

# PENJERAPAN LEMAK KAMBING MENGGUNAKAN ADSORBEN CHITOSAN

**Carlita Kurnia Sari (L2C605123), Mufty Hakim (L2C605161)**

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jln. Prof. Sudharto, Tembalang, Semarang, 50239, Telp/Fax: (024)7460058  
Pembimbing: Ir. Hargono, MT.

## Abstrak

*Chitosan adalah hasil proses deasetilasi dari senyawa chitin yang banyak terdapat dalam kulit luar hewan golongan Crustaceae seperti udang dan kepiting. Chitosan berfungsi mengadsorbsi molekul-molekul yang tidak berguna bagi tubuh yang akan membentuk lemak jika disimpan terlalu lama dalam tubuh. Kemampuan chitosan untuk menyerap lemak tergantung pada derajat deasetilasinya. Proses adsorbsi dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain jumlah adsorben, waktu, kecepatan pengadukan dan suhu. Percobaan dibagi dalam dua tahap. Tahap pertama adalah pembuatan chitosan dari kulit udang, dengan konsentrasi NaOH 50% (%berat). Chitosan yang dihasilkan dari proses ini dianalisa derajat deasetilasinya dengan FTIR. Tahap kedua adalah proses adsorbsi lemak menggunakan chitosan dengan derajat deasetilasi yang telah diketahui nilainya. Variabel penelitian adalah waktu adsorbsi (10, 30, 45, 60 menit). Lemak kemudian dianalisis kadar kolesterolnya dengan Spektrofotometri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa derajat deasetilasi chitosan adalah 82,98% pada konsentrasi NaOH 50%, sedangkan kondisi optimum untuk proses adsorbsi lemak adalah pada konsentrasi berat chitosan 5 gr dan waktu adsorbsi lemak 10 menit dengan persentase penyerapan kolesterol 30,93%.*

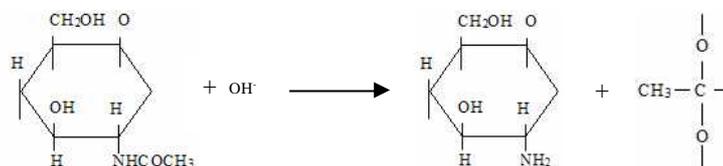
**Kata kunci:** adsorbsi ; chitosan ; lemak

## 1. Pendahuluan

Udang sebagai salah satu komoditi ekspor yang dipasarkan di luar negeri dalam bentuk tanpa kepala atau tanpa kulit mengakibatkan limbah kepala maupun kulit udang semakin menumpuk. Sebagai hasil samping dari pengolahan udang tersebut dihasilkan limbah udang 30 – 40 % dari berat udang utuh (Soegiarto, Toro, Soegiarto, 1979). Sampai saat ini limbah udang hanya dimanfaatkan untuk pakan ternak serta industry makanan dan belum dimanfaatkan secara optimal. Sebagai salah satu alternatif pemanfaatannya adalah dengan pengambilan kitin yang terkandung dalam kulit udang. Kitin merupakan polisakarida yang bersifat *non toxic* (tidak beracun) dan *biodegradable* sehingga kitin banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang. Lebih lanjut kitin dapat mengalami proses deasetilasi menghasilkan chitosan.

Chitosan adalah hasil proses deasetilasi dari senyawa chitin yang banyak terdapat dalam kulit luar hewan golongan *Crustaceae* seperti udang dan kepiting. Reaksi pembentukan chitosan dari chitin merupakan reaksi hidrolisa suatu amida oleh suatu basa. Chitin bertindak sebagai amida dan NaOH sebagai basanya. Mula-mula terjadi reaksi adisi, dimana gugus OH<sup>-</sup> masuk ke dalam gugus NHC(=O)CH<sub>3</sub> kemudian terjadi eliminasi gugus CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> sehingga dihasilkan suatu amida yaitu chitosan.

