**PENGARUH PERLAKUAN PADA BIJI DAN SUHU PENGEMPAAN
TERHADAP SIFAT FIS KO KIMIA MINYAK KEMIRI**
(Effect of treatments on seed and pressing temperatures
on the physico-chemical properties of candle nut oil)

Celeh/By

Bambang Wiyono

Summary

The objective of this research is to study the effect of treatments on seed and pressing temperatures on candle nut oil properties. The treatments consisted of steaming, dry-frying and control. The candle nut seed having been treated was pressed at temperatures of 65 and 135 °C. The data obtained were analysed by using factorial design, and the difference between means were tested with the LSD procedure, calculated with SAS program.

The results showed that an increase in a pressing temperature caused a decrease in a peroxide number and an increase in an iod number. The dry frying treatment on seed before pressing activities produced a few deterioration on candle nut oil, denoted by a high value of iod number and a small value of peroxide and saponification numbers. Compared to a steaming treatment or a control, the dry frying treatment gave a better quality on candle nut oil indicated by a higher value of iod number.

I. PENDAHULUAN

Tanaman kemiri (*Aleurites moluccana* Wild) banyak dijumpai di daerah tropis dan subtropis, terutama di daerah Asia Timur, Asia Tenggara dan Kepulauan Pasifik. Di Indonesia tanaman ini terdapat di Sumatera, Jawa dan Maluku (Heyne, 1950).

Dari tanaman kemiri, yang sering dimanfaatkan sampai saat ini adalah biji buah kemiri. Biji ini mengandung minyak 55-65 % (Ketaren, 1986). Untuk mengeluarkan minyak dari bijinya, pada umumnya dapat dilakukan dengan cara pengempaan mekanis atau dengan pelarut. Ekstraksi minyak kemiri dengan cara mekanis terdiri dari tahap perlakuan pendahuluan, tahap pengempaan dan tahap pemurnian. Tahap perlakuan pendahuluan meliputi pembersihan bahan, pemisahan kulit, pengecilan ukuran, dan pemasakan atau pemanasan biji (Swern, 1982). Pemasakan atau pemanasan biji bertujuan untuk mengkoagulasikan protein dalam biji sehingga butiran minyak terkumpul dan mudah mengalir keluar dari biji. Tujuan lainnya adalah menyesuaikan kadar air biji, sterilisasi biji dan menghilangkan senyawa toksik, seperti tosalbumin (Ward, 1982). Di samping itu juga menurunkan kekentalan minyak sehingga minyak yang diperoleh bisa maksimal.

Dalam penelitian ini dilakukan percobaan pendahuluan dan percobaan utama. Percobaan pendahuluan meliputi analisis kimia biji kemiri, perlakuan terhadap

biji kemiri dan kondisi pengempaan. Penelitian pendahuluan ini bertujuan untuk mengetahui kondisi biji dan pengempaan yang dapat menghasilkan rendemen minyak yang tinggi. Sedangkan penelitian utama bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu pengempaan dan perlakuan pada biji terhadap sifat fisiko-kimia minyak kemiri.

II. BAHAN DAN METODE

A. Bahan

Bahan baku biji kemiri yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Sesaot, Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. Contoh biji kemiri dibagi dua bagian, sebagian untuk penelitian pendahuluan dan sebagian lagi untuk percobaan utama. Contoh biji untuk penelitian pendahuluan sebagian dirajang kecil-kecil dan sebagian dibiarkan utuh. Kemiri yang dirajang kemudian diberi perlakuan kukus selama 30 menit setelah airnya mendidih atau perlakuan sangrai selama 15 menit pada saat suhu kuali mencapai 100 °C. Selanjutnya contoh tersebut siap untuk dikempa. Pada percobaan utama kondisi biji didasarkan pada penelitian pendahuluan.

