

PEMBUATAN MINYAK KELAPA SECARA ENZIMATIS DENGAN MEMANFAATKAN KULIT BUAH DAN BIJI PEPAYA SERTA ANALISIS SIFAT FISIKOKIMIANYA

Enzymatic Production of Coconut Oil Using Fruit Peel and Seed of Papaya and Analysis of its Physicochemical Properties

Nuzul Wahyuning Diyah, Purwanto, Yunita Susanti, dan Yuliana Kristiani Dewi
Departemen Kimia Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Airlangga
Jl. Dharmawangsa Dalam Surabaya 50286, Telp. 031-5033710, Fax.0315020514

ABSTRACT

*Enzymatic process using papain is an efficient and less expensive method for producing coconut oil. This research was conducted to produce coconut oil which meet quality requirement from *Cocos Nucifera L* using ripe fruit peel and seed of papaya (*Carica Papaya L*) as enzyme sources. The coconut oil was prepared by mixing of coconut milk and juice of papaya ripe fruit peel and/or seed; and then the oils produced and incubated for 24 hours. The physicochemical properties of the coconut oil were determined including specific gravity, water content, contaminant, Iodine number, saponification number, peroxyde number, acid number, and pelican oil. The yields of coconut oil produced by enzymatic method using those two papain sources were significantly higher than coconut oil produced by vaporization/heating method. The physicochemical properties of the coconut oil in accordance with Indonesian National Standard (SNI), but the coconut oil which was produced enzymatically using juice of papaya ripe fruit peel and seed had higher quality than those produced by heating method. Based on the physicochemical properties of the coconut oil, it concluded that ripe fruit peel of papaya was better than papaya seed as an enzyme source.*

Key words: Coconut oil, papain, ripe fruit peel, seed, *Carica papaya L*.

PENGANTAR

Minyak kelapa telah digunakan sebagai minyak goreng, bahan margarin dan mentega putih, komponen dalam pembuatan sabun serta formulasi kosmetika (Alamsyah, 2005). Dalam bidang farmasi, minyak kelapa dewasa ini mulai meningkat penggunaannya, terutama dengan semakin banyaknya produk minyak telon yang salah satu komponennya adalah minyak kelapa, juga dengan diketahuinya beberapa khasiat minyak kelapa terhadap kesehatan. Dari segi ekonomi, minyak kelapa murni (*VCO*) mempunyai harga jual yang lebih tinggi dibanding minyak kelapa kopra sehingga studi pembuatan *VCO* perlu dikembangkan.

Pembuatan minyak kelapa dapat dilakukan dengan cara basah atau cara kering (Lay dkk., 2003). Pembuatan minyak kelapa dengan cara basah diawali dengan pembuatan santan yang merupakan emulsi minyak dalam air, kemudian emulsi dipecah sehingga minyak dapat diambil. Ada beberapa teknik pemecahan emulsi, yaitu cara tradisional (dengan pemanasan/penguapan), atau cara tanpa pemanasan (fermentasi dan enzimatis). Pada pembuatan minyak kelapa secara tradisional, kualitas minyak kelapa yang dihasilkan

kurang baik karena pemanasan pada suhu tinggi (100–110° C) merusak kandungan protein, lemak, dan antioksidan (Purwanto dkk., 2002).

Pembuatan minyak kelapa tanpa pemanasan memiliki beberapa keunggulan, yaitu bahan baku mudah diperoleh dengan harga murah, pengolahan sederhana dan tidak terlalu rumit, serta penggunaan energi minimal (Sugiyono, 2007). Produk yang dihasilkan mempunyai kadar air dan asam lemak bebas rendah, warna kuning jernih, berbau harum, serta mempunyai daya simpan lebih dari 12 bulan. Pada pembuatan minyak kelapa secara enzimatis, dapat digunakan enzim-enzim protease seperti papain, bromelin, dan fisin (Utari dan Muchtadi, 1989). Ekstraksi minyak kelapa secara enzimatis dengan papain dapat dilakukan menggunakan buah pepaya muda sebagai sumber enzim (Ariwanti dan Cahyani, 2007).