Secara sederhana dapat ditulis sebagai berikut :



**Gambar 1. Mekanisme Reaksi Pembentukan Chitosan dari Chitin**

Chitin dan chitosan semuanya tidak bersifat toksik, berbentuk serbuk berwarna putih, dan semi transparan. Oleh karena sifatnya yang tidak larut dalam beberapa jenis asam mineral dan air, maka sangat menguntungkan apabila difungsikan sebagai adsorben.

Adsorbsi adalah peristiwa penyerapan di permukaan oleh suatu adsorben. Adsorbsi dapat terjadi karena adsorben memiliki gaya *Van der Waals* pada molekul-molekulnya. Gaya *Van der Waals* tersebut menyebabkan molekul-molekul dari zat yang diadsorbsi terikat pada permukaan adsorben. Proses adsorbsi dipengaruhi oleh

beberapa faktor antara lain jumlah adsorben, waktu, kecepatan pengadukan dan suhu. Untuk mengetahui jumlah kolesterol yang teradsorpsi digunakan alat *Spektrofotometri*.

Lemak adalah senyawa organik yang larut dalam solven non polar seperti benzene, kloroform, dan eter, tetapi lemak tidak larut dalam air. Lemak jenuh tidak digunakan untuk proses dalam tubuh melainkan disimpan dalam tubuh, sehingga dapat menutup arteri yang mengakibatkan penyimpangan kesehatan serta obesitas. Kelebihan lemak berkaitan dengan berbagai macam penyakit seperti tekanan darah tinggi, stroke, jantung koroner, arthritis, ginjal liver, diabetes, masalah pernafasan, kanker, dan lain sebagainya.

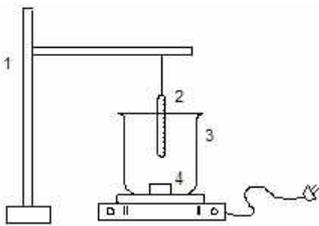
Kemampuan chitosan untuk menyerap lemak tergantung pada derajat deasetilasinya. Derajat deasetilasi tersebut menunjukkan jumlah gugus amino yang berikatan pada chitosan yang berasal dari proses deasetilasi gugus asetamida. Gugus amino ini yang akan mengikat lemak. Oleh karena itu, semakin besar derajat deasetilasinya, lemak yang terjerap semakin banyak. Besarnya derajat deasetilasi dapat diketahui dengan menggunakan alat *Fourier Transform Infra Red (FTIR)*.

Penelitian dengan judul “Penjerapan Lemak Kambing Menggunakan Adsorben Chitosan” dimaksudkan untuk mengetahui kondisi optimum proses adsorpsi lemak. Lebih jauh sasaran yang diinginkan adalah untuk mengetahui waktu penjerapan lemak.

## 2. Bahan dan Metode Penelitian

Percobaan dibagi dalam dua tahap. Tahap pertama adalah pembuatan chitosan dari kulit udang, dimana pada proses deasetilasi, suhu, waktu, konsentrasi NaOH dan perbandingan chitin dengan NaOH dibuat tetap. Chitosan yang dihasilkan dianalisis dengan alat *FTIR* untuk mengetahui derajat deasetilasinya. Tahap kedua adalah proses adsorpsi lemak kambing menggunakan chitosan dengan derajat deasetilasi yang telah diketahui nilainya. Pada proses adsorpsi ini suhu, jumlah adsorbent, serta kecepatan pengadukan dibuat tetap sedangkan waktu adsorpsi divariasikan. Lemak setelah proses adsorpsi dianalisis kandungan kolesterolnya dengan Spektrofotometri.

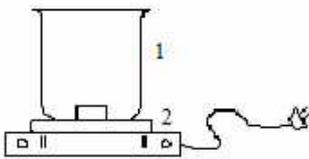
Bahan baku yang digunakan adalah kulit udang, NaOH, HCl, dan lemak kambing. Alat yang digunakan antar lain serangkaian alat untuk proses pembuatan chitosan dan adsorpsi lemak, serangkaian alat analisa protein dengan metode Kjeldahl, dan alat untuk analisa hasil yaitu *FTIR* dan *Spektrofotometri*.



