PENGARUH PERLAKUAN PENDAHULUAN BIJI KEMIRI TERHADAP RENDEMEN DAN SIFAT MINYAKNYA

(Pretreatment effects of candle nut seed oil on oil yield and its properties)

Oleh/By

Bambang Wiyono dan Poedji Hastoeti

Summary

The purpose of this research is to study the pretreatment effects of candle nut seed oil on oil yield and its properties. Pretreatments consisted of dry-frying, steaming and unpretreatment. The dry-frying was carried out at 100°C for 15 minutes, and steaming was carried out for 30 minutes at the same temperature. Each pretreatment was pressed at 110 kg/cm² and at a room temperature for 5 - 15 minutes. The data obtained were analyzed by using the completely randomized design, and the difference between means were tested with the LSD procedure.

The results showed that pretreatment gave a highly significant effect on oil yield, specific gravity, saponification number and unsaponifiable matter. It also provided a significant effect on acid number and acid content calculated as oleic acid. The dry-frying produced the highest of oil yield, a higher specific gravity, and a lower acid number, acid content and unsaponifiable matter than the steaming pretreatment. Compared to the unpretreatment, the dry-frying gave a higher saponification number and unsaponifiable matter. Based on the oil yield, specific gravity and acid number, the dry-frying method is the best pretreatment compared to the others.

I. PENDAHULUAN

Buah kemiri dari *Aleurites moluccana* WILD mempunyai kulit yang keras dengan diameter sekitar 5 cm. Di dalamnya terdapat satu atau dua biji yang diselubungi oleh kulit yang keras dengan permukaan kasar dan beralur (Ketaren, 1986). Berat satu biji kemiri yang masih ada tempurungnya 10 - 14 gram dan tebal kulit 3 - 5 mm atau sekitar 65 - 75 % dari berat biji berkulit (Heyne, 1950).

Daging biji dapat dipisahkan dari kulitnya yang keras dengan cara pemanasan langsung, direbus selama 5 - 6 jam atau dipanaskan dalam oven selama beberapa jam lalu direndam dalam air dingin selama 24 jam (Burkill, 1935). Daging biji yang dihasilkan mengandung minyak sekitar 55 - 65 % (Ketaren, 1986).

Salah satu cara untuk mengeluarkan minyak dari daging biji adalah ekstraksi dengan cara pengempaan hidrolik. Ekstraksi cara ini terdiri dari tahap perlakuan pendahuluan dan tahap pengempaan. Perlakuan pendahuluan meliputi pembersihan bahan, pemisahan kulit, pengecilan ukuran dan pemasakan atau pemanasan (Swern, 1982). Dikatakannya pula bahwa pemasakan akan menaikkan suhu dan mengatur kadar air bahan. Air yang terkandung dalam daging biji akan mempengaruhi rendemen dan mutu minyak hasil pengempaan.

Daging biji yang mempunyai kadar air yang tinggi akan menghasilkan minyak dengan kadar air yang tinggi dan akan mudah terhidrolisa. Selanjutnya dalam penelitian ini

bertujuan untuk mempelajari pengaruh perlakuan sangrai dan kukus pada daging biji terhadap rendemen dan sifat fisiko kimia minyak kemiri yang dihasilkan ekstraksi dengan cara pengempaan hidrolik.

II. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

A. Bahan

Bahan baku penelitian ini berupa daging biji kemiri yang diperoleh dari daerah Sesaot, Lombok Barat NTB. Di daerah tersebut pemisahan daging biji ini dilakukan dengan cara perebusan selama 2 - 3 jam, lalu dipukul dan daging bijinya dikeluarkan, kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari. Selanjutnya di Laboratorium daging biji dirajang kecil-kecil.