Indonesia merupakan negara penghasil pepaya (*Carica papaya L*) yang cukup besar. Saat ini luas daerah penanaman pepaya dengan orientasi bisnis mencapai 52.250 ha (Warisno, 2003). Bagian buah pepaya yang tidak dimanfaatkan masyarakat dan menjadi limbah adalah kulit buah dan bijinya. Papain terdapat dalam seluruh

bagian tanaman pepaya, baik akar, batang, daun, dan buah (Dongoran, 2004). Papain terbentuk di seluruh bagian buah, baik kulit, daging buah, maupun bijinya. Oleh karena itu, kulit buah dan biji pepaya dapat dimanfaatkan sebagai sumber papain dalam proses ekstraksi minyak kelapa secara enzimatis.

Agar dapat dimanfaatkan sebagai bahan dalam sediaan farmasi, minyak kelapa yang memenuhi syarat kualitas SNI juga harus mempunyai sifat fisikokimia sesuai Farmakope Indonesia. Karakteristik minyak kelapa menurut Farmakope Indonesia III (FI, 1979) secara umum sama dengan menurut Standar Nasional Indonesia (SNI). Minyak kelapa yang berkualitas harus memenuhi syarat-syarat antara lain: kandungan air maksimal 0,5%, bilangan Iod 8–10 g/100g, bilangan penyabunan 255–265 mg KOH/g, bilangan Peroksida maksimal 5,0 mg Oksigen/g, asam lemak bebas maksimal 5% (SNI, 1992).

Dalam rangka peningkatan kualitas minyak kelapa yang akan dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku sediaan farmasi dilakukan pembuatan minyak kelapa dari buah *Cocos nucifera* L secara enzimatis menggunakan kulit buah dan biji pepaya yang masak sebagai sumber enzim. Permasalahannya adalah apakah penggunaan kulit buah dan biji pepaya tersebut dapat menghasilkan minyak kelapa dengan kualitas yang memenuhi standar dan apakah sifat fisikokimia minyak kelapa yang dihasilkan lebih baik daripada minyak yang dihasilkan melalui cara pemanasan. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan minyak kelapa secara enzimatis dengan menggunakan kulit buah dan biji pepaya masak dan menentukan sifat fisikokimia minyak yang dihasilkan.

BAHAN DAN CARA KERJA

Bahan

Bahan yang digunakan antara lain buah kelapa tua, air suling, kulit buah dan biji dari pepaya yang masak (selanjutnya disebut kulit buah dan biji pepaya). Untuk keperluan analisis sifat fisikokimia minyak kelapa yang dihasilkan bahan yang digunakan antara lain amilum *soluble*, asam asetat glasial, dietil eter, etanol, HCl pekat, H₂SO₄ pekat, KI, KIO₃, KOH, Kloroform, Na₂S₂O₃, NaOH; semuanya dari E. Merck berkualitas *p.a.*

Cara Kerja

Tahapan penelitian yang akan dilakukan adalah pembuatan minyak kelapa dengan cara pemanasan dan enzimatis, analisis sifat fisikokimia minyak kelapa yang dihasilkan, evaluasi kualitas minyak kelapa yang dihasilkan berdasarkan standar (SNI).

Optimasi kadar enzim. Sari kulit buah (A) dan biji (B) pepaya sebagai sumber enzim dibuat dengan cara mencampur masing-masing 1 g kulit buah atau biji pepaya dengan 100 mL air (1 : 1) b/v, kemudian diblender.

Untuk setiap 1 g parutan kelapa ditambahkan air 100 ml (1 : 1 b/v), diblender, kemudian diambil santannya. Santan didiamkan 1 jam kemudian diambil bagian krimnya. Krim santan dibagi menjadi 2 bagian, satu bagian diberi sari kulit buah dan bagian kedua diberi sari biji. Setiap bagian krim dibagi menjadi 5 dan didiamkan satu jam. Setiap bagian diambil 100 mL kemudian masing-masing ditambah sari A dan B sejumlah 0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0%, dan 2,5% dari volume krim santan kemudian campuran diinkubasi selama 24 jam. Minyak yang diperoleh dihitung % volumenya terhadap volume santan yang dipakai. Dibat profil kadar sari kulit buah/biji pepaya terhadap % volume minyak.

