



OPTIMALISASI PENGGUNAAN ENZIM BROMELIN DARI SARI BONGGOL NANAS DALAM PEMBUATAN MINYAK KELAPA

Arnela Meida Effendi*), Winarni, Woro Sumarni

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang

Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. (024)8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Januari 2012
Disetujui Februari 2012
Dipublikasikan Mei 2012

Kata kunci:
enzim bromelin
sari bonggol nanas
minyak kelapa

Abstrak

Salah satu alternatif pembuatan minyak kelapa dapat dilakukan melalui proses enzimatik, karena enzimnya mudah didapatkan, mengurangi pencemaran lingkungan, dan murah harganya. Bonggol nanas merupakan limbah buah nanas, mengandung enzim bromelin yang mampu memecah protein dalam emulsi santan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi optimum pembuatan minyak kelapa dengan memvariasi perbandingan volume sari bonggol nanas dan santan kelapa dalam waktu fermentasi 48 jam. Selanjutnya, minyak kelapa hasil fermentasi dilakukan uji bilangan asam, bilangan iod, bilangan penyabunan, dan kadar air. Pembuatan minyak kelapa diawali dengan pembuatan santan, dicampur dengan sari bonggol nanas dengan variabel yang telah ditentukan. Hasil penelitian menunjukkan perbandingan volume santan dengan sari bonggol nanas adalah 800:600, dan menghasilkan minyak sebanyak 97 mL. Hasil uji kadar air, bilangan asam, bilangan penyabunan, dan bilangan iod berturut-turut adalah 0,481%, 0,495 mg KOH/g minyak, 264,28 mg KOH/g minyak, dan 48,4 g iod/ 100 g minyak. Peneliti menyarankan perlu dilakukan analisis lebih lanjut tentang waktu yang optimal pada pembuatan minyak kelapa secara fermentasi enzimatik sari bonggol nanas.

Abstract

One alternative to produce coconut oil can be done through the enzymatic process, because the enzyme readily available, reducing environmental pollution, and cheap. Knob pineapple is a waste of pineapple fruit that contains the enzyme bromelain which can break down proteins in milk emulsion. This study aims to determine the optimum conditions for the manufacture of coconut oil by varying the ratio of the volume knob pineapple juice and coconut milk fermentation for 48 hours. Furthermore, fermented coconut oil acid number tested, iodine number, saponification number, and water content. Coconut oil making begins with coconut milk, mixed with pineapple juice hump with a predetermined variable. The results showed the volume ratio of coconut milk with pineapple juice hump is 800: 600, and produce oil as much as 97 mL. The test results of water content, acid number, saponification number and iodine number are respectively 0.481%, 0.495 mg KOH / g oil, 264.28 mg KOH / g oil, and 48, 4 g iodine / 100 g of oil. Researchers suggest a need to do further analysis of the optimal time in the manufacture of coconut oil by enzymatic fermentation of pineapple juice hump.

Pendahuluan

Buah kelapa (*Cocos nucifera* L.) telah menjadi salah satu sumber makanan sejak jaman dahulu. Buah ini merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan masyarakat Indonesia (Soeka, dkk., 2008). Minyak kelapa merupakan minyak yang diperoleh dari kopra (daging buah kelapa yang dikeringkan) atau dari perasan santannya. Minyak kelapa penting bagi metabolisme tubuh karena mengandung vitamin-vitamin yang larut dalam lemak, yaitu vitamin A, D, E, dan K serta provitamin A (karoten) (www.smallcrub.com). Masyarakat pedesaan dalam melakukan proses pemanasan pada umumnya menggunakan kayu bakar atau minyak tanah yang harganya relatif agak mahal dan memungkinkan terjadinya pencemaran lingkungan. Untuk mendapatkan minyak kelapa dengan pemrosesan lebih cepat dan menghindari pencemaran lingkungan perlu dicari cara alternatif dalam proses pembuatan minyak kelapa yang mempunyai kualitas yang sama atau bahkan lebih baik dari minyak kelapa yang diperoleh secara pemanasan.

