

KARYA ILMIAH

**PROSES PEMBUATAN SUSU KEDELAI
SEBAGAI
SUMBER PROTEIN NABATI**

OLEH:

**IR. IERWATI DWI UTAMI
NIP. 131 622 483**

UNIVERSITAS TERBUKA

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TERBUKA
1998**

DAFTAR ISI

I.	Pendahuluan.....	1
II.	Permasalahan.....	2
III.	Tinjauan Pustaka.....	3
IV.	Pembahasan.....	6
V.	Daftar Pustaka.....	12

UNIVERSITAS TERBUKA

I. PENDAHULUAN

Protein adalah salah satu zat makanan yang sangat dibutuhkan oleh manusia. Sumbernya dapat diperoleh dari bahan nabati dan hewani, akan tetapi yang berasal dari bahan hewani lebih mahal harganya bila dibandingkan dengan protein yang berasal dari bahan nabati.

Salah satu sumber protein yang banyak menarik perhatian para ahli sebagai bahan makanan adalah kacang kedelai. Kedelai mempunyai nilai gizi yang tinggi, diantara jenis kacang-kacangan dan biji-bijian kedelailah yang mempunyai kandungan protein, karbohidrat dan lemak dengan seimbang. Kadar protein kacang kedelai cukup tinggi 34-35% dimana susunan proteinnya mendekati susunan protein susu sapi. Oleh karena itu usaha untuk meningkatkan produksi dan konsumsi kedelai berarti juga memperbaiki gizi dan kesehatan masyarakat.

Di Indonesia telah dikenal bermacam-macam makanan yang terbuat dari kacang kedelai seperti tempe, tahu, tauco, kecap, serta susu kedelai. Susu kedelai pernah diproduksi dalam bentuk bubuk yang dikenal sebagai saridele.

Susu kedelai adalah salah satu bentuk makanan dari kedelai yang merupakan hasil ekstraksi kacang kedelai. Protein susu kedelai mempunyai susunan asam amino yang mendekati susu sapi, sehingga dapat digunakan sebagai pengganti susu sapi, atau untuk mereka yang bersifat alergis terhadap protein hewani.

Belakangan ini masyarakat mulai akrab dengan produk hasil olahan kedelai berupa susu kedelai setelah produk tersebut dikemas dengan baik. Ini tentunya merupakan kabar baik karena bisa dipastikan bahwa makanan ini merupakan makanan yang bergizi tinggi. Selain itu produk ini jauh lebih murah bila dibandingkan dengan produk sejenisnya.

II. PERMASALAHAN

Kandungan gizi susu kedelai hampir mendekati kandungan gizi susu sapi terutama kandungan proteinnya. Tetapi sampai sekarang banyak masyarakat yang belum mengetahui kandungan gizi susu kedelai dan proses pembuatannya. Sekarang yang menjadi masalah adalah bagaimana cara memasyarakatkan susu kedelai tersebut dengan efektif dan penyebaran informasi tentang petunjuk pembuatan susu kedelai yang sehat dan lezat. Diharapkan apabila susu kedelai sudah memasyarakat, maka akan mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap susu sapi atau susu bubuk.

UNIVERSITAS TERBUKA

III. TINJAUAN PUSTAKA

Susu kedelai digunakan sebagai pengganti susu sapi atau susu ibu bagi mereka yang bersifat alergis terhadap protein hewani.

Selama ini dikenal dua bentuk susu kedelai yaitu bentuk cairan dan bentuk bubuk. Pada dasarnya pembuatannya sama. Untuk susu bubuk dikeringkan dengan menggunakan alat "spray drier".

Kacang kedelai sebelum diolah terlebih dahulu mengalami proses perendaman. Perendaman akan mempengaruhi susu yang dihasilkan, misalnya dapat mengurangi bau dan menaikkan kadar protein (Mustakas, 1971) dalam Eman Kustaman, 1976. Perendaman yang terlalu lama akan mengurangi nilai gizi. Hal ini disebabkan bahan padat yang terlarut di dalam air perendam akan bertambah banyak.

Pemanasan akan mengurangi pengaruh negatif dari zat anti tripsin, tetapi pemanasan pada suhu yang terlalu tinggi akan mengurangi nilai gizi (Suhadi Harjo, 1964).

Menurut Winston dkk. (1968) dalam Eman K., 1976, jumlah protein kacang kedelai akan turun dari 43 persen menjadi 38 sampai 36 persen setelah direndam 24 sampai 72 jam. Jangka waktu perendaman kacang kedelai dalam air yang optimal yaitu 12 jam. Perendaman dalam garam kalsium akan menurunkan proses dispersi protein sampai 84 persen. Perendaman kacang kedelai dalam larutan Na_2CO_3 dapat mengurangi bau dalam susu kedelai (Eman K., 1976).