Pembuatan minyak kelapa dengan sari kulit buah dan biji pepaya. Dibuat santan dengan cara tersebut, didiamkan 1 jam kemudian diambil bagian krimnya. Krim santan dibagi menjadi 3 bagian, masing-masing 100 ml. Bagian pertama dicampur dengan 1,5% sari kulit buah (A), bagian kedua dicampur dengan 2,0% sari biji pepaya (B), kemudian masing-masing diinkubasi selama 24 jam. Terbentuk 3 lapisan (minyak, blondo, air), lapisan minyak diambil. Minyak yang dihasilkan dengan sari kulit buah selanjutnya disebut minyak A dan minyak yang dihasilkan dengan sari biji selanjutnya disebut minyak B.

Pembuatan minyak kelapa dengan Cara Pemanasan. Krim santan bagian ketiga dipanaskan pada suhu 100–110° C sampai semua air menguap. Diperoleh padatan (blondo) dan minyak, minyak dipisahkan dari blondo dengan penyaringan. Minyak kelapa yang selanjutnya disebut minyak C dianalisis sifat fisikokimianya dan dibandingkan dengan minyak A dan B.

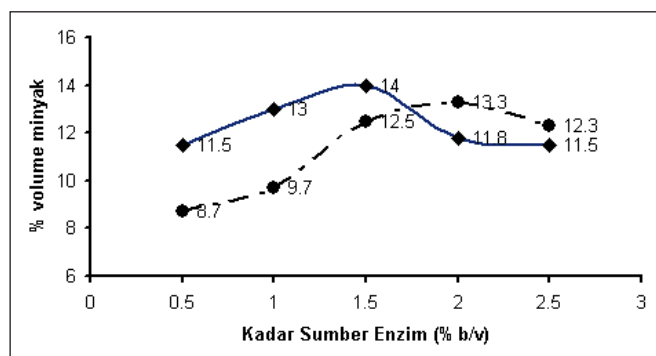
Analisis sifat fisikokimia minyak kelapa. Sifat fisikokimia minyak kelapa yang dianalisis meliputi berat jenis, kadar air (Ketaren, 1986), kotoran, bilangan iod, bilangan penyabunan, bilangan peroksida, dan minyak pelikan (SNI, 1992).

HASIL

Optimasi Kadar Sari Kulit Buah dan Biji Pepaya untuk Pembuatan Minyak Kelapa

Hasil optimasi kadar sari kulit buah dan biji pepaya yang digunakan dalam pembuatan minyak kelapa dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan data tersebut maka untuk menghasilkan minyak kelapa secara enzimatis yang dianalisis sifat



Gambar 1. Persen minyak kelapa yang dihasilkan dengan cara enzimatik menggunakan sari kulit buah (♦) dan sari biji (●) pepaya pada beberapa kadar.

fisikokimianya digunakan kadar sari kulit buah 1,5% dan sari biji pepaya 2,0% yang merupakan kadar optimum.

Penentuan dan analisis sifat fisikokimia minyak kelapa yang dihasilkan

Minyak kelapa yang dihasilkan secara enzimatik (A dan B) berwarna kuning sedangkan minyak yang dihasilkan dengan pemanasan (C) warnanya lebih pucat. Minyak yang dihasilkan dengan kulit buah pepaya (A) berwarna kuning lebih tua dan sedikit kehijauan dibanding yang dihasilkan dengan biji pepaya (B).

Hasil analisis sifat fisikokimia minyak kelapa yang dihasilkan dengan 3 cara tersebut disajikan dalam tabel berikut ini. Data merupakan rata-rata dari 3 kali pengulangan.