B. Perlakuan Pendahuluan dan Pengempaan

Daging biji yang sudah dirajang dibagi tiga, sebagian diberi perlakuan kukus selama 30 menit pada suhu 100°C, sebagian lagi disangrai selama 15 menit dan sisanya tidak mendapat perlakuan. Kemudian masing-masing perlakuan dikempa dingin pada tekanan 110 kg/cm² selama 5 - 15 menit. Minyak kemiri yang dihasilkan ditampung dengan gelas ukur, lalu ditimbang untuk menentukan rendemen dalam satuan berat dan volume. Setelah itu minyak kemiri dianalisis sifat fisiko kimianya menurut prosedur ketaren

yang meliputi berat jenis, indeks bias, persen transmisi, bilangan iod, bilangan peroksida, bilangan penyabunan, fraksi tak tersabunkan, bilangan asam dan kadar asam lemak bebas sebagai asam oleat.

C. Rancangan Percobaan

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan kukus dan sangrai pada daging biji yang telah dirajang terhadap rendemen dan sifat fisiko kimia minyak kemiri digunakan Rancangan Acak Lengkap dengan tiga kali ulangan. Selanjutnya perbedaan antar perlakuan masing-masing sifat dianalisis dengan Beda Nyata Terkecil menurut prosedur Montgomery (1984).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis rendemen dan sifat fisiko-kimia minyak kemiri dari berbagai perlakuan tercantum dalam tabel 1. Selanjutnya hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kukus dan sangrai berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen, berat jenis, bilangan penyabunan dan fraksi tak tersabunkan, serta berpengaruh nyata terhadap bilangan asam dan kadar asam lemak bebas sebagai asam oleat (Tabel 2). Kemudian dari hasil uji BNT ternyata bahwa berat jenis, bilangan asam, dan kadar asam lemak sebagai asam oleat yang dihasilkan perlakuan sangrai tidak berbeda nyata dengan yang tanpa perlakuan. Se-

Tabel 1. Sifat Fisiko-Kimia Minyak Kemiri *

Table 1. Physico-Chemical properties of candle nut oils

Sifat-sifat (Properties)	Tanpa perlakuan (No treatment)	Sangrai (Dry frying)	Kukus (Steaming)
Rendemen (Yield), %	51,05	56,15	48,05
Berat Jenis (Specific gravity) 25/25°	0,9233	0,9226	0,9214
Transmisi (Transmission), %	95,10	87,83	89,20
Indeks bias (Refractive index)	1,4744	1,4746	1,4742
Bilangan asam (Acid number)	0,6117	0,5333	6,870
Bilangan penyabunan (Saponification number)	146,875	197,107	182,790
Bilangan peroksida (Peroxide number)	27,472	20,692	14,758
Bilangan Iod (Iod number)	102,36	102,117	105,77
Fraksi tak tersabun (Unsaponifiable matter), %	1,077	3,477	5,203
Kadar asam lemak bebas, dihitung sebagai asam oleat (Free fatty acid content, calculated as oleic acid)	0,308	0,268	3,444

Keterangan (Remark) : * Rata-rata 3 kali ulangan (Mean value of thrice replicates)

Tabel 2. Sidik ragam sifat fisiko-kimia minyak kemiri

Table 2. Analysis of Variance for physico-chemical properties of candle nut oil

Sifat-sifat (Properties)	Kwadrat tengah (Mean square)		F hit. (F cal)
	Perlakuan (Treatment)	Galat (Error)	
Rendemen (Yield), %	50,354	4,009	12,56**
Berat Jenis (Specific gravity) 25/25°	2,86x10 ⁻⁶	237,78x10 ⁻⁹	12,03**
Transmisi (Transmission), %	44,741	24,991	1,79
Indeks bias (Refractive index)	141x10 ⁻⁹	184,5x10 ⁻⁹	0,76
Bilangan asam (Acid number)	39,663	7,415	5,35*
Bilangan penyabunan (Saponification number)	2009,037	83,950	23,93**
Bilangan peroksida (Peroxide number)	121,401	89,745	1,35
Bilangan Iod (Iod number)	12,517	3,440	3,64
Fraksi tak tersabun (Unsaponifiable matter), %	12,883	0,964	13,36**
Kadar asam lemak bebas, dihitung sebagai asam oleat (Free fatty acid content, calculated as oleic acid)	9,963	1,866	5,35*

Keterangan (Remark) : ** Sangat nyata (Highly significant) P. < 0.01
* Nyata (Significant) P. < 0.05

dangkan rendemen perlakuan kukus tidak berbeda nyata dengan yang tanpa perlakuan serta bilangan penyabunan-nya juga tidak berbeda nyata dengan perlakuan sangrai (Tabel 3).

