

## **SUSU KEDELAI TAK KALAH DENGAN SUSU SAPI**

Ir. Sutrisno Koswara, MSi

Pernah dimuat Majalah Intisari

Kalau harga susu sapi membung tinggi, mungkin susu kedelai bisa jadi pengganti. Sebab mutu proteinnya nyaris sama dengan susu sapi. Dua gelas susu kedelai sudah dapat memenuhi 30% kebutuhan protein sehari

**S**ejak abad II sebelum Masehi, susu kedelai sudah dibuat di negeri Cina. Dari sana kemudian berkembang ke Jepang dan setelah PD II masuk ke Asia Tenggara. Di Indonesia, perkembangannya sampai saat ini masih ketinggalan dengan Singapura, Malaysia, dan Filipina. Di Malaysia dan Filipina susu kedelai dengan nama dagang "Vitabeen" yang telah diperkaya dengan vitamin dan mineral, telah dikembangkan sejak 1952. Di Filipina juga dikenal susu kedelai yang populer dengan nama "Philsoy". Sementara di tanah air baru beberapa tahun terakhir dikenal susu kedelai dalam kemasan kotak karton yang diproduksi oleh beberapa industri minuman.

### **Gizi susu kedelai**

Komposisi susu kedelai hampir sama dengan susu sapi (lihat tabel). Karena itu susu kedelai dapat digunakan sebagai pengganti susu sapi. Susu ini baik dikonsumsi oleh mereka yang alergi susu sapi, yaitu orang-orang yang tidak punya atau kurang enzim laktase dalam saluran pencernaannya, sehingga tidak mampu mencerna laktosa dalam susu sapi.

Laktosa susu sapi yang lolos ke usus besar akan dicerna oleh jasad renik yang ada di sana. Akibatnya, orang yang tidak toleran terhadap laktosa akan menderita diare tiap kali minum susu sapi. Umumnya, mereka orang dewasa yang tidak minum susu pada waktu masih kecil. Karenanya, penderita kebanyakan berasal dari kawasan Asia, Afrika, Amerika Latin, dan negara-negara berkembang.

Untuk balita dua gelas susu kedelai sudah dapat memenuhi 30% kebutuhan protein sehari. Dibandingkan dengan susu sapi, komposisi asam amino dalam protein susu kedelai kekurangan jumlah asam amino metionin dan sistein. Tetapi, karena kandungan asam amino lisin yang cukup tinggi, maka susu kedelai dapat meningkatkan nilai gizi protein dari nasi dan makanan sereal lainnya.

Mutu protein dalam susu kedelai hampir sama dengan mutu protein susu sapi. Misalnya, protein efisiensi rasio (PER) susu kedelai adalah 2,3, sedangkan PER

susu sapi 2,5. PER 2,3 artinya, setiap gram protein yang dimakan akan menghasilkan penambahan berat badan pada hewan percobaan (tikus putih) sebanyak 2,3 g pada kondisi percobaan baku. Susu kedelai tidak mengandung vitamin B<sub>12</sub> dan kandungan mineralnya terutama kalsium lebih sedikit ketimbang susu sapi. Karena itu dianjurkan penambahan atau fortifikasi mineral dan vitamin pada susu kedelai yang diproduksi oleh industri besar.

Dari seluruh karbohidrat dalam susu kedelai, hanya 12 - 14