B. Penelitian Pendahuluan

Dalam penelitian pendahuluan ini penelitian diarahkan untuk mengetahui:

1. Komponen kimia dalam biji kemiri yang meliputi kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar abu dan kadar serat kasar, menurut prosedur AOAC (1984).
2. Pengaruh perajangan biji dan tekanan kempa terhadap rendemen minyak kemiri. Contoh kemiri yang dikempa meliputi kemiri yang dirajang dan yang tidak dirajang. Tekanan kempa yang digunakan terdiri dari 90, 100 dan 110 kg/cm², yang dilakukan pada suhu kamar selama 3 menit.
3. Pengaruh perlakuan pada biji dan waktu kempa terhadap rendemen minyak kemiri. Perlakuan pada biji meliputi kukus, sangrai dan kontrol, sedangkan waktu pengempaan terdiri dari 5, 10 dan 15 menit. Pengempaan dilakukan pada tekanan kempa 110 kg/cm² dan suhu kempa 100-110 °C.

C. Penelitian Utama

Dalam penelitian utama ini diarahkan untuk mengetahui pengaruh suhu pengempaan dan perlakuan biji terhadap rendemen minyak dan sifat fisiko-kimianya. Suhu pengempaan terdiri dari 60 dan 135 °C, sedangkan perlakuan pada biji, seperti pada penelitian pendahuluan, terdiri dari kukus, sangrai dan kontrol. Kondisi lama dan tekanan kempa yang digunakan dalam penelitian utama ini didasarkan pada penelitian pendahuluan. Analisis sifat fisiko-kimia minyak kemiri sesuai dengan prosedur AOCS (1951) dan Jacobs (1958). Pengaruh perlakuan terhadap rendemen dan sifat fisiko-kimianya dianalisis dengan rancangan faktorial dengan dua kali ulangan melalui program SAS (Anonim, 1985).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penelitian Pendahuluan

Hasil analisis komponen kimia menunjukkan bahwa kadar lemak biji kemiri 64,81 % (Tabel 1). Kadar lemak hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Heyne (1950) yang mengatakan bahwa biji kemiri mengandung minyak sekitar 60-66 %. Kandungan lemak biji kemiri yang tinggi ini merupakan salah satu pertimbangan sebagai sumber bahan baku industri lemak nabati.

Kadar protein dan kadar air dalam biji kemiri cukup tinggi (Tabel 1). Tingginya kedua faktor ini menyebabkan biji kemiri mudah mengalami kerusakan. Selanjutnya bila dalam proses ekstraksi minyak kemiri, protein ini ikut terekstraksi, maka keberadaan protein di samping komponen non lemak lainnya dalam minyak kemiri yang dihasilkan ini dapat menurunkan kualitas kemiri tersebut.

Tabel 1. Komposisi kimia biji kemiri
Table 1. Chemical compositions of candle nut seed

Komposisi kimia (Chemical composition)	Kandungan (Content), %
Kadar air (Moisture content), % ^a	7.17
Kadar lemak (Fat content), % ^b	64.81
Kadar protein (Protein content), % ^a	16.62
Kadar abu (Ash content), % ^b	2.06
Kadar serat kasar (Crude fibre content), % ^a	9.39

Keterangan (Remarks):

a. Berdasarkan berat basah (Based on fresh weight).

b. Berdasarkan berat kering (Based on dry weight).

Tabel 2. Pengaruh perajangan biji dan tekanan kempa terhadap rendemen minyak kemiri

Table 2. Effect of seed slicing and pressure on candle nut oil yield

Perajangan (Slicing)	Pengamatan (Observation)	Ulangan (Replication)	Tekanan kempa (Pressure), kg/cm ²		
			90	100	110
Biji tidak dirajang (Un sliced seed)	Rendemen (Yield), %	1	36,93	44,89	46,80
		2	41,61	46,80	49,97
Biji dirajang (Sliced seed)	Rendemen (Yield), %	1	35,88	31,99	42,96
		2	29,89	38,44	44,51

Keterangan (Remarks):

Kempa dingin (Cold pressure), 25° C.

Bahan tidak dibungkus kain (Unwrapped seed)

Waktu kempa (Pressing time), 3 min.