Hickok (1953) telah meneliti hubungan antara kadar air bahan dengan suhu pengempaan terhadap sisa minyak dalam bungkil. Semakin kecil kadar air bahan pada suhu pengempaan yang sama menghasilkan rendemen minyak yang bertambah tinggi. Perlakuan kukus terhadap bahan sebelum dikempa diduga mengakibatkan kadar air dalam bahan meningkat, dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menyebabkan sisa minyak dalam bungkil bertambah tinggi dan rendemen minyak yang dihasilkan bertambah turun. Sedangkan perlakuan sangrai terhadap bahan diduga mengakibatkan kadar air dalam bahan menurun sehingga rendemen minyak yang dihasilkan bertambah tinggi dibandingkan perlakuan lainnya (Tabel 1). Peningkatan kadar air bahan pada perlakuan kukus dan penurunan pada perlakuan sangrai, menyebabkan secara nyata rendemen minyak perlakuan kukus lebih rendah dan perlakuan sangrai lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan. Namun demikian antara rendemen minyak perlakuan kukus dengan tanpa perlakuan tidak berbeda nyata (Tabel 3).

Berat jenis minyak dipengaruhi oleh ketidak jenuhan dan berat molekulnya. Semakin tinggi ketidak jenuhan dan berat molekulnya semakin tinggi pula berat jenisnya (Jackobs, 1973). Proses pengoksidasi bahan sebelum dikempa diduga mengakibatkan kadar air dalam bahan meningkat sehingga kadar air minyak yang dihasilkan-nyapun bertambah tinggi. Kadar air yang tinggi dalam minyak mengakibatkan terjadinya proses hidrolisis yang menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol. Di samping itu asam lemak berantai panjang, juga terpecah menjadi asam lemak berantai pendek yang bersifat mudah menguap (Swern, 1982). Selain itu adanya kontak udara dengan minyak diduga menyebabkan terjadinya proses oksidasi. Dalam proses ini terjadi penambahan molekul oksigen pada ikatan rangkap asam lemak yang tidak jenuh membentuk peroksida yang akan berisomerisasi dengan air membentuk senyawa yang kompleks terutama aldehida, keton dan asam lemak dengan berat molekul yang lebih rendah (Lundberg, 1962). Kedua proses ini menyebabkan ketidak jenuhan dan berat molekul asam lemak dalam minyak yang dihasilkan perlakuan kukus menurun sehingga berat jenis yang dihasilkan lebih rendah secara nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 3).

Tabel 3. Uji Beda Nyata Terkecil Sifat Fisiko-Kimia minyak Kemiri
Table 3. LSD Test of physico-chemical properties of candle nut oil

Sifat-sifat (Properties)	Hasil Uji (Test Result)			BNT (LSD)* 0.05
	A ₃	A ₁	A ₂	
Rendemen (Yield), %	48,05	51,05	56,15	4,0
Berat Jenis (Specific gravity) 25/25°	0,9214	0,9226	0,9233	0,001
Bilangan asam (Acid number)	0,533	0,612	6,87	5,441
Bilangan penyabunan (Saponification number)	146,875	182,79	197,107	18,306
Kadar asam lemak bebas, dihitung sebagai asam oleat (Free fatty acid content, calculated as oleic acid)	0,268	0,308	3,444	2,729
Fraksi tak tersabun (Unsaponifiable matter), %	1,077	3,47	5,203	1,96

Keterangan (Remarks) : ** Beda Nyata Terkecil (Least Significant Difference)

