

Ekstraksi Minyak Kelapa Menggunakan Enzim *Bromelin* dari Buah Nanas

Oleh

Febrianto A.N.

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Jenderal Achmad Yani

Ekstraksi merupakan salah satu metoda yang digunakan untuk mendapatkan minyak dari bahan yang diduga mengandung minyak. Enzim bromelin yang terkandung dalam tanaman nanas dapat digunakan sebagai bahan pengekstrak minyak. Dalam hal ini penggunaan tanaman nanas sebagai penghasil enzim pengekstrak didukung juga oleh cukup banyaknya tanaman nanas diwilayah Indonesia. Nanas yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Subang.

Komposisi nanas yang digunakan dalam penelitian adalah 10%, 20% dan 30% dari berat campuran kelapa. Campuran kemudian diperam selama 6 jam, dikeringkan selama 6 jam pada suhu 65⁰C, lalu dilakukan pengepresan dan penyaringan.

Hasil penelitian menunjukkan rendemen minyak tertinggi (209,19 g) diperoleh pada daging nanas tua dengan komposisi nanas 30%. Berdasarkan uji yang dilakukan, kualitas minyak yang dihasilkan memenuhi standar baku yang telah ditetapkan (SNI).

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Kelapa (*cocos nucifera* L) adalah tanaman serbaguna karena seluruh bagian tanaman ini berguna bagi kehidupan manusia, mulai dari daging buah kelapa, air kelapa, sabut, tempurung, daun dan batang. Dari beberapa bagian yang dapat digunakan dari tanaman kelapa tersebut, daging buah kelapa mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi, karena daging buah kelapa dapat dimanfaatkan diantaranya sebagai santan, kopra, minyak kelapa dan lain - lain. Untuk mendapatkan minyak kelapa, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan yaitu *rendering*, pengepresan dan ekstraksi dengan pelarut.

Cara - cara pengolahan minyak goreng yang telah disebutkan di atas masing - masing mempunyai kelebihan dan kekurangan. Sejalan dengan itu ekstraksi minyak goreng secara enzimatis mulai diteliti, diantaranya menggunakan enzim bromelin yang terdapat pada tanaman nanas

Keuntungan yang diperoleh dengan cara ini diantaranya adalah dapat meningkatkan rendemen serta jumlah produk samping yang relatif kecil. Selain itu proses ini berlangsung tanpa memerlukan suhu tinggi dan membutuhkan waktu yang relatif singkat.

1.2. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Untuk mengatasi permintaan akan kebutuhan minyak kelapa yang berkualitas perlu dicari alternatif untuk dapat meningkatkan produksi minyak kelapa. Salah satunya adalah dengan memanfaatkan enzim bromelin yang terkandung dalam tanaman nanas sebagai bahan pengekstrak pada proses ekstraksi minyak.

Pada penelitian ini dipelajari penggunaan enzim bromelin yang terdapat pada bagian-bagian dari tanaman nanas untuk proses pembuatan minyak. Hasil yang didapat kemudian dibandingkan dengan cara lain yang tidak menggunakan enzim bromelin.

Tanaman nanas yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Subang. Variabel-variabel percobaan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari :

- Variabel yang ditetapkan terdiri dari : waktu pemeraman (6 jam), suhu (65⁰C), tekanan dan varietas nanas.
- Variabel yang divariasikan terdiri dari : Perbandingan kelapa dan nanas, umur buah nanas dan bagian dari tanaman nanas.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- Membuat minyak kelapa dengan menggunakan enzim bromelin yang terdapat dalam tanaman nanas.