Dalam Tabel 2 terlihat bahwa kemiri yang dikempa dalam keadaan utuh menghasilkan rendemen minyak kemiri yang lebih besar dibandingkan dengan kemiri yang sudah dirajang. Pada kemiri yang masih utuh, ikatan antar partikel kemiri masih kuat, sehingga menimbulkan daya untuk melawan tekanan yang datangnya dari luar. Daya untuk melawan tekanan dari luar ini lebih besar dibandingkan dengan kemiri yang sudah dirajang, karena pada kemiri yang sudah dirajang, ikatan antar partikel sudah lemah, sehingga tekanan yang datangnya dari luar cenderung diteruskan kearah horisontal, yang menyebabkan Bergeraknya partikel kemiri dan minyak ke arah tersebut. Besarnya daya dari kemiri yang utuh untuk melawan tekanan dari luar ini mungkin mengakibatkan minyak yang ada di antara partikel keluar lebih banyak. Dengan demikian rendemen minyak yang dihasilkannya lebih tinggi dibandingkan kemiri yang sudah dirajang. Demikian pula peningkatan tekanan kempa menyebabkan rendemen minyak meningkat.

Dalam penelitian berikutnya, diputuskan bahwa bahan kemiri yang dikempa berupa kemiri yang sudah dirajang terlebih dahulu walaupun rendemennya sedikit lebih kecil dari rendemen kemiri yang masih utuh. Dasar pertimbangannya adalah perajangan ini memudahkan ekstraksi dengan metode pengempaan hidrolik (Fincher, 1953). Disamping itu perajangan biji akan memudahkan perlakuan pada biji sehingga tujuan dari perlakuan tersebut tercapai. Ada pun tujuannya adalah untuk mengkoagulasikan protein dalam biji sehingga butiran-butiran minyak terakumulasi dan minyak dengan mudah keluar dari biji, serta menurunkan viskositas minyak dengan permukaan bahan sehingga minyak dapat diperoleh semaksimal mungkin pada waktu biji dikempa (Swern, 1982). Pada penelitian ini biji yang telah dirajang perlu dibungkus untuk mencegah partikel-partikel kemiri ikut mengalir bersama dengan minyak sehingga dapat meningkatkan kemurnian minyak hasil pengempaan. Diharapkan pembungkusan ini dapat meningkatkan pula daya untuk melawan tekanan dari luar pada kemiri yang sudah dirajang. Oleh karena itu pada penelitian ini, bahan kemiri yang sudah dirajang dibungkus dengan kain sebelum dikempa, tekanan kempa yang digunakan 110 kg/cm² yang didasarkan pada penelitian terdahulu, dan dengan suhu kempa sekitar 100-110 °C, serta dengan variasi lama pengempaan 5, 10 dan 15 menit (Table 3).

Tabel 3. Pengaruh perlakuan pada biji dan waktu kempa terhadap rendemen minyak kemiri
Table 3. Effect of treatments on seed and pressing times on candle nut oil yield

Perlakuan (Treatment on seed)	Pengamatan (Observation)	Waktu kempa (Pressing time), min.		
		5	10	15
Tanpa perlakuan (Control)	Rendemen (Yield), %	43.10	47.07	48.70
Sangrai (Dry-frying)	Rendemen (Yield), %	49,31	52,94	53,26
Kukus (Steaming)	Rendemen (Yield), %	45,22	45,02	48,00

Keterangan (Remarks):

Tekanan kempa (Pressure), 110 kg/cm².

Temperature kempa (Pressing temperature), 100-110 °C.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan sangrai pada biji sebelum dikempa, rendemen minyak yang dihasilkan meningkat dengan meningkatnya lama pengempaan. Sedangkan perlakuan kukus cenderung meningkat dengan meningkatnya lama pengempaan. Dari ketiga perlakuan yang diterapkan pada biji sebelum dikempa, perlakuan sangrai menghasilkan rendemen

minyak tertinggi, diikuti oleh tanpa perlakuan dan yang terakhir perlakuan kukus. Perlakuan sangrai pada biji menghasilkan rendemen tertinggi ini sesuai dengan penelitian sebelumnya (Wiyono dan Hastoeti, 1993).

B. Penelitian Utama

Dari penelitian pendahuluan ini dapat disimpulkan bahwa tekanan kempa yang digunakan pada percobaan utama adalah 110 kg/cm², lama pengempaan 15 menit, dan biji dirajang dan dibungkus dengan kain sebelum dikempa. Suhu kempa yang diteliti adalah 65 dan 135 °C, yang diarahkan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap rendemen minyak yang dihasilkan, di samping sifat fisiko-kimianya. Dalam percobaan utama ini, pengaruh perlakuan pada biji terhadap sifat fisiko-kimia minyak masih diteliti lebih lanjut, karena perlakuan ini berpengaruh terhadap sifat minyak kemiri serta dapat menggumpalkan protein (Swern, 1982).