Kacang kedelai hasil perendaman dapat diekstraksi dengan dua cara yaitu ekstraksi basah dan ekstraksi kering. Penggilingan secara basah dilakukan dengan penambahan air dan merupakan cara ekstraksi yang paling efektif. Ekstraksi basah pada suhu tinggi dengan menggunakan air mendidih dapat menghilangkan bau kacang yang kurang disukai konsumen (Eman K, 1976).

Menurut Aman(1972), bahwa kacang kedelai yang direndam dalam larutan Na_2CO_3 0,003 persen selama 12 jam dengan cara ekstraksi panas pada campuran yang terdiri dari satu bagian berat (gram) kacang kedelai dan sepuluh bagian isi (mililiter) air sebagai pengekstrak dapat membentuk susu kedelai yang paling baik.

Penyaringan hasil ekstraksi ditujukan untuk memisahkan ampas yang tidak terlarut. Menurut Circle (1950) dalam Eman K.(1976), kira-kira 98 persen dari selulosa kacang kedelai dapat dipisahkan pada proses penyaringan. Susu kedelai hasil penyaringan lebih mudah diendapkan pada proses "curdling"

Kekentalan susu kedelai tergantung pada jumlah protein. Jika protein susu kedelai lebih besar dari 7 persen, maka susu akan menjadi kental dan kemudian membentuk gel. Pembentukan gel terjadi apabila susu dipanaskan sampai suhu 70-100° C selama 10-30 menit (Wolf, 1970) dalam Fien G.W, 1974.

Menurut Gortner (1950) ada tiga tahap proses penggumpalan protein. Tahap pertama merupakan tahap denaturasi yaitu perubahan susunan molekuler, kemudian tahap flokulasi dan tahap koagulasi.

Protein yang terdenaturasi akan mengalami perubahan kimia, fisik dan biologis. Perubahan kimia menyebabkan berkurangnya kelarutan protein, sedangkan perubahan fisik menyebabkan pecahnya ikatan struktur asal pada denaturasi protein disertai dengan adanya perubahan kekentalan dari larutan (Fieser, 1957).

Protein mempunyai sifat menstabilkan emulsi. Oleh karena itu denaturasi protein mempengaruhi kestabilan emulsi. Emulsi adalah suatu dispersi koloid dari suatu cairan yang tidak dapat bersatu dengan cairan lainnya. Suatu emulsi dikatakan stabil apabila partikel-partikel yang berdispersi tidak atau sedikit mempunyai kecenderungan untuk bersatu sehingga membentuk suatu lapisan yang terpisah. Kestabilan emulsi tergantung kepada macam emulsi, lama penyimpanan, lama pemanasan.

Kestabilan emulsi dapat dirusak oleh adanya pemanasan, pendinginan dan sentrifuse (Tien G.W, 1974.)

Faktor lain yang mempengaruhi kestabilan emulsi adalah adanya zat pengemulsi, banyaknya zat pengemulsi, besarnya partikel emulsi, suhu pemanasan, alkohol sentrifuse.

Kadar protein yang terlalu tinggi dalam susu kedelai yang dipanaskan dapat menyebabkan penggumpalan. Keadaan ini dapat dicegah dengan cara menurunkan bahan tersebut dalam susu, yaitu dengan cara mengatur penggunaan perbandingan yang tepat antara berat kacang kedelai dan larutan pengeksrak. Perbandingan yang optimal dan digunakan secara umum yaitu satu bagian kacang kedelai dan sepuluh bagian air (Smith dan Circle 1972) dalam Tien G.W, 1974