Gambar 2. Rangkaian Alat Deproteinasi, Demineralisasi, dan Deasetilasi

Keterangan :

1. Statif dan klem
2. Termometer
3. Beaker glass
4. Magnetic Stirrer



Gambar 3. Rangkaian Alat Adsorpsi Lemak.

Keterangan :

1. Beaker glass
2. Magnetic Stirrer

Bahan baku yang digunakan adalah kulit udang kering. Kulit udang tersebut dihancurkan hingga menjadi serbuk. Kemudian dilakukan proses deproteinasi. Proses ini dilakukan pada suhu 60-70°C, dengan menggunakan larutan NaOH 1 M dengan perbandingan serbuk udang dengan NaOH = 1 : 10 (gr serbuk/ml NaOH ) sambil diaduk dengan kecepatan konstan selama 60 menit. Kemudian disaring dan endapan yang diperoleh dicuci dengan menggunakan aquadest sampai pH netral.

Proses ini dilanjutkan dengan proses demineralisasi pada suhu 25-30°C dengan menggunakan larutan HCl 1 M dengan perbandingan sampel dengan larutan HCl = 1 : 10 (gr serbuk/ml HCl ) sambil diaduk dengan kecepatan konstan selama 120 menit. Kemudian disaring dan endapan yang diperoleh dicuci dengan menggunakan aquadest sampai pH netral setelah itu dikeringkan. Hasil endapan setelah proses ini disebut chitin. Chitin kemudian dimasukkan dalam larutan NaOH dengan konsentrasi sesuai variabel yaitu 50% (%berat), pada suhu 90-100°C sambil diaduk dengan kecepatan konstan selama 60 menit. Hasil yang berupa slurry disaring, lalu dicuci dengan aquadest sampai pH netral lalu dikeringkan. Hasil yang diperoleh disebut chitosan. Chitosan yang diperoleh kemudian dianalisa dengan alat *FTIR* untuk mengetahui nilai Derajat Deasetilasinya (DD). Untuk menentukan DD digunakan metode garis oleh *Moore dan*

Robert, seperti pada persamaan di bawah ini. Sampel dibuat pellet dalam bubuk KBr kemudian ditentukan spektrumnya. (Muhammad Hanafi, dkk)

$$\text{Nilai DD} = 1 - \left[ \frac{A_{1588}}{A_{3410}} \times \frac{1}{1,33} \right] \times 100\% \quad (1)$$

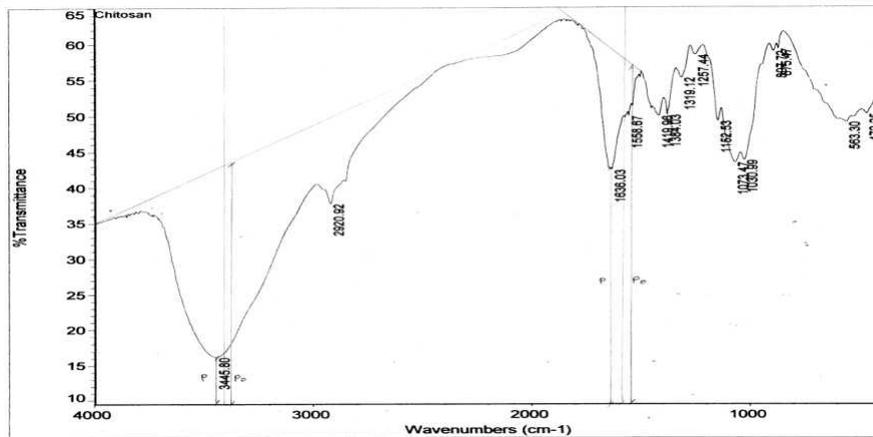
Dimana nilai  $A = \log(P_0/P) = \text{absorbansi}$

Chitosan dengan DD yang telah diketahui nilainya digunakan untuk proses adsorpsi. Lemak kambing dipanaskan pada suhu  $60^\circ\text{C}$  sehingga berbentuk cair. Proses adsorpsi dilakukan dengan memasukkan chitosan kedalam larutan lemak. Lalu dilakukan pengadukan dimana waktu pengadukan divariasi, yaitu 10, 30, 45 dan 60 menit. Setelah proses penjerapan, larutan disaring, filtratnya diambil untuk dianalisis kandungan kolesterol dengan alat *Spektrofotometri*.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 1. Penentuan Konsentrasi NaOH Pada Proses Deasetilasi

Untuk chitosan yang dihasilkan dengan deasetilasi 50% NaOH, dianalisa derajat deasetilasinya dengan FTIR. Hasil selengkapnya dapat dilihat dari gambar 4.