Bila dilihat rendemen minyak pada Tabel 3 dan 4, dapat ditunjukkan bahwa peningkatan suhu pengempaan dari 65 ke 135 °C, pada perlakuan kukus dan sangrai terhadap biji kemiri sebelum dikempa menghasilkan rendemen minyak yang bertambah tinggi. Sedangkan pada blanko (tanpa perlakuan) rendemen minyak yang dihasilkan beragam. Hal ini mungkin disebabkan emulsi lemak yang ada pada partikel kemiri belum pecah, sehingga aliran minyak pada saat pengempaan tidak lancar, meskipun suhu pengempaan ditingkatkan. Sedangkan perlakuan pengukusan atau penyangraian biji mengakibatkan pecahnya emulsi lemak dalam partikel kemiri, sehingga aliran minyak berjalan lancar pada proses pengempaan (Swern, 1982). Selain dari pada itu peningkatan suhu pengempaan mengurangi daya gabung butiran minyak terhadap bahan dan menggabungkan butiran tersebut dalam bahan (Swern, 1979). Dengan demikian, pada saat pengempaan semakin banyak minyak yang keluar dari partikel kemiri. Hasilnya rendemen minyak menjadi bertambah tinggi dengan meningkatnya suhu pengempaan.

Hasil uji statistik pengaruh suhu dan perlakuan pada biji terhadap sifat minyak menunjukkan bahwa suhu pengempaan berpengaruh secara sangat nyata terhadap rendemen dan bilangan peroksida, dan berpengaruh nyata terhadap bilangan iod minyak kemiri yang dihasilkan. Sedangkan perlakuan pada biji sebelum dikempa berpengaruh sangat nyata terhadap bilangan peroksida dan bilangan penyabunan, serta berpengaruh nyata terhadap bilangan iodnya. Interaksi antara suhu dan perlakuan pada biji berpengaruh sangat nyata pada bilangan penyabunan dan nyata terhadap bilangan asam minyak (Tabel 5). Selanjutnya dari hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa pengempaan pada suhu 65 °C menghasilkan rendemen

Tabel 4. Sifat fisiko-kimia minyak kemiri*
Table 4. Physico-chemical properties of candle nut oil

Sifat (Properties)	Suhu kempa (Pressing temperature), °C.	Perlakuan pada biji (Treatment on seed)		
		Kukus (Steaming)	Sangrai (Dry-frying)	Tanpa perlakuan (Control)
Rendemen (Yield), %	65	41,17	48,91	55,14
	135	61,54	60,86	62,02
Berat jenis (Specific gravity)	65	0,9215	0,9220	0,9217
	135	0,9216	0,9209	0,9215
Indeks bias (Refractive index)	65	1,4749	1,4746	1,4751
	135	1,4755	1,4760	1,4755
Kekentalan (Viscosity)	65	35,	36,10	35,82
	135	35,49	35,97	35,70
Transmisi (Transmission), %	65	98,25	96,9	96,25
	135	95,40	94,25	96,05
Bil. peroksida (Peroxide number)	65	16,26	9,985	11,35
	135	11,65	7,375	9,65
Bil. Iod (Iod number)	65	91,13	94,66	106,04
	135	93,08	127,19	124,17
Bil. penyabunan (Saponification number)	65	197,70	193,15	187,67
	135	195,47	189,43	191,94
	5			
Bil. asam (Acid number)	60	0,5899	0,5484	0,4831
	135	0,4775	0,7621	0,6155
Fraksi tak tersabunkan (Unaponifiable matter), %	65	1,45	0,91	0,81
	135	0,80	0,39	1,22

Keterangan (Remark):

* Rata-rata dua kali ulangan (Mean value of twice replications).