Dari hasil ANOVA data sifat fisikokimia pada tabel dapat diketahui bahwa rendemen minyak kelapa (% volume) yang dihasilkan secara enzimatik (A dan B) lebih besar secara signifikan ($p < 0,05$) daripada yang dihasilkan dengan cara pemanasan (C). Sebagian besar parameter yang diujikan pada ketiga minyak kelapa tersebut berbeda secara signifikan, kecuali berat jenis dan bilangan

penyabunan. Rata-rata berat jenis dari semua minyak tidak berbeda secara signifikan. Berat jenis minyak menurut Ketaren (1986) adalah 0,917–0,919, sedangkan dalam SNI (1992) maupun FI III (1979) tidak tercantum batasannya.

Berdasarkan uji LSD, kadar air dalam minyak yang dihasilkan secara enzimatik dengan kulit buah (A) sama dengan yang dihasilkan dengan biji (B). Minyak A dan B mempunyai kadar air lebih tinggi daripada cara pemanasan (C), tetapi kadar air pada semua minyak memenuhi syarat yang ditetapkan SNI, yaitu di bawah 0,5%. Kotoran dalam minyak B sama dengan minyak C, dan lebih banyak dibanding dalam minyak A. Kotoran yang dimaksud berupa kotoran padat yang tak larut dalam pelarut organik. Kadar kotoran dalam semua minyak tidak melebihi batas yang dipersyaratkan, yaitu di bawah 0,05%. Semua minyak yang diperoleh tidak mengandung minyak pelikan, berarti memenuhi persyaratan harus bebas minyak pelikan.

Bilangan Iod pada minyak A lebih tinggi daripada minyak B dan C, sedangkan bilangan Iod minyak B dan C tidak berbeda secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa minyak yang dihasilkan dengan kulit buah pepaya lebih banyak mengandung asam lemak tak jenuh. Bilangan

Tabel 1. Persen volume dan karakteristik minyak kelapa yang dihasilkan secara enzimatik dengan kulit buah pepaya, dengan biji pepaya, dan secara pemanasan.

Parameter yang diuji	Cara Pembuatan		
	dengan kulit (A)	dengan biji (B)	Pemanasan (C)
% minyak (mL/100ml santan)	12,7 ± 1,1	12,5 ± 0,5	9,4 ± 0,4
Berat Jenis (g/ml)	0,9198 ± 0,0011	0,9205 ± 0,0015	0,9186 ± 0,0021
Kadar Air (%)	0,14 ± 0,00	0,14 ± 0,01	0,08 ± 0,02
Kotoran (%)	0,01 ± 0,00	0,02 ± 0,00	0,02 ± 0,01
Bilangan Iod (g/100 g)	8,72 ± 0,12	8,23 ± 0,04	8,12 ± 0,12
Bilangan Penyabunan (mg KOH/g)	259,16 ± 3,76	264,43 ± 0,42	262,98 ± 0,24
Bilangan Peroksida (mg/g)	0,57 ± 0,01	0,60 ± 0,00	0,92 ± 0,02
Asam lemak bebas (%)	0,17 ± 0,00	0,15 ± 0,01	0,10 ± 0,01
Minyak pelikan	negatif	negatif	negatif

peroksida minyak A dan B lebih rendah daripada minyak dari cara pemanasan. Minyak yang dihasilkan secara enzimatis dengan kulit buah mempunyai bilangan peroksida lebih rendah daripada yang dihasilkan dengan biji pepaya. Bilangan Iod dan bilangan Peroksida semua minyak memenuhi persyaratan.

Secara umum bilangan penyabunan dari ketiga minyak tidak berbeda secara signifikan, tetapi dari uji LSD diketahui bahwa bilangan penyabunan minyak B lebih tinggi daripada A. Makin tinggi bilangan penyabunan, makin banyak asam lemak dengan rantai karbon pendek. Bilangan penyabunan semua minyak memenuhi persyaratan, yaitu antara 255–265 mg/g. Kandungan asam lemak bebas dalam minyak A dan B lebih tinggi daripada dalam minyak C. Minyak yang dihasilkan dengan kulit buah pepaya (A) mengandung asam lemak bebas paling banyak. Kadar asam lemak yang dipersyaratkan SNI (1992) adalah di bawah 5%, sedangkan menurut FI III (1979) maksimal 0,2%.