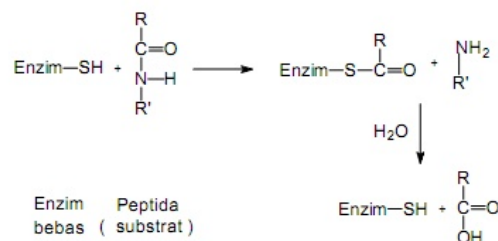
Salah satu terobosan dalam pembuatan minyak kelapa adalah dengan cara fermentasi menggunakan enzim. Salah satu enzim yang dapat digunakan dalam pembuatan minyak kelapa secara enzimatik adalah enzim bromelin dari bonggol nanas. Enzim bromelin merupakan enzim proteolitik seperti halnya renin (renet), papain dan fisin yang mempunyai sifat menghidrolisis protein dan menggumpalkan susu (Winarno, 1983).

Nanas adalah buah tropis dengan daging buah berwarna kuning memiliki kandungan air 90% dan kaya akan kalium, kalsium, iodium, sulfur, dan klor. Selain itu juga kaya asam, biotin, vitamin B12, Vitamin E serta enzim bromelin (Kurniawan, 2008). Tetapi komposisi dalam buah nanas yang lebih dominan yang digunakan untuk mempercepat proses pembuatan minyak kelapa adalah kandungan enzim bromelin. Enzim bromelin dapat mempercepat proses perusakan sistem emulsi santan yang akan dihidrolisis menjadi asam-asam amino melalui ikatan peptida (Hidayati, 2009).

Mekanisme enzimatik untuk hidrolisis dari ikatan peptida dalam protein dikatalisis oleh gugus sulfhidril (-SH) dari bagian enzim peptida disajikan dalam Gambar 1.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti mengkaji tentang variasi volume yang sesuai

untuk memperoleh minyak kelapa dengan hasil optimal yang ditunjukkan melalui uji kadar air, bilangan asam, bilangan penyabunan, dan bilangan iod.



Gambar 1. Mekanisme enzimatik untuk hidrolisis ikatan peptida

Metode Penelitian

Bahan baku yang akan dipakai pada pembuatan minyak kelapa adalah santan kelapa dari kelapa yang sangat tua, bonggol nanas. Enzim bromelin disiapkan dengan mengambil bonggol (hati) buah nanas dipotong kecil, selanjutnya bonggol diblender. Setelah bonggol nanas diblender selanjutnya diperas dan disaring sehingga diperoleh cairan jernih. Cairan jernih ini merupakan enzim bromelin yang digunakan untuk proses pembuatan minyak kelapa selanjutnya. Langkah awal pembuatan minyak kelapa dengan cara enzimatik yaitu, daging buah kelapa diparut, lalu diperas dan diambil santannya. Proses pembuatan santan merupakan tahap yang paling penting dalam pembuatan minyak. Untuk dapat membuat minyak yang lebih banyak maka jenis buah kelapa yang dipilih yaitu kelapa tua. Santan selanjutnya ditambah dengan enzim bromelin digunakan untuk proses fermentasi dengan jalan didiamkan pada suhu kamar (27°C) selama beberapa jam sesuai dengan variasi waktu yang sudah ditentukan. Santan yang sudah mengalami fermentasi akan terjadi pemisahan dan terbentuk 2 lapisan. Lapisan paling bawah adalah air, lapisan atas adalah minyak kelapa, dan blondo. Santan yang sudah terbentuk menjadi 2 lapisan tersebut diambil lalu disaring menggunakan kertas saring, setelah itu minyak dan air dipisahkan menggunakan corong pisah.