Tabel 5. Ringkasan sidik ragam sifat fisiko-kimia minyak kemiri
Table 5. Summary for analyses of variance of the physico-chemical properties of candle nut oil

Sifat (Properties)	F _{hitung} (F _{calculation})		
	Suhu kempa (Pressing temperature)	Perlakuan (Treatment on candle nut seed)	Interaksi (Interaction)
Rendemen (Yield)	23,57**	2,40	2,14
Berat jenis (Specific gravity)	0,68	0,04	0,56
Indeks bias (Refractive index)	3,83	0,03	0,48
Kekentalan (Viscosity)	0,00	0,22	0,02
Transmisi (Transmission)	1,10	0,16	0,22
Bilangan peroksida (Peroxide number)	10,31**	11,13**	0,86
Bilangan Iod (Iod number)	8,94*	5,82*	2,27
Bilangan penyabunan (Saponification number)	0,70	29,75 **	9,58**
Bilangan asam (Acid number)	4,23	4,07	6,70*
Fraksi tak tersabunkan (Unaponifiable matter)	0,11	1,05	1,05

Keterangan (Remarks) : ** Sangat nyata (Highly significant), $P < 0.01$.

* Nyata (Significant), $P < 0.05$.

minyak yang berbeda nyata dengan rendemen yang dihasilkan pada suhu pengempaan 135 °C. Demikian pula terhadap bilangan peroksida dan bilangan iodnya juga berbeda nyata. Sedangkan perlakuan kukus menghasilkan bilangan peroksida dan bilangan iod yang berbeda nyata dengan perlakuan sangrai dan tanpa perlakuan, namun antara kedua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata satu dengan lainnya (Tabel 6).

Rendemen minyak hasil pengempaan dipengaruhi oleh sejumlah faktor yang berhubungan dengan sifat minyak terhadap bahan padat dalam biji. Dua faktor di antaranya adalah kadar air dan suhu pengempaan (Swern, 1982). Hickoc (1953) menyatakan bahwa pada tingkat kadar air yang sama, peningkatan suhu pengempaan akan meningkatkan rendemen yang dihasilkan. Peningkatan suhu pengempaan dari 65 °C ke suhu 135 °C meningkatkan rendemen minyak kemiri secara nyata (Tabel 6).

Table 6. Uji Beda Nyata Terkecil sifat minyak kemiri
Table 6. LSD test of candle nut oil properties

	Suhu pengempaan (Pressing temperature), °C		
	65	135	
Rendemen (Yield)	48,403	61,470	
Bilangan Peroksida (Peroxide number)	12,532	9,555	
Bilangan iod (Iod number)	97,273	111,810	

	Perlakuan pada biji (Treatment on seed)		
	Kukus (Steaming)	Sangrai (Dry-frying)	Tanpa perlakuan (Control)
Bilangan peroksida (Peroxide number)	13,953	8,680	10,498
Bilangan iod (Iod number)	92,102	110,920	115,103
Bilangan penyabunan (Saponification number)	196,582	191,288	189,677

Bailey (1950) menyebutkan bahwa peroksida merupakan hasil proses oksidasi terhadap minyak. Pada proses ini terjadi penambahan molekul oksigen pada ikatan rangkap dari asam lemak tak jenuh. Proses oksidasi ini bertambah cepat dengan adanya suhu yang tinggi (Lea, 1962), sehingga peroksida yang dihasilkan bertambah tinggi sampai mencapai jumlah maksimum, setelah itu akan turun karena peroksida yang terbentuk berisomerisasi dengan air membentuk senyawa yang lebih kompleks, antara lain senyawa aldehida, keton, hidrokarbon, alkohol, asam lemak dengan berat molekul rendah dan senyawa lain yang mudah menguap (Perkins, 1967; Lundberg, 1962). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa jumlah peroksida maksimum yang terbentuk pada saat pengempaan adalah di antara 65 dan 135 °C. Ini berarti kerusakan minyak kemiri tertinggi akibat suhu pengempaan terjadi antara selang suhu tersebut.