Gambar 4. Spektrum FTIR Untuk Chitosan dengan Konsentrasi NaOH 50%

Deasetilasi 50% W NaOH

$$A_{1588} = \log \frac{P_0}{P} = \log \frac{11,6}{8,1} = 0,1559$$

$$A_{3410} = \log \frac{P_0}{P} = \log \frac{8,5}{1,7} = 0,6886$$

$$\text{DD} = \left[ 1 - \left( \frac{A_{1588}}{A_{3410}} \times \frac{1}{1,33} \right) \right] \times 100\% = \left[ 1 - \left( \frac{0,1559}{0,6886} \times \frac{1}{1,33} \right) \right] \times 100\% = 82,98\%$$

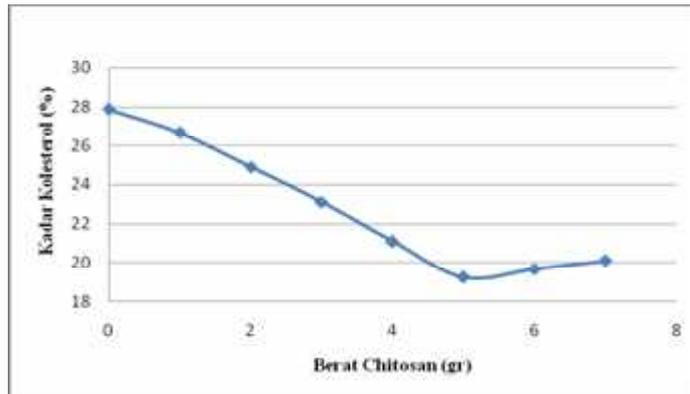
Dari Gambar 4. Terlihat bahwa derajat deasetilasi sebesar 82,98% diperoleh pada konsentrasi NaOH 50%. Proses deasetilasi merupakan proses pembentukan chitosan dari chitin menggunakan NaOH untuk mengganti gugus asetamida dengan gugus amino.

#### 2. Pengaruh Konsentrasi (Berat) Chitosan Dalam Adsorpsi Lemak

Volume sampel tetap = 50 ml

**Tabel 1. Pengaruh Konsentrasi (Berat) Chitosan Terhadap Kadar Kolesterol dan Prosentase Penjerapannya**

No.	Berat Chitosan (gram)	Kadar Kolesterol (%)	% Penjerapan
1.	0	27,87	0
2.	1	26,67	4,31
3.	2	24,90	10,66
4.	3	23,12	17,04
5.	4	21,09	24,33
6.	5	19,25	30,93
7.	6	19,67	29,42
8.	7	20,09	27,92