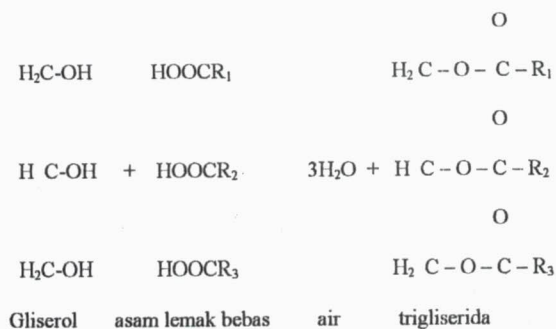
- Untuk mempelajari pengaruh umur tanaman nanas terhadap keaktifan enzim bromelin dengan melihat rendemen yang dihasilkan.
- Untuk memanfaatkan bagian – bagian tanaman nanas yaitu batang, tangkai, dan daging buah baik yang mentah maupun yang matang dari jenis nanas Subang sebagai sumber enzim bromelin.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Minyak Kelapa

Minyak kelapa merupakan hasil pengolahan kelapa, baik dari kopra maupun dari kelapa segar. Minyak kelapa dapat berfungsi sebagai sumber kalori, bagi tubuh manusia karena dapat memberi energi sekitar 9000 kalori per kilogram minyak. Minyak kelapa dapat dipergunakan untuk keperluan pangan seperti minyak goreng, bahan margarin, dan mentega putih.

Minyak kelapa merupakan senyawa ester dari gliserol dan asam lemak yang disebut trigleserida, serta larut dalam pelarut minyak atau lemak. Pembentukan trigleserida pada umumnya adalah sebagai berikut :



Kandungan asam lemak jenuh pada minyak kelapa kurang lebih sejumlah 90%. Minyak kelapa mengandung 84% trigliserida dengan 3 molekul asam lemak jenuh 12% trigliserida dengan 2 asam lemak jenuh dan 4% trigliserida dengan 1 asam lemak jenuh.

Minyak kelapa bila dilihat dari kandungan asam lemaknya digolongkan kedalam asam laurat, karena kandungan asam lauratnya paling besar jika dibandingkan dengan asam lainnya ($\pm 50\%$).

Tabel 2.1. Komposisi asam lemak minyak kelapa.

Asam lemak	Rumus kimia	Jumlah (%)
Asam lemak jenuh		
Asam kaproat	C ₅ H ₁₁ COOH	0,0 – 0,8
Asam kaprilat	C ₇ H ₁₇ COOH	5,5 – 9,5
Asam kaprat	C ₉ H ₁₉ COOH	4,5 – 9,5
Asam laurat	C ₁₁ H ₂₃ COOH	44,0 –
Asam miristat	C ₁₃ H ₂₇ COOH	52,0
Asam palmitat	C ₁₅ H ₃₁ COOH	13,0 –
Asam stearat	C ₁₇ H ₃₅ COOH	19,0
Asam arachidat	C ₁₉ H ₃₉ COOH	7,5 –
Asam lemak tidak jenuh		
Asam palmitoleat	C ₁₅ H ₂₉ COOH	10,5
Asam oleat	C ₁₇ H ₃₃ COOH	1,0 – 3,0
Asam linoleat	C ₁₇ H ₃₁ COOH	0,0 – 0,4
		0,0 – 1,3
		5,0 – 8,0
		1,5 – 2,5

Selama penyimpanan minyak kelapa, dapat terjadi kerusakan minyak karena hidrolisis dan oksidasi. Proses hidrolisis disebabkan oleh kandungan air yang terdapat dalam minyak, sedangkan proses oksidasi terutama dipengaruhi oleh oksigen dari udara, temperatur, cahaya dan ion-ion logam.

2.2. Ekstraksi Minyak kelapa

Ekstraksi merupakan suatu cara yang umum digunakan untuk mendapatkan minyak atau lemak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak. Ekstrak minyak atau lemak dari suatu bahan dapat dilakukan berbagai cara yaitu :

A. Rendering

Proses ini secara umum menggunakan panas, dengan tujuan merusak dinding sel dari bahan yang mengandung minyak sehingga minyak yang berada didalam sel dapat keluar. Rendering ini dibagi menjadi dua cara yaitu *wet rendering* dan *dry rendering*. Proses *wet rendering* ini dilakukan dengan cara memarut kelapa segar, kemudian ditambahkan air dan diperas berkali-kali dan disusul dengan pemasakan santan sehingga diperoleh minyak dan blondo. Cara *dry rendering* juga sama dengan *wet rendering* tetapi tanpa penambahan air selama proses berlangsung. Kelemahan cara rendering ini

ialah cenderung lebih banyak mengandung air sehingga lebih mudah mengalami kerusakan hidrolitik dan tidak tahan lama.

