikan kejernihan yang terendah, kemungkinan yang terjadi adalah warna ekstrak antioksidan dominan dari cengkeh memberikan pengaruh yang nyata terhadap minyak sehingga mengakibatkan kejernihan minyak berbeda dengan antoksidan wijen maupun campuran wijen dengan cengkeh (Gambar 6).



Gambar 7. Grafik Hubungan Kejernihan

### Minyak selama Penyimpanan

Keterangan :

K = Perlakuan minyak tanpa antioksidan (kontrol)

W = Perlakuan minyak + antioksidan wijen

C = Perlakuan minyak + antioksidan cengkeh

W + C = Perlakuan minyak + antioksidan wijen dan cengkeh 1: 1 (v/v)

Pada gambar 6 dapat dilihat bahwa selama waktu penyimpanan kejernihan minyak mengalami penurunan yang disebabkan adanya proses oksidasi dan degradasi beberapa komponen kimia yang terdapat dalam minyak tersebut. Minyak kelapa mengandung sejumlah kecil tokoferol atau vitamin E (0,003 %) dan karoten. Persenyawaan tokoferol bersifat tidak dapat disabunkan dan selama penyimpanan fraksi ini mengalami oksidasi yang dapat menghasilkan warna lebih gelap. Disamping itu karoten yang menyebabkan warna kuning pada minyak merupakan hidrokarbon tidak jenuh yang bersifat tidak stabil. Karoten akan mengalami degradasi selama penyimpanan yang mengakibatkan tingkat kejernihan minyak akan menurun (KETAREN, 1986).

#### Kecepatan Reaksi

Adanya perubahan kualitas minyak kelapa selama penyimpanan baik dengan atau tanpa antioksidan ditentukan dengan cara mengukur konstanta kecepatan reaksi bilangan peroksida (Tabel 2) berdasarkan perhitungan reaksi orde satu dengan persamaan reaksi (HISKIA, 1992):

$$-\frac{d_{CA}}{dt} = K_1 \cdot C_A$$

dimana :  $\frac{d_{CA}}{dt}$  = laju reaksi A pada suatu waktu tertentu

$K_1$  = konstanta kecepatan reaksi

$C_A$  = konsentrasi A pada saat t

Tabel 2. Nilai Konstanta Kecepatan Reaksi Bilangan Peroksida Minyak Kelapa

Pelakuan	Konstanta Kecepatan Reaksi ( K )
Tanpa antioksidan (kontrol)	0,10
Antioksidan Wijen + Cengkeh	0,09
Antioksidan Wijen	0,12
Antioksidan Cengkeh	0,15

Dari Tabel 2 dapat dilihat perlakuan minyak kelapa yang ditambah antioksidan cengkeh memberikan nilai konstanta kecepatan/laju reaksi yang paling besar diantara perlakuan lainnya baik yang ditambah dengan antioksidan lain maupun tanpa antioksidan (kontrol). Dengan terjadinya perubahan nilai peroksida yang cepat untuk setiap waktu penyimpanan yang berbeda akan memberikan nilai konstanta kecepatan/laju reaksi yang cukup besar.

### KESIMPULAN

Antioksidan alami yang berasal dari rempah-rempah seperti wijen dan cengkeh dapat digunakan untuk menekan laju reaksi oksidasi minyak kelapa selama penyimpanan. Kualitas minyak kelapa masih dapat memenuhi persyaratan standar mutu minyak kelapa SNI 01 – 2902 – 1992 setelah disimpan selama 10 minggu.

Aktivitas antioksidan terbaik diperoleh secara berturut-turut dari minyak yang ditambah antioksidan cengkeh dengan konstanta kecepatan reaksi 0,15, wijen dengan konstanta kecepatan reaksi 0,12 dan campuran wijen dengan cengkeh dengan konstanta kecepatan reaksi 0,09.

### DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. *Official Methods of Analysis of the AOAC*. 15<sup>th</sup> ed. Virginia, AOAC, 1990.
- HISKIA, A. *Elektrokimia dan Kinetika Kimia*. Bandung, Citra Aditya, 1992.
- JACOBS, M.B. *The Chemical Analysis of Foods and Food Products*. New Jersey, Van Nostrand, 1958.
- KETAREN, S. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta, UI Press, 1986.
- RANEY, M.W. *Antioxidant Recent Developments*. New Jersey, Noyes Data, 1979
- SUDJANA. *Desain Analisis dan Eksperimen*. Bandung, Tarsito, 1989.

SUMARDI, M. *Aktivitas Antioksidan Alami dari Berbagai Jenis Rempah-Rempah*. Skripsi. Jurusan TPG FATETA IPB Bogor, 1992.

STANDAR NASIONAL INDONESIA. SNI 01 - 2902 - 1992. *Mutu dan Cara Uji Minyak Kelapa*. Jakarta, Dewan Standardisasi Nasional, 1992.

TRI, W. E. *Pengaruh Penambahan Gaplek pada Ekstraksi Kopra terhadap Minyak Kelapa dan Bungkil yang Dihasilkan*. Skripsi. Jurusan TIN FATETA IPB Bogor, 1994.

WINARNO, F.G. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta, Gramedia, 1989.

---

Penelitian ini dibiayai oleh Proyek PPTIHP tahun anggaran 1994/1995