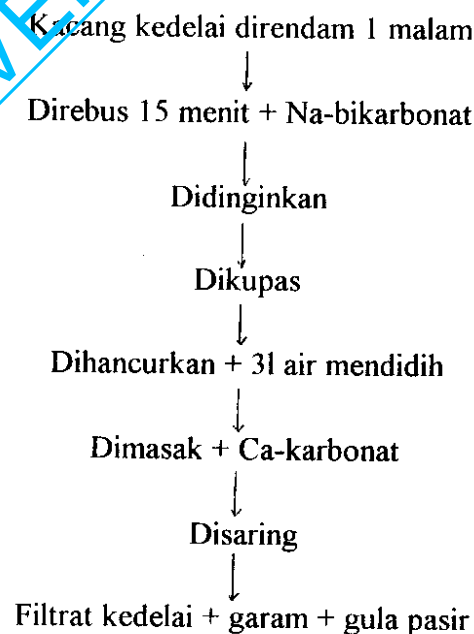
UNIVERSITAS TERBUKA

IV. PEMBAHASAN

A. Proses Pembuatan Susu Kedelai

1. Kacang kedelai direndam satu malam.
2. Keesokan harinya direbus selama 15 menit pada suhu 70°C , lalu dibubuhi Na-bikarbonat sebanyak 2 gr.
3. Ditiriskan dan didinginkan kemudian dikupas dengan tangan dan dicuci dengan air bersih.
4. Dihancurkan dengan blender dengan menambah air mendidih sebanyak 3 liter.
5. Kacang kedelai yang telah hancur dimasak dan dibubuhi Ca-karbonat sebanyak 4 gr. didiamkan sampai mendidih sebentar lalu diangkat dan disaring dengan kain bersih.
6. Filtrat yang diperoleh adalah susu kedelai cair. Selanjutnya ditambahkan gula pasir dan garam secukupnya untuk menambah rasa.

Bagan Pembuatan Susu Kacang Kedelai



B. Perendaman

Perendaman dilakukan setelah kedelai dibersihkan dengan cara membilasnya dengan air 2-3 kali. Perendaman ini dimaksudkan untuk mempermudah penggilingan. Pada saat perendaman akan terjadi keaktifan mikroba yang ditandai dengan terbentuknya gelembung-gelembung udara dan busa serta menurunnya nilai keasaman (pH) air rendaman. Tahap ini bisa dikatakan sebahai tahap pra fermentasi karena enzim-enzim yang terdapat dalam kedelai seperti amilase, glukosidase, protease dan urase mulai aktif.

Jenis perendaman yang digunakan bisa disesuaikan dengan aroma susu kedelai yang ingin diperoleh. Bila menginginkan susu kedelai dengan aroma kedelai yang cukup kuat, kita bisa memakai air. Namun bila menginginkan susu kedelai yang relatif bebas dari langu kedelai, bisa menggunakan senyawa NaHCO_3 0.5% yang juga dapat menonaktifkan anti-tripsin, suatu senyawa anti gizi yang terdapat dalam kedelai yang dapat menghambat aktivitas asam amino tripsin dalam tubuh. Larutan ini bisa dengan mudah diperoleh di toko bahan-bahan kimia. Untuk lebih menghemat biaya, sebaiknya perendaman tetap menggunakan air karena enzim lipoksigenase (penyebab langu kedelai) akan tidak aktif pada pemanasan mulai suhu 80°C selama 10-15 menit. Selain itu penambahan coklat atau strawberi juga akan mengurangi langu kedelai. Perendaman kedelai sekurang-kurangnya dilakukan sampai volumenya menjadi dua kali lebih besar.

C. Perebusan

Kacang kedelai sebelum diolah menjadi susu kedelai dilakukan perebusan terlebih dahulu. Perebusan ini tujuannya untuk membunuh mikroba-mikroba yang terdapat di dalam susu kedelai serta untuk menginaktifkan kerja dari "trypsin inhibitor" yang terdapat pada kacang kedelai dan juga untuk mengurangi bau langu yang disebabkan oleh enzim lipoksigenase. Pemanasan / perebusan susu kedelai bisa

dilakukan sampai mendidih. Pada saat pemanasan sesekali diaduk untuk menghindari terbentuknya lapisan di bagian atas permukaan susu kedelai. Lapisan ini dikenal sebagai kembang tahu.

Pemanasan susu kedelai pada titik didih selama 15 sampai 20 menit dapat memperbaiki/menaikkan daya cerna protein dan dapat juga menginaktifkan zat antitripsin serta memperbaiki nilai gizi dan flavor.

Dari Tabel 1. dapat dilihat bahwa kandungan protein kedelai segar lebih besar dibandingkan dengan protein susu kedelai. Berkurangnya kandungan protein susu kedelai ini disebabkan pada pembuatan susu kedelai dilakukan perebusan dan pemanasan kedelai. Pemanasan/ perebusan ini akan menyebabkan protein terdegradasi sehingga kandungan protein akan berkurang. Pengupasan kulit kedelai juga menyebabkan berkurangnya kandungan protein pada susu kedelai, sebab kulit kacang kedelai yang dibuang itu masih mengandung protein yang cukup tinggi.

Selain kandungan protein, kandungan lemakpun akan mengalami penurunan yang disebabkan oleh perebusan. Perebusan akan mengubah lemak menjadi asam lemak dan gliserol. Sedangkan dalam analisa lemak yang dapat dianalisa hanya asam lemaknya saja, sedangkan gliserolnya tidak dapat ikut teranalisa. Inilah yang menyebabkan kandungan lemak menurun.

D. Penggilingan.

Penggilingan bisa dilakukan dengan menggunakan blender. Banyaknya air yang dipakai untuk menggiling akan menentukan kualitas susu kedelai. Semakin banyak air maka akan semakin encer susu kedelai yang dihasilkan dan nilai gizinya pun akan turun. Pada saat penggilingan langu kedelai akan semakin kuat karena tercampurnya enzim lipoksigenase dengan lemak kedelai.