B. Pengepresan

Bahan yang akan diproses dengan cara ini sebaiknya bahan nabati yang berkadar air rendah dan berkadar minyak tinggi (30-70%). Sebelum pengepresan dilakukan perlakuan pendahuluan untuk mempermudah pengepresan dan pengolahan selanjutnya. Perlakuan tersebut meliputi pemisahan bahan asing (batang, akar, daun dan tempurung), memperkecil dan menyeragamkan ukuran bahan, serta pemanasan pendahuluan. Kelemahan cara ini adalah dalam persiapan bahan baku yang cukup lama sebelum diekstrak serta tidak seluruhnya minyak dapat diekstraksi.

C. Ekstraksi dengan pelarut

Prinsip dari proses ini adalah ekstraksi melarutkan minyak dalam pelarut minyak dan lemak. Pada cara ini kadar lemak bahan dapat diturunkan sekitar 0,5 – 2%, sehingga metode ini cocok untuk mengekstraksi minyak atau lemak dari bahan yang berkadar lemak atau minyak rendah. Bahkan cara ini sering digunakan untuk mengekstraksi dari sisa hasil pengepresan. Kelemahannya, metode ini hanya cocok digunakan pada bahan yang berkadar minyak rendah, harga pelarutnya mahal, dan minyak yang diperoleh dari pelarut harus dipisahkan dari pelarut dengan cara diuapkan.

D. Ekstraksi dengan enzim

Tahap - tahap penting dalam minyak kelapa oleh enzim adalah pemisahan sabut, tempurung, mengepungan daging buah kelapa, pencucian, penghancuran, pembuatan emulsi dan ekstraksi enzimatis serta pemisahan minyak kelapa yang diperoleh dari ampas kelapa. Enzim Bromelin (enzim protease) akan memecah lemak dalam emulsi santan menjadi emulgator tidak stabil sehingga partikel air akan lepas dari lemak sehingga terjadi pemisahan lemak dan minyak.

2.3. Enzim Bromelin

Enzim merupakan senyawa protein yang dapat mengkatalisa reaksi biokimia secara spesifik. Kerja enzim secara alamiah terdapat pada tumbuhan, binatang, dan mikroba. Reaksi enzimatis dapat dimanfaatkan untuk sejumlah

keperluan seperti pembuatan arak dan tuak dari nira kelapa, tempe, keju dan lain - lain.

Enzim bromelin diperoleh dari tanaman nanas (*annanas comosuc*, L. Merr). Enzim bromelin dapat ditemukan pada hati nanas, daging buah, kulit buah, tongkol batang dan daun tanaman nanas, yang terbentuk serbuk berwarna kuning agak keputihan.

Tabel.2.2. Kandungan enzim bromelin pada nanas

Bagian	Kandungan enzim bromelin
Buah utuh masak	0,060 - 0,08
Daging buah masak	0,08 - 0,125
Kulit buah	0,05 - 0,025
Tangkai	0,04 - 0,06
Batang	0,10 - 0,60
Buah utuh mentah	0,04 - 0,06
Daging buah mentah	0,05 - 0,07

Enzim bromelin termasuk dalam golongan enzim protease yang dapat menghidrolisis makro-molekul (pati, selulosa, protein, dan karbohidrat) yang terdapat dalam daging kelapa. Enzim bromelin akan memecah minyak dalam santan menjadi emulgator tidak stabil sehingga partikel air akan lepas dari minyak, sehingga diperoleh minyak kelapa sebagai hasil akhir.

Aktivitas enzim dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu

A. Konsentrasi enzim

Konsentrasi dan aktifitas enzim bromelin selama tingkat pertumbuhan dan pematangan buah ternyata berbeda-beda. Aktifitas bromelin batang lebih tinggi dari pada bromelin buah, tetapi aktifitas spesifik bromelin buah lebih baik dari pada bromelin batang.