Gambar 4. Grafik Hubungan Kadar Kolesterol dengan Berat Chitosan

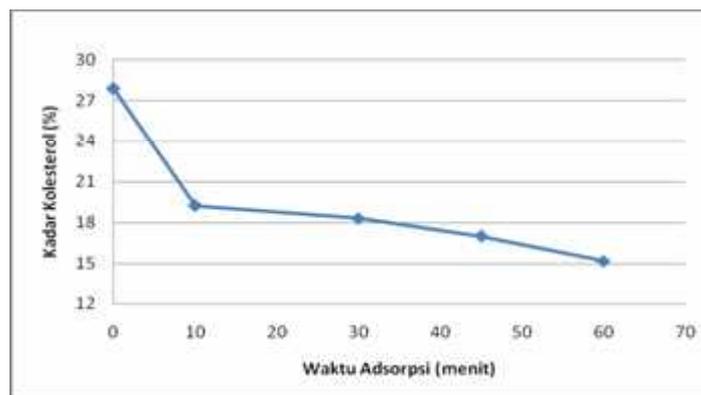
Dari grafik hubungan antara kadar kolesterol dengan berat chitosan didapat hubungan bahwa kadar kolesterol menurun dari berat chitosan 1 gr hingga 5 gr, namun kadar kolesterol naik saat berat chitosan 6 gr. Hal ini disebabkan pada berat chitosan 6 gr, larutan menjadi sangat kental sehingga proses pengadukan menjadi tidak sempurna. Sebagian besar chitosan tidak bereaksi dengan lemak sehingga kolesterol dalam lemak tidak dapat teradsorbi oleh chitosan dengan sempurna. Berbeda dengan berat chitosan 5 gr, dimana perbandingan antara lemak dan chitosannya seimbang, larutan tidak kental sehingga proses pengadukan berjalan sempurna. Jadi dengan kata lain berat chitosan optimum dalam adsorpsi lemak adalah 5 gr.

### 3. Penentuan Waktu Adsorpsi Lemak

Lemak kambing setelah proses adsorpsi pada setiap variabel dianalisa kandungan kolesterolnya dengan alat Spektrofotometri. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel II.

**Tabel II. Pengaruh waktu adsorpsi terhadap kadar kolesterol dan prosentase penjerapannya**

No.	Waktu Adsorpsi (menit)	Kadar Kolesterol (%)	% Penjerapan
1.	0	27,87	0
2.	10	19,25	30,93
3.	30	18,33	34,23
4.	45	17,02	38,93
5.	60	15,20	45,46



Gambar 5. Grafik Hubungan Kadar Kolesterol dengan Waktu Adsorpsi

Dari gambar 10, terlihat bahwa kadar kolesterol menurun drastis pada waktu adsorpsi 10 menit, namun peningkatan prosentase adsorpsi tidak terlalu signifikan pada adsorpsi di atas 10 menit. Hal ini disebabkan hingga waktu adsorpsi 10 menit, chitosan masih aktif sebagai adsorbent dan belum jenuh oleh lemak. Namun, setelah 10 menit, chitosan telah jenuh akan lemak dan kemampuan mengikat kolesterolnya pun berkurang. Oleh karena itu, chitosan hanya sanggup menjerap lemak dalam jumlah sedikit sekali. Setelah adsorpsi selama 10 menit, penurunan kadar kolesterol kecil sekali sehingga tidak efektif untuk dilakukan karena menjadi tidak ekonomis. Jadi waktu optimum adsorpsi lemak adalah 10 menit.

#### **4. Kesimpulan**

1. Kondisi untuk adsorpsi lemak menggunakan chitosan adalah pada konsentrasi (berat) chitosan 5 gr.
2. Waktu untuk proses adsorpsi lemak menggunakan chitosan adalah 10 menit.

#### **Ucapan Terima Kasih**

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada Ir. Hargono, MT selaku pembimbing penelitian, staf laboratorium penelitian Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik UNDIP, serta semua pihak yang telah membantu selama penelitian ini berlangsung sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

#### **Daftar Pustaka**

[www.google.com](http://www.google.com)

Hanafi, M., Syahrul A., Efrina D., dan B. Suwandi, "Pemanfaatan Kulit Udang untuk Pembuatan Kitosan dan Glukosamin", LIPI Kawasan PUSPITEK, Serpong

Hargono dan M. Djaeni, "Pemanfaatan Kitosan dari Kulit Udang sebagai Pelarut Lemak", Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia, 2003.

Muzzarelli, R.A.A., 1985, "Chitin in the Polysaccharides", vol 3, p. 147, Aspinall (ed) Academic press Inc., Orlando, San Diego

Perry, J. H., 1950, "Chemical Engineers Handbook", 3rd Ed, Mc.Graw Hill Book Company, New York

Soegiarto, A., Toro, V., Soegiarto, K.A, "Udang, Biologi, Potensi, Budidaya, Produksi, dan Udang Sebagai Bahan Makanan, di Indonesia", Lembaga Oseanologi Nasional-LIPI, Jakarta, 1979, hal.232-244