A₁ = Tanpa perlakuan (No treatment)

A₂ = Sangrai (Dry frying)

A₃ = Kukus (Steaming)

— = Tidak nyata (Not significant)

Bilangan asam menunjukkan jumlah asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak. Asam lemak ini terjadi karena proses hidrolisis minyak. Perlakuan kukus terhadap bahan mengakibatkan terjadinya proses hidrolisis minyak. Di samping itu adanya kontak minyak dengan udara mengakibatkan terjadinya proses oksidasi. Baik proses hidrolisis maupun proses oksidasi menghasilkan asam lemak berantai pendek. Asam lemak ini, dalam penentuan bilangan asam, bereaksi membentuk sabun dengan KOH. Pada perlakuan sangrai diduga yang terjadi hanyalah proses oksidasi saja karena kadar air dalam bahan rendah. Hal ini mengakibatkan bilangan asam perlakuan sangrai secara nyata lebih rendah dibandingkan perlakuan kukus, tetapi tidak berbeda nyata dibandingkan dengan tanpa perlakuan (Tabel 3).

Kadar asam lemak bebas sebagai asam oleat dihitung berdasarkan nilai bilangan asamnya. Oleh karena nilai bilangan asam perlakuan sangrai secara nyata lebih rendah dari perlakuan kukus, maka kadar lemak bebasnya pun secara nyata juga lebih rendah dibandingkan perlakuan kukus (Tabel 3).

Di dalam minyak terdapat asam lemak yang berada dalam keadaan masih terikat dalam trigliserida. Dalam penentuan bilangan penyabunan seluruh asam-asam lemak ini ikut tersabunkan disamping asam lemak bebas. Pada perlakuan sangrai atau kukus, terjadi proses oksidasi dalam bahan sehingga terbentuk rantai yang lebih kompleks, terutama aldehida, keton dan asam lemak berantai pendek (Lundberg, 1962). Proses oksidasi ini dapat pula terjadi pada aldehida sehingga menghasilkan asam lemak. Dengan demikian jumlah asam lemak minyak perlakuan sangrai atau kukus bertambah tinggi. Hal ini menyebabkan nilai bilangan penyabunan kedua perlakuan tersebut secara nyata lebih tinggi dibandingkan tanpa perlakuan. Bilangan penyabunan perlakuan kukus tidak berbeda nyata dengan perlakuan sangrai, karena walaupun dalam minyak perlakuan kukus lebih banyak asam lemak bebas hasil proses oksidasi maupun hidrolisis yang ditunjukkan oleh nilai bilangan asamnya (Tabel 1), tetapi sebaliknya asam lemak perlakuan sangrai lebih banyak yang masih terikat dalam trigliserida sehingga bilangan penyabunannya tidak berbeda satu dengan yang lainnya (Tabel 3).

Dalam minyak terdapat komponen yang bukan minyak, antara lain fraksi yang larut dalam minyak. Fraksi ini meliputi asam lemak bebas, sterol, hidrokarbon, mono dan digliserida yang dihasilkan dari hidrolisis trigliserida, dan zat warna yang terdiri dari karotenoid, klorofil, serta zat warna lainnya hasil proses oksidasi dan dekomposisi minyak, yang meliputi keton, aldehida, resin serta zat yang belum dapat diidentifikasi (Ketaren, 1986). Fraksi tak tersabunkan merupakan senyawa yang larut dalam

minyak atau lemak serta tidak dapat disabun dengan basa alkali, yang terdiri dari alkohol suhu tinggi, sterol, kos-tituen bukan lemak dan hidrokarbon. Dalam perlakuan kukus di samping menyebabkan terjadinya proses hidrolisis, terjadi pula proses oksidasi. Proses ini menghasilkan aldehida, keton, zat warna dan zat lain yang belum teridentifikasi. Fraksi ini dengan adanya pergerakan air pada saat pengempaan ikut keluar bersama-sama dengan minyak. Pada perlakuan sangrai walaupun terjadi proses oksidasi, namun karena kandungan air dalam bahan rendah sehingga pergerakan air juga rendah, maka fraksi tak tersabunkan hanya sebagian saja yang ikut keluar bersama dengan minyak. Hal ini mengakibatkan fraksi tak tersabunkan perlakuan kukus lebih tinggi secara nyata dibandingkan dengan perlakuan sangrai dan perlakuan ini secara nyata lebih tinggi dibandingkan tanpa perlakuan (Tabel 3).