B. Suhu

Suhu optimum untuk aktifitas enzim bromelin adalah 35 – 50 °C. Keaktifan enzim bromelin akan jauh lebih rendah pada suhu di atas dan di bawah suhu optimum, hal ini disebabkan oleh energi kinetik molekul atau subtrat yang lebih rendah.

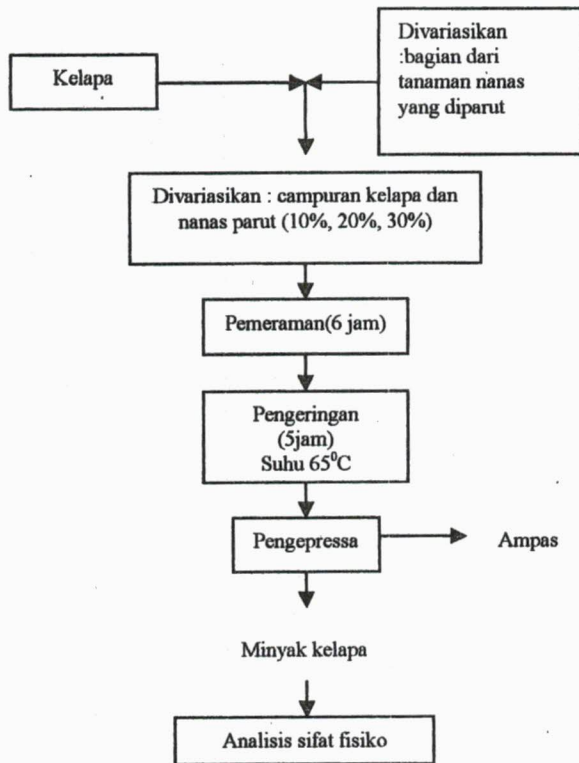
C. pH

Aktivitas enzim bromelin akan menurun bila buah nanas semakin matang, hal tersebut berhubungan dengan semakin banyaknya asam yang terbentuk sehingga terjadi penurunan pH. Kondisi ptimum pH enzim bromelin adalah berkisar antara 4 – 9.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Diagram alir penelitian

Secara garis besar, proses ekstraksi minyak kelapa dengan enzim bromelin tergambar dalam diagram alir berikut :



Gambar 3.1 Diagram alir proses ekstraksi minyak kelapa dengan Enzim bromelin

3.2. Proses pembuatan minyak kelapa dengan enzim bromelin

- **Pencampuran**
Parutan daging kelapa dan lumatan bagian dari tanaman nanas yang telah ditentukan komposisinya dicampurkan secara merata dalam wadah yang telah disediakan. Untuk memperoleh minyak kelapa yang kualitasnya baik dilakukan variasi percobaan
- **Pemeraman**
Setelah kedua bahan tersebut dicampurkan secara merata yang diletakkan pada loyang aluminium dan kemudian dibiarkan selama ± 6 jam pada oven dengan suhu 35°C sambil

sekali diaduk untuk membiarkan enzim bromelin bekerja pada kondisi optimal.

- **Pengeringan**
Pengeringan dilakukan pada oven dengan suhu 65°C sampai parutan daging kelapa berwarna kekuningan, yaitu kira-kira selama 5 - 6 jam.
- **Pengepresan**
Pengepresan dilakukan dengan bantuan hidraulik press sampai campuran tersebut mengeluarkan cairan minyak. Banyaknya minyak yang dapat diekstrak tergantung dari lamanya pengepresan, serta kandungan minyak dalam bahan asal.

3.3. Analisis hasil

Analisis kualitas minyak kelapa hasil ekstraksi dilakukan pada Laboratorium Teknik Kimia Unjani Cimahi. Pengujian yang dilakukan sesuai dengan SNI 01-2902-1992 Adapun analisis yang dilakukan meliputi rendemen, kadar air minyak, bilangan FFA, bilangan peroksida, bilangan iod, bilangan penyabunan. Dari hasil pengujian tersebut dibandingkan dengan standar minyak goreng yang telah ada sesuai dengan SNI 01-2902-1992.