PEMBAHASAN

Minyak kelapa yang dihasilkan dengan sari kulit buah pepaya berwarna lebih kuning dan sedikit kehijauan dibanding minyak yang dihasilkan dengan sari biji pepaya atau pemanasan karena kandungan karotenoid dan klorofil dalam kulit buah yang ikut terlarut dalam minyak selama proses. Rendemen minyak kelapa yang dihasilkan secara enzimatis yang lebih tinggi daripada cara pemanasan menunjukkan bahwa cara enzimatis lebih efektif dibanding cara pemanasan. Rendemen minyak yang dihasilkan dengan kulit buah tidak berbeda dengan rendemen yang menggunakan biji pepaya karena keduanya dihasilkan secara enzimatis dengan papain yang terkandung dalam kulit buah dan biji pepaya.

Meskipun tidak berbeda secara signifikan, berat jenis minyak yang dihasilkan secara enzimatis sedikit lebih tinggi daripada yang dihasilkan dengan pemanasan karena adanya tambahan zat-zat yang berasal dari kulit buah dan biji pepaya yang digunakan sebagai sumber enzim. Sedangkan kadar air serta zat-zat lain seperti protein dan garam mineral yang hilang selama proses pembuatan minyak kelapa dengan pemanasan dapat menyebabkan berat jenisnya lebih rendah.

Rata-rata kadar air pada semua minyak cukup rendah sehingga kecil kemungkinan terjadi hidrolisis minyak menjadi gliserida dan asam lemak bebas. Minyak yang dihasilkan secara enzimatis mempunyai kadar air lebih tinggi daripada cara pemanasan karena air yang terkandung dalam minyak dapat menguap secara maksimal dengan pemanasan (Purwanto dkk, 2002). Kotoran dalam minyak

yang dihasilkan dengan biji pepaya dan cara pemanasan yang lebih banyak dibanding dalam minyak yang dihasilkan dengan kulit buah pepaya dapat berupa kotoran padat yang berasal dari partikel-partikel dalam biji maupun residu zat-zat organik akibat proses pemanasan.

Bilangan Iod menyatakan ukuran ketidakjenuhan minyak dan berkaitan dengan kandungan asam lemak tak jenuh di dalam minyak (Winarno, 1992). Bilangan Iod yang tinggi pada minyak yang dihasilkan dengan kulit buah pepaya menunjukkan bahwa kandungan asam lemak tak jenuhnya tinggi. Kandungan asam lemak tak jenuh yang cukup (5–10%) akan bermanfaat bagi kesehatan, tetapi jika sangat tinggi (> 10%) akan menurunkan kualitas minyak karena minyak mudah menjadi tengik. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen membentuk peroksida. Banyaknya peroksida ditunjukkan oleh bilangan peroksida yang merupakan ukuran derajat kerusakan minyak (Nielsen, 1998). Minyak yang dihasilkan dengan kulit buah mempunyai bilangan peroksida paling rendah kandungan asam lemak tak jenuhnya rendah. Di samping itu, zat-zat antioksidan dalam kulit buah yang ikut terlarut dalam minyak juga dapat berpengaruh.

Besarnya bilangan penyabunan minyak tergantung pada berat molekul trigliserida penyusun minyak. Makin tinggi berat molekul minyak, maka bilangan penyabunan makin rendah (Ketaren, 1986). Bilangan penyabunan dari minyak yang dihasilkan dengan kulit buah pepaya mengandung lebih banyak komponen asam lemak rantai panjang. Bilangan penyabunan dipengaruhi oleh adanya senyawa-senyawa yang tak tersabunkan dalam minyak seperti sterol, pigmen, hidrokarbon, dan tokoferol yang dapat mengurangi kekuatan oksidasi terhadap ikatan tidak jenuh asam lemak (Ketaren, 1986).