Pengukuran kadar air dalam penelitian ini menggunakan metode oven (penguapan). Cawan kosong dikeringkan dalam oven selama 15 menit dan didinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian ditimbang hingga berat konstan. Setelah itu, 3 g bahan baku atau sampel ditimbang, dimasukkan dan diratakan

dalam cawan. Cawan beserta isinya diangkat dan ditempatkan di dalam oven pada suhu 105-110°C selama 3-5 jam. Kemudian cawan dipindahkan ke dalam desikator selama 15 menit. Setelah dingin ditimbang kembali, kemudian dikeringkan lagi selama 30 menit dan diulangi kembali sampai mendapat berat yang konstan (Sudarmadji, dkk., 1997).

Analisis bilangan asam dilakukan dengan cara menimbang minyak kelapa kurang lebih 5 gram, dimasukkan kedalam erlenmeyer dan ditambah 95 % alkohol sebanyak 50 mL. Kemudian dipanaskan selama 10 menit dalam labu didih sambil diaduk dengan pengaduk magnet dan ditutup dengan pendingin balik untuk melarutkan asam lemak bebasnya. Setelah dingin larutan minyak dititrasi dengan 0,1 N larutan KOH (kalium hidroksida) standar memakai indikator pp (phenolphthalein). Titik akhir titrasi tercapai apabila terbentuk warna merah muda yang tidak hilang selama setengah menit (Sudarmadji, dkk., 1997).

Analisis bilangan penyabunan pada minyak kelapa yang dibuat secara enzimatis dilakukan dengan cara sebagai berikut. Ditimbang dengan teliti minyak 3 gram dalam erlemeyer 200 mL. Kemudian 3 gram sampel minyak dilarutkan dalam 50 mL larutan KOH alkoholis. Larutan selanjutnya ditutup dengan pendingin balik dan dididihkan dengan hati-hati (dengan penangas air) selama 30 menit. Setelah didinginkan dan ditambah dengan beberapa tetes indikator pp dan kelebihan larutan KOH 0,5 N ini di titrasi dengan larutan standar 0.5 N HCl. Untuk kelebihan larutan KOH ini diperlukan blanko yaitu prosedurnya sama tetapi tanpa minyak (Sudarmadji, dkk., 1997).

Analisis bilangan iod pada minyak kelapa yang dibuat secara enzimatis dilakukan dengan cara berikut. Sampel minyak kelapa ditimbang sebanyak 1 gram dalam erlenmeyer tertutup, kemudian ditambahkan 20 mL kloroform dan 25 mL larutan Wijs dan dibiarkan ditempat yang gelap selama 30 menit dengan kadang-kadang digojog. Setelah 30 menit ditambahkan 25 mL KI 10 % dan 100 mL aquades yang sebelumnya telah dididihkan dan segera dititrasi dengan larutan natrium thiosulfat 0,1 N hingga larutan kuning pucat, kemudian ditambahkan larutan amilum 2mL, titrasi dilanjutkan hingga warna biru hilang. Larutan blanko dibuat dari 25 mL larutan Wijs dan ditambahkan KI 10% diencerkan dengan 100 mL aquades yang telah dididihkan dan dititrasi dengan larutan natrium

thiosulfat (SNI 01-5009.12-2001).

Hasil dan Pembahasan

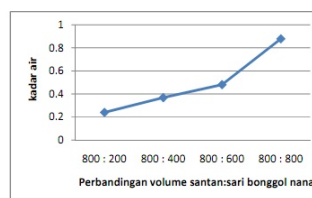
Jumlah minyak kelapa yang dihasilkan dengan cara enzimatis menggunakan sari bonggol nanas ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Minyak Kelapa dengan Berbagai Variasi Volume Santan Kelapa dan Sari Bonggol Nanas

Sampel		Waktu fermentasi	Hasil minyak kelapa yang diperoleh (mL)
Volume santan : sari bonggol nanas (mL)			
800 : 200		48 jam	65
800 : 400		48 jam	90
800 : 600		48 jam	97
800 : 800		48 jam	56