4. HASIL PERCOBAAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Rendemen Minyak

Untuk mendapatkan hasil minyak yang optimal, maka pada penelitian ini divariasikan: perbandingan kelapa dengan nanas, umur buah nanas dan bagian dari tanaman nanas.

Rendemen minyak hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 4.1. berikut:

Tabel 4.1. Hasil Percobaan

Perbandingan	Rendemen Minyak (gr)			
	Nanas muda	Nanas tua	Tangkai	Batang
90 : 10	178.96	176.3	-	187,72
80 : 20	202.87	6	-	187,85
70 : 30	200.41	194.0	-	178,35
		9		
		209.1		
		9		

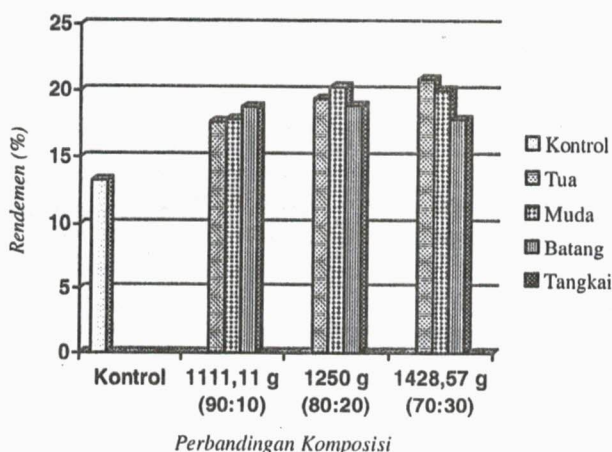
Bila dilihat secara keseluruhan dari tabel 4.1, rata-rata rendemen minyak dari variasi buah nanas, tangkai dan batang, variasi buah nanas rendemen yang tertinggi sekitar 58.094 %. Hal

ini menunjukkan bahwa keaktivitasan bromelin buah lebih baik dibanding dengan keaktivitas bromelin tangkai dan batang.

Dari hasil variasi yang dilakukan rata-rata rendemen minyak yang dihasilkan nanas muda yang tertinggi, ini menunjukkan keaktifan bromelin pada nanas muda lebih tinggi dibanding dengan nanas tua, tangkai dan batang. Hal tersebut dikarenakan keaktifan bromelin akan menurun bila buah nanas semakin matang karena banyak asam yang terbentuk sehingga akan menurunkan pH nanas.

Tetapi bila dilihat dari variasi dan perbandingan komposisi 90:10, 80:20 dan 70:30, rendemen tertinggi diperoleh pada bagian daging nanas tua dengan perbandingan 70 : 30 sebanyak 20.919%. Sedangkan rendemen terkecil diperoleh pada tangkai nanas. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pada nilai perbandingan 70 : 30 pada nanas tua merupakan nilai perbandingan yang optimal. Hal ini menunjukkan perbedaan umur nanas, jumlah nanas yang ditambahkan dan bagian-bagian nanas berpengaruh terhadap rendemen minyak. Pada penelitian ini juga menunjukkan bahwa pada nanas tua kandungan bromelinnya lebih banyak dibandingkan dengan nanas muda, tangkai dan batang. Dengan semakin tinggi keaktifan dan jumlah enzim bromelin, maka akan semakin banyak emulsi protein yang terpecahkan sehingga akan semakin banyak pula minyak yang didapat.

Gambar 4.1 Histogram Rendemen Minyak



Tabel 4.2. Hasil Analisa Kimia

Perbandingan Kondisi	HASIL		SNI
	80 : 20	70 : 30	
	M	T	
FFA	5,015	4,775	5.0
Peroksida	4,45	4,975	5.0
Penyabunan	265	263,7	255-265
Iod	9,79	8,675	8.0-10.0

Keaktifan enzim bromelin dan jumlah enzim bromelin ini juga mempengaruhi terhadap warna minyak yang dihasilkan, ini terbukti pada hasil rendemen yang tertinggi warna minyak yang dihasilkan lebih jernih dibandingkan dengan yang lainnya, ini disebabkan pemecahan protein yang lebih baik menyebabkan tidak adanya protein yang ikut terekstraksi sehingga kejernihan akan lebih baik.