Kandungan asam lemak bebas dalam minyak yang dihasilkan dengan pemanasan paling rendah karena pada pemanasan terjadi kerusakan asam-asam lemak bebas. Minyak yang dihasilkan dengan kulit buah pepaya mengandung asam lemak bebas paling banyak. Asam lemak bebas yang dominan dalam minyak adalah asam laurat yang termasuk asam lemak jenuh (Winarno, 1992).

Karakteristik minyak yang dihasilkan semuanya memenuhi syarat kualitas, sebagaimana yang ditetapkan dalam SNI. Berdasarkan bilangan Iod, bilangan peroksida, dan kandungan asam lemak bebasnya, minyak kelapa yang dihasilkan secara enzimatis lebih baik daripada dengan pemanasan. Berdasarkan 3 parameter tersebut serta kadar kotoran dan bilangan penyabunan, minyak yang dihasilkan dengan kulit buah lebih baik daripada yang dihasilkan dengan biji pepaya. Perbedaan sifat minyak yang dihasilkan

adalah karena perbedaan kadar enzim papain dalam kulit buah dan biji pepaya mempengaruhi aktivitas proteolitiknya (Dongaran, 2004) sehingga mengakibatkan perbedaan jumlah atau jenis zat-zat dalam minyak yang terekstraksi dari krim santan.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kulit buah pepaya masak dan bijinya yang biasanya hanya menjadi limbah dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan minyak kelapa yang berkualitas standar. Sifat fisikokimia minyak kelapa yang dihasilkan secara enzimatik dengan kulit buah dan biji pepaya lebih baik daripada minyak yang dihasilkan melalui cara pemanasan. Meskipun kulit buah dan biji pepaya keduanya dapat digunakan, disarankan untuk lebih memilih kulit buah pepaya sebagai sumber papain karena karakteristik minyak yang dihasilkan lebih baik.

KEPUSTAKAAN

- Alamsyah NA, 2005. *Virgin Coconut Oil Minyak Penakluk Aneka Penyakit*, Agro Media Pustaka, Jakarta, 18–38.
- Ariwianti ID, Cahyani KA, 2007. Pembuatan Minyak Kelapa dari Santan secara Enzimatik Menggunakan Enzim Papain dengan Penambahan Ragi Tempe. *Laporan Penelitian*, Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang.
- Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, 1979. *Farmakope Indonesia Edisi ke-3*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 456, 807.
- Dongoran, D. 2004. Pengaruh Aktivator Sistein Dan Natrium Klorida Terhadap Aktivitas Papain, *Jurnal Sains Nimia*, 8 (1): 29–34.
- Ketaren S, 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*, UI Press, Jakarta.
- Lay A, Pasang PM, Torar DJ, 2003. *Perkembangan Teknologi Pengolahan Minyak Kelapa*, Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain, Manado.
- Nielsen S, 1998. *Food Analysis*, Kluwer Academic/ Plenum Publisher, New York.
- Purwanto, Artawan IGK, Bauzir J, 2002. Karakterisasi Minyak Kelapa Hasil Olahan melalui Proses Penguapan dan Fermentasi. *Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 8 (1): 31–34.
- Standar Nasional Indonesia. 1992. Mutu dan Cara Uji Minyak Kelapa, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Sugiyono, 2007. *Pembuatan Minyak Kelapa Hemat Energi*, Teknologi Alternatif untuk Rakyat, Laporan Penelitian, Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Utari N dan Muchtadi D, 1989. *Ekstraksi Minyak Kelapa secara Enzimatik: Analisis Sifat Fisiko Kimia Minyak serta Evaluasi Sifat Fungsional dan Nilai Gizi Residu Padatan*, Laporan Penelitian, Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Warisno, 2003. *Budidaya Pepaya*, Kanisius, Yogyakarta.
- Winarno FG, 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*, PT. Gramedia, Jakarta: 85–118.

Reviewer: **Dr. Sri Sumarsih, M. Si.**