E. Penyaringan.

Penyaringan dapat dilakukan dengan menggunakan kain kasa, belacu atau kain hero. Yang perlu diperhatikan adalah ukuran lubang kain penyaring tersebut. Semakin sempit ukurannya makin kecil pula partikel-partikel yang tersaring sehingga akan semakin bagus susu kedelai yang dihasilkan karena tidak tercampur dengan ampas kedelai.

Penyaringan susu kedelai juga menyebabkan berkurangnya kandungan lemak, dan protein sebab ampas hasil penyaringan masih banyak mengandung lemak dan protein padahal di dalam analisa lemak dan protein ampas tersebut tidak ikut dianalisa. Menurut hasil penelitian Winston dkk. jumlah protein kacang kedelai akan turun dari 43 % menjadi 38% sampai 36% setelah dididam 24 sampai 72 jam.

F. Flavor (Bau) Susu Kedelai.

Pada umumnya bau susu kedelai kurang disukai. Bau yang kurang enak dari susu kedelai ini disebabkan oleh kegiatan enzim yang terdapat secara alami dalam kacang kedelai. Penginaktifan enzim tersebut dapat mencegah kemungkinan timbulnya bau yaitu dengan cara mempertahankan suhu ekstraksi di atas 80° C.

Penggunaan Na-bikarbonat dalam proses pembuatan susu kedelai untuk mengurangi bau langu yang terdapat pada kacang kedelai. Sedangkan penggunaan Ca-karbonat selain untuk mengurangi bau langu pada kacang kedelai juga akan menurunkan proses dispersi protein.

Agar susu kedelai yang kita buat menjadi lezat maka dilakukan pembumbuan dengan menambah gula, garam, coklat atau strawberi. Pemberian bumbu bisa dilakukan selagi susu kedelai masih dipanaskan atau setelah diangkat dari api.

Tabel 1. Kandungan Zat Gizi Kedelai Segar, Susu Kedelai dan Susu Sapi(dalam 100 gram bahan).

Zat Gizi	Kacang Kedelai	Susu Kedelai	Susu Sapi
Kalori	331.0	41.0	61.0
Protein	34.9	3.5	3.2
Lemak	18.1	2.5	3.5
Karbohidrat	34.8	5.0	4.3
Kalori	227.0	50.0	143.0
Fosfor	585.0	45.0	60.0
Besi	8.0	0.7	1.7
Vit. A	1.07	200.0	130.0
Vit. B	0.93	0.08	0.03
Vit. C	-	2.0	1.0
Air	7.5	87.0	88.3

Tabel 2. Susunan Asam Amino dalam Susu Kedelai dan Susu Sapi

Asam Amino	Susu Kedelai mg/100gr bahan	Susu Sapi mg/100gr bahan
Iso Leusin	162	179
Leusin	230	230
Lysin	162	269
Metionin	42	84
Cystin	23	28
Metionin-Cystin	65	112
Phenyl Alanin	162	157
Tyrosin	108	196
Trypsin	42	52
Valin	76	230
Histidin	69	90
Arginin	196	101
Alanin	137	118
Treonin	152	151
Aspartic Acid	348	291
Glutamic	537	784
Glysin	152	67
Prolin	230	330
Serin	172	190
Total Asam amino esensial	1258	167
Total Asam amino	3100	3647

V. DAFTAR PUSTAKA

1. Aman, M. 1972. *Perbaikan Mutu Susu Kedelai Dalam Botol*. Tesis Sarjana. Fakultas Mekanisasi dan Teknologi Pertanian , IPB, Bogor.
2. Eman Kustaman. 1976. *Mempelajari Pengaruh Jenis Larutan Perendam, Cara Ekstraksi, Jenis Bahan Pengemdap dan Jumlah Penambahan Tepung Skim Milk Terhadap Beberapa Sifat "Soft Curd" Dari Kacang Kedelai*. Fateta IPB Bogor.
3. Prawiranegara, Drajat. 1964. *Pentingnya Kedelai dalam Menu Indonesia*. Laporan Rapat Kerja Kedelai di Bogor.
4. Smith, AK dan S.J. Circle. 1972. *Soybean Protein and Technology Interscience Publisher Inc, New York*.
5. Suhadi Harjo. 1964. *Pengolahan dan Pengawetan Kedelai Untuk Bahan Makanan Manusia*. Laporan Rapat Kerja Kedelai di Bogor.
6. Tien Gartini Wirianadja. 1974. *Mempelajari Stabilitas Emulsi Susu Kedelai*. Fakultas Teknologi dan Mekanisasi Pertanian, IPB, Bogor.