Semakin banyak volume sari bonggol nanas yang digunakan maka semakin banyak minyak yang dihasilkan. Penambahan volume sari bonggol nanas yang bervariasi pada pembuatan minyak kelapa mengakibatkan konsentrasi pada setiap variasi juga berbeda, semakin banyak volume sari bonggol nanas yang ditambahkan dalam pembuatan minyak kelapa maka semakin besar pula konsentrasinya. Pada penelitian yang telah dilakukan, volume sari bonggol nanas yang optimum yaitu 600 mL, selanjutnya pada volume 800 mL rendemen minyak menurun. Konsentrasi enzim disebut optimum apabila pada penambahan enzim dengan konsentrasi tertentu menghasilkan minyak kelapa yang optimum. Selanjutnya hasil pembuatan minyak kelapa yang diperoleh secara enzimatis menggunakan sari bonggol nanas dilakukan analisis terhadap kadar air, bilangan asam, bilangan penyabunan, dan angka iod.

Analisis kadar air pada minyak kelapa sangat penting untuk menduga ketahanan minyak tersebut. Kadar air dalam minyak kelapa sangat mempengaruhi mutu minyak kelapa yang dibuat secara fermentasi enzim, minyak yang berkadar air tinggi akan cenderung memiliki masa simpan pendek (Sudarmadji, dkk, 1997). Hasil penelitian kadar air disajikan dalam Gambar 2.

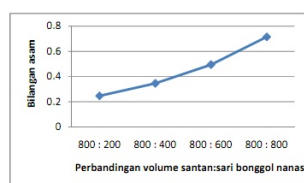


Gambar 2. Hasil analisis kadar air minyak kelapa yang dibuat secara enzimatis dengan penambahan sari bonggol nanas dengan waktu 48 jam

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa

kadar air akan meningkat dengan bertambahnya volume sari bonggol nanas. Hal ini disebabkan karena buah nanas adalah buah tropis dengan daging warna kuning dan memiliki kadar air yang tinggi yaitu 90% (Kurniawan, 2008). Kandungan air pada buah nanas yang tinggi inilah yang menyebabkan kadar air dalam minyak kelapa juga besar. Semakin tinggi kadar air maka ketengikan minyak semakin cepat. Dari keempat hasil analisis kadar air dalam minyak kelapa yang dibuat secara fermentasi enzim menggunakan enzim bromelin dari sari bonggol nanas tersebut data yang memenuhi standar APCC Virgin Coconut Oil (VCO) yaitu maksimal 0,5 adalah data 1, 2, dan 3.

Bilangan asam dinyatakan sebagai jumlah miligram KOH yang diperlukan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam satu gram minyak atau lemak (Ketaren, 1986). Hasil analisis bilangan asam minyak kelapa yang dibuat secara enzimatik dengan penambahan sari bonggol nanas dengan waktu 48 jam, ditampilkan pada Gambar 3.

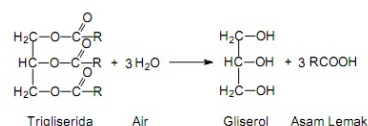


Gambar 3. Hasil analisis bilangan asam minyak kelapa dengan waktu 48 jam

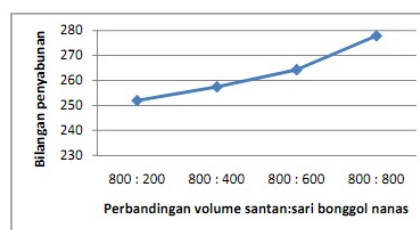
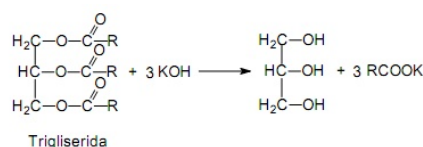
Berdasarkan hasil analisis yang terlihat pada Gambar 3, nampak dengan bertambahnya volume sari bonggol nanas, maka akan semakin meningkat pula bilangan asamnya. Hal ini dikarenakan semakin banyak enzim yang digunakan dalam fermentasi semakin besar hidrolisis trigliserida yang terjadi akibat kerusakan minyak atau lemak (Andriani, dkk, 1992). Dari keempat hasil analisis bilangan asam dalam minyak kelapa yang dibuat secara fermentasi enzim menggunakan enzim bromelin dari sari bonggol nanas tersebut yang memenuhi karakteristik fisika kimia minyak kelapa hanyalah data 1,2,3, sedangkan data ke empat dengan perbandingan volume 800:800 melampaui karakteristik fisika kimia minyak kelapa yaitu 0,696.