4.2. Hasil Analisis Kimia

Untuk mengetahui hasil minyak penelitian ini layak atau tidak dikonsumsi oleh masyarakat, maka dilakukan analisis kimia. Analisis minyak yang dilakukan meliputi analisis asam lemak bebas (FFA), bilangan peroksida, bilangan penyabunan dan bilangan iod. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel 4.2. Analisis asam lemak bebas atau FFA ini dilakukan untuk mengukur derajat ketengikan minyak. Asam lemak bebas ini juga dapat mengakibatkan karat dan warna gelap jika dipanaskan pada wajan besi.

Apabila asam lemak bebas ini bereaksi dengan amonium yang dihasilkan dari degradasi protein, maka akan menimbulkan bau sabun yang tidak enak. Bilangan penyabunan akan semakin tinggi bila minyak yang dihasilkan mempunyai berat molekul rendah. Bilangan peroksida merupakan nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak. Peroksida ini dapat terbentuk apabila bahan yang mengandung minyak dibiarkan kontak secara terbuka dengan udara.

Semakin tinggi bilangan peroksida yang didapat, maka bilangan iod akan semakin turun. Reaksi oksidasi yang dihasilkan peroksida terjadi pada ikatan rangkap sehingga semakin banyak reaksi terjadi, akan semakin banyak

ikatan rangkap yang terpecah dan akan semakin rendah nilai bilangan iod.

Untuk analisis ini diambil dua sampel dari rendemen minyak tertinggi yaitu rendemen daging nanas muda dengan perbandingan 80 : 20 dan bagian daging nanas tua dengan perbandingan 70 : 30. Hal ini dilakukan karena rendemen dari keduanya memiliki selisih yang sedikit dan juga untuk membandingkan hasil analisis dari keduanya, apakah rendemen yang tertinggi tersebut hasil analisisnya lebih baik atau tidak (sesuai standar SNI). Dari tabel dapat dilihat hasil analisis keduanya memenuhi standar SNI, dan dari tabel tersebut juga dapat dilihat hasil analisis yang terbaik ternyata pada rendemen tertinggi yaitu pada bagian daging nanas tua dengan perbandingan 70 : 30.

5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

- Rendemen minyak tertinggi diperoleh pada perbandingan kelapa dengan bagian daging nanas tua dengan komposisi 70 : 30 sekitar 20.919%.
- Rendemen minyak tersebut memenuhi standar mutu minyak yang berlaku yaitu standar SNI.
- Perbedaan umur nanas sangat mempengaruhi rendemen minyak.
- Jumlah enzim bromelin tertinggi terdapat pada daging nanas tua.
- Keaktifan bromelin tertinggi terdapat pada daging nanas muda.
- Dengan semakin tinggi dan jumlah enzim bromelin, maka akan semakin banyak emulsi protein yang terpecahkan sehingga akan semakin banyak pula minyak yang didapat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Djatmiko, B.& A.P. Widjaja, *Minyak dan Lemak*, Jur. Teknologi Industri Pertanian, IPB, 1985
2. Margareta R. *Mempelajari Ekstraksi Minyak Kelapa secara Enzimatis dan Penggunaan Produk Hasil Hidrolisis Minyak Kelapa dalam Pembuatan Roti*, Fak. Pasca Sarjana, IPB, 1988.
3. Nori, H. *Ekstraksi Pigmen Karotenoid dari Limbah Kulit Udang dengan Enzim Bromelin*, Skripsi, Fak. Perikanan, IPB, 1997
4. Winarno, G.F. *Enzim Pangan*, Gramedia, Jakarta 1983
5. Winarno, G.F. *Kimia Pangan dan Gizi*, Gramedia, Jakarta 1990