Berdasarkan rendemen, berat jenis dan bilangan asamnya, perlakuan sangrai lebih baik dibandingkan dengan lainnya. Perlakuan sangrai pada biji kemiri mengurangi kadar air bahan, yang akan menurunkan proses hidrolisis dalam bahan, sehingga mengurangi pula terjadi pecahnya asam lemak rantai panjang menjadi asam lemak berantai pendek (Swern, 1982). Dan ini meningkatkan berat molekul asam lemak yang diperolehnya. Peningkatan berat molekul ini meningkatkan pula berat jenis minyak kemiri yang dihasilkan. Berat jenis yang tinggi menunjukkan tingkat kemurnian minyak yang tinggi pula. Berkurangnya proses hidrolisis, menurunkan bilangan asam sehingga kadar asam lemak minyak kemiri menurun pula. Penurunan kadar asam lemak ini akan meningkatkan daya simpan terhadap minyak kemiri.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Perlakuan pendahuluan berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen, berat jenis, bilangan penyabunan dan fraksi tak tersabunkan serta berpengaruh nyata terhadap bilangan asam dan kadar asam sebagai asam oleat.
2. Perlakuan sangrai menghasilkan rendemen minyak lebih tinggi secara nyata dibandingkan perlakuan lainnya dan berat jenisnya tidak berbeda nyata dibandingkan tanpa perlakuan tetapi secara nyata berbeda lebih tinggi dari perlakuan kukus.
3. Perlakuan sangrai menghasilkan bilangan asam dan kadar asam lemak bebas sebagai asam oleat yang tidak berbeda nyata dengan tanpa perlakuan, tetapi berbeda nyata lebih rendah dibandingkan perlakuan kukus.
4. Perlakuan sangrai menghasilkan bilangan penyabunan yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan kukus,

tetapi secara nyata lebih tinggi dari tanpa perlakuan. Sedangkan fraksi tak tersabunkannya secara nyata lebih rendah dari perlakuan kukus dan lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan.

5. Ditinjau dari rendemen, berat jenis dan bilangan asamnya perlakuan sangrai merupakan perlakuan pendahuluan yang baik pada biji kemiri sebelum dilakukan pengepresan.

DAFTAR PUSTAKA

- Burkill, I.H., A Dictionary of the Economic Product of the Malay Peninsula. Volume I, University Press Oxford, London.
- Heyne, K., 1978. De Nuttige Planten Van Indonesia Deel I 3e. Druk N.V. Vitgeverij Van Hoeve, S-Graven Bandung (Terjemahan) Badan Litbang Departemen Kehutanan RI, 1978 Edisi II Yayasan Sarana Wana Jaya, Jakarta.
- Hickox, G.H. 1953. Some Factor Affecting the Hydraulic Extraction of Cotton seed Oil. J. AM. Oil Chemists Society, 30 : 481 - 486.
- Jacobs, M.B., 1973. The Chemical Analysis of Foods and Food Product. Roberto Krieger Publ. C. Inc. New York.
- Ketaren, S., 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan UI-Press. Jakarta.
- Lundberg, W.O., 1962. Mechanism and Products of Lipids Oxidations. Di dalam Symposium on Foods : The Lipids and Their Oxidation. The AVI Publ. Co. Inc. West Port, Connecticut.
- Montgomery, D.C., 1984. Design and Analysis of Experiment. Second Edition. John Wiley & Sons, New York.
- Swern, D., 1982. Baileys Industrial Oil and Fata Products Volume II. John Wiley & Sons. New York.