Bilangan iod merupakan ukuran ketidakjenuhan atau banyaknya ikatan rangkap yang terdapat pada asam lemak yang menyusun gliserida (Jacobs, 1973). Ikatan rangkap pada asam lemak dapat bereaksi secara adisi dengan hidrogen, oksigen, halogen dan sulfur (Swern, 1979) yang akan menurunkan bilangan iodnya (Lea, 1962). Bilangan iod berhubungan erat dengan bilangan peroksida. Minyak kemiri yang mempunyai bilangan iod yang tinggi akan mempunyai bilangan peroksida yang rendah, demikian pula sebaliknya. Pengempaan pada suhu 135 °C menghasilkan minyak kemiri dengan bilangan peroksida yang lebih rendah dibandingkan hasil pengempaan pada suhu 65 °C. Dengan demikian, minyak kemiri yang dihasilkan pada suhu pengempaan 135 °C ini mempunyai bilangan iod yang lebih tinggi secara nyata dibandingkan hasil pengempaan pada suhu 65 °C (Tabel 6). Ini berarti bahwa pengempaan kemiri pada suhu 135 °C menghasilkan minyak kemiri yang mengandung asam lemak tidak jenuh yang lebih banyak. Minyak kemiri dengan bilangan iod yang tinggi ini dapat digunakan sebagai minyak pengering.

Seperti telah dijelaskan di muka bahwa perlakuan pada biji sebelum dikempa berpengaruh sangat nyata terhadap bilangan peroksida dan bilangan penyabunan, serta berpengaruh nyata terhadap bilangan iodnya (Tabel 5). Selanjutnya dari hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa perlakuan kukus menghasilkan bilangan peroksida dan bilangan iod yang berbeda nyata dengan perlakuan sangrai dan tanpa perlakuan, namun antara kedua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata satu dengan lainnya (Tabel 6). Pengukuran biji diduga mengakibatkan kadar air dalam biji meningkat sehingga kadar air minyak yang dihasilkan pengempaan menjadi tinggi. Swern (1982) menyatakan bahwa kadar air yang tinggi dalam minyak mengakibatkan proses hidrolisis yang menghasilkan asam lemak dan gliserol. Selain itu adanya kontak dengan udara dengan minyak akan menyebabkan proses oksidasi yang mengakibatkan asam lemak tidak jenuh membentuk peroksida yang labil (Lundberg, 1962). Proses hidrolisis dan proses oksidasi mengakibatkan ketidakjenuhan asam lemak dalam minyak hasil perlakuan kukus menurun, sehingga menurunkan bilangan iod yang dihasilkan. Akibatnya bilangan iod minyak yang dihasilkan perlakuan kukus lebih kecil secara nyata dibandingkan bilangan iod minyak hasil perlakuan sangrai (Tabel 6). Ini berarti bahwa minyak kemiri hasil perlakuan sangrai mengandung asam lemak dengan ketidakjenuhan yang tinggi, sehingga bila digunakan untuk minyak pengering lebih cocok dibandingkan dengan minyak kemiri hasil perlakuan kukus. Dapat dikatakan pula bahwa perlakuan sangrai menghasilkan tingkat kerusakan minyak yang lebih kecil dibandingkan perlakuan kukus (Wiyono dan Hastoeiti, 1993). Tingkat

kerusakan minyak yang rendah dari minyak hasil perlakuan sangrai ini ditunjukkan oleh rendahnya bilangan peroksida yang dihasilkan.

Minyak kemiri mengandung asam lemak bebas ataupun masih terikat dalam gliserida. Dalam penentuan bilangan penyabunan seluruh asam lemak ini disabunkan dengan cara mereaksikan dengan larutan basa alkali disertai dengan pemanasan. Pada perlakuan kukus terjadi proses oksidasi maupun hidrolisis dalam bahan sehingga terbentuk rantai yang lebih kompleks, terutama aldehida, keton dan asam lemak rantai pendek (Lundberg, 1962). Proses oksidasi ini terjadi pula pada aldehida sehingga menghasilkan asam lemak. Dengan demikian jumlah asam lemak minyak perlakuan kukus lebih tinggi. Hal ini menyebabkan nilai bilangan penyabunan yang lebih tinggi secara nyata dibandingkan kedua perlakuan lainnya. Bilangan penyabunan yang tinggi dapat juga digunakan sebagai indikator tingkat kerusakan minyak. Dengan demikian bilangan penyabunan yang tinggi akan menghasilkan bilangan peroksida yang tinggi, dan ini menunjukkan tingkat kerusakan minyak yang tinggi pula.