Peningkatan bilangan asam terkait dengan peningkatan kadar air. Kadar air yang semakin tinggi mempercepat hidrolisis minyak kelapa, sehingga menghasilkan asam-asam

lemak bebas (Raharja dan Maya, Vol 18(2)). Kadar air berperan dalam proses oksidasi dan hidrolisis minyak yang akhirnya dapat menyebabkan ketengikan. Kadar air yang lebih tinggi pada perbandingan volume santan : sari bonggol nanas 800 : 800 diduga berperan dalam pembentukan asam lemak yang tinggi, yang disebabkan oleh sejumlah air. Reaksi hidrolisis yang terjadi dalam minyak dituliskan pada persamaan berikut.



Bilangan penyabunan dapat dinyatakan dalam jumlah miligram kalium hidroksida yang dibutuhkan untuk menyabun 1 gram minyak atau lemak (Ketaren, 1986). Minyak yang mempunyai berat molekul rendah akan mempunyai bilangan penyabunan yang lebih tinggi daripada minyak yang mempunyai berat molekul tinggi (Andriani, dkk, 1992). Reaksi penyabunan yang terjadi dituliskan dalam persamaan reaksi berikut. Hasil analisis bilangan penyabunan minyak kelapa yang dihasilkan dengan cara fermentasi enzim menggunakan sari bonggol nanas disajikan pada Gambar 4.



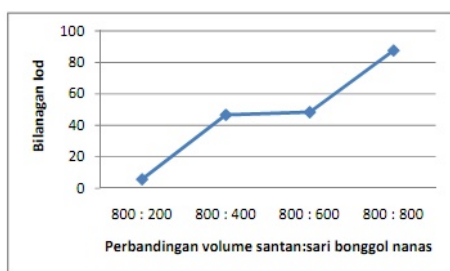
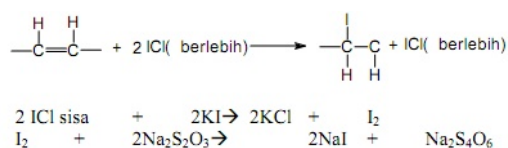
Gambar 4. Hasil analisis bilangan penyabunan minyak kelapa waktu 48 jam

Analisis bilangan penyabunan pada minyak kelapa yang dibuat dengan fermentasi enzim digunakan untuk menentukan berat molekul dari minyak kelapa itu sendiri. Berdasarkan Gambar 4 terlihat bahwa semakin tinggi volume sari bonggol nanas bilangan penyabunan akan sedikit mengalami peningkatan. Minyak yang memiliki berat molekul rendah akan mempunyai bilangan penyabunan yang lebih tinggi dibandingkan dengan minyak yang memiliki berat molekul

tinggi (Andriani, dkk, 1992). Menurut Ketaren (1986), angka penyabunan dalam minyak 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. Karena bilangan penyabunan sedikit mengalami peningkatan, berarti minyak hasil fermentasi tersusun dari trigliserida dengan berat molekul yang relatif sama. Dengan demikian minyak yang dihasilkan mempunyai berat molekul rendah.

Ketidak jenuhan minyak diketahui dari angka iodin, dan minyak kelapa tergolong minyak tidak jenuh (Santoso, dkk, 2008). Asam lemak yang tidak jenuh dalam minyak dan lemak mampu menyerap sejumlah iod dan membentuk senyawa yang jenuh. Besarnya jumlah iod yang diserap menunjukkan banyaknya ikatan rangkap atau tidak jenuh. Bilangan iod dapat dinyatakan sebagai sejumlah gramam iod yang diserap oleh 100 g minyak atau lemak (Ketaren, 1986). Dalam penelitian ini, analisis bilangan iod menggunakan metode Wijs.