IV. KESIMPULAN

1. Penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa rendemen minyak hasil pengempaan kemiri yang masih utuh pada suhu kamar sedikit lebih tinggi dibandingkan pengempaan kemiri yang sudah dirajang. Peningkatan tekanan kempa dingin ini juga meningkatkan rendemen minyak kemiri yang dihasilkan. Peningkatan lama pengempaan biji kemiri yang sudah dirajang pada suhu 100° C dan telah mendapat perlakuan kukus atau sangrai sebelum dikempa cenderung meningkatkan rendemen minyak kemiri yang dihasilkan.
2. Pada penelitian utama, kerusakan minyak terkecil adalah terjadi pada minyak hasil perlakuan sangrai yang ditunjukkan oleh tingginya nilai bilangan iod dan rendahnya nilai bilangan peroksida dan bilangan penyabunannya. Peningkatan suhu pengempaan juga meningkatkan bilangan iod dan menurunkan bilangan peroksidanya.
3. Perlakuan sangrai pada biji sebelum dikempa menghasilkan kualitas minyak kemiri yang lebih baik dibandingkan kualitas minyak hasil perlakuan kukus ataupun tanpa perlakuan, yang ditunjukkan oleh nilai bilangan iod yang tinggi, sehingga minyak kemiri ini dimungkinkan untuk digunakan sebagai minyak pengering.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 1985. SAS/STAT User'Guide, Version 6.03.

Fourth edition. Volume I. SAS Institut, Inc., Cary, North Caroline.

AOAC. 1934. Official Methods of Analysis. Association of Analytical Chemistry. Washington DC.

AOCS. 1951. Official and Tentative Methods of The American Oil Chemist's Society. Second Edition. American Oil Chemist's Society. Chicago, USA.

Bailey, A.E. 1950. Industrial Oil and fat Products. Interscolastic Publ. Inc., New York.

Finner, H.D. 1953. General Discussion of Processing Edible Oil Seed and Edible oil. JAOCS, 30: 474-478.

Heyne, K. 1950. Umbuhan Berguna Indonesia Jilid II (Terjemahan). Departemen Kehutanan, 1987. Yayasan Sarana Wana Jaya. Jakarta.

Hickok, G.H. 1953. Some Factors Affecting The Hydraulic Extraction of Cotton Seed Oils. JAOCS, 30: 481-486.

Jacobs, M.B. 1973. The Chemical Analysis of Foods and Food Products. Roberto Krieger Publ. Inc., New York.

Jacobs, M.B. 1958. The Chemistry and Technology of Foods and Food Products. Third Edition. D Van Nostrand Co. Inc. New York.

Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Lea, C.H. 1962. The Oxidative Deterioration of Food Lipids. Di dalam Symposium on Foods: Lipid and Their Oxidation. The AVI Publ. Co. Inc. West Port.

Lundberg, W.O. 1962. Mechanism and Products of Lipid Oxidation. Di dalam Symposium on Foods: Lipid and Their Oxidation. The AVI Publ. Co. Inc. West Port.

Perkins, G.E. 1967. Formation of Non Volatile Decomposition Products in Heated Fats and Oils. Di dalam Djatmiko dan Enie, 1985. Proses Pengorengan dan Pengaruhnya terhadap Sifat Fisiko-Kimia Minyak dan Lemak. Jurusan TIN, FATETA-IPB. Bogor.

Swern, D. 1982. Bailey's Industrial Oil and Fat Products. Volume 2. John Wiley & Sons. New York.

Swern, D., 1979. Bailey's Industrial Oil and Fat Products. Volume 1. John Wiley & Sons. New York.

Ward, J.A. 1982. Pre-Pessing of Oil from Rapeseed and Sunflower. JAOCS, 61 (8): 1358-1361.

Wiyono dan Hastoeti. 1993. Pengaruh Perlakuan Pendahuluan Biji Kemiri terhadap Rendemen dan Sifat Fisiko-Kimia Minyaknya. Jurnal Penelitian Hasil Hutan, 11 (5): 174-178.