Reaksi yang terjadi sebagai berikut



Gambar 5. Hasil analisis bilangan iod minyak kelapa waktu optimum 2 hari

Dari Gambar 5 dapat dilihat bahwa semakin banyak penambahan enzim pada pembuatan minyak kelapa secara fermentasi enzim menggunakan sari bonggol nanas dengan waktu 48 jam maka semakin tinggi angka iodnya. Besarnya jumlah iod yang diserap menunjukkan banyaknya ikatan rangkap atau ikatan tidak jenuh. Kenaikan bilangan iod ini bukan karena bertambahnya ikatan rangkap pada minyak tetapi karena telah terpisahnya senyawa-senyawa non minyak yang

mengandung ikatan rangkap seperti polimer, protein, hidrokarbon, glikosida dan β -karoten, hal ini sama seperti yang disampaikan oleh Selfiawati (2003). Hasil analisis bilangan iod yang diperoleh, hanya perbandingan volume santan:sari bonggol nanas 800:200 yang sesuai dengan APCC standar VCO yaitu 5,8 g iod/100 g minyak.

Simpulan

Volume optimal dalam pembuatan minyak kelapa dengan fermentasi enzim menggunakan sari bonggol nanas hasil yang optimal yaitu sebanyak 97 mL dengan perbandingan volume santan : sari bonggol nanas 800 : 600. Hasil analisis kadar air yang memenuhi standar APCC Virgin Coconut Oil (VCO) yaitu maksimal 0,5. Dari keempat hasil analisis bilangan asam yang telah dilakukan yang memenuhi karakteristik fisika kimia minyak kelapa hanyalah data 1,2,3. Analisis bilangan penyabunan yang memenuhi kriteria karakteristik fisika kimia adalah 248- 265, sedangkan data ke empat dengan perbandingan santan : sari bonggol nanas 800:800 tidak termasuk dalam kriteria sifat fisika kimia minyak kelapa yaitu 276,242. Hasil analisis bilangan iod yang diperoleh, hanya perbandingan volume santan : sari bonggol nanas 800:200 yang sesuai dengan APCC standar VCO yaitu maksimal 11 g Iod /100 g minyak.

Daftar Pustaka

- Andriani, M., Setyaningrum, A., Godras, J.M., 1992, Pengaruh Variasi Perlakuan Enzimatis Terhadap Rendemen Dan Mutu Virgin Coconut Oil: Jurnal Kimia Dan Teknologi UNS: Solo
- Hidayati, Nur. 2009. Modifikasi dan Aplikasi Pengolahan Minyak Kelapa Dengan Pemanfaatan Limbah Buah Nanas: Jurnal Kimia dan Teknologi Universitas Setia Budi: Surakarta.
- Ketaren, S.1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta: UI Press
- Kurniawan, F. 2008. Sari Buah Nanas Kaya Manfaat Alternatif Meningkatkan Nilai Ekonomis Hasil Panen. Sinar Tani
- Santoso, U., Sutardi., Osorio, F.V., 2008. Optimasi Pemecahan Emulsi Kanil Dengan Cara Pendinginan Dan Pengadukan Pada Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO): Prosiding Seminar Nasional Teknik Pertanian UGM: Yogyakarta
- Selfiawati, Evi. 2003. Kajian Proses Degumming Dan Netralisasi Pada Pemurnian Minyak Goreng Bekas. Bogor: Skripsi FTP IPB.

- Sudarmadji, Slamet., Bambang Harayono dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan makanan dan Pertanian*. Liberty: Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 1983. *Enzim Pangan*: Gramedia: Jakarta
- [http://www.smallcrab.com/kesehatan/333-khasiat-buah-nanas\(diakses 12/22/2010\)](http://www.smallcrab.com/kesehatan/333-khasiat-buah-nanas(diakses%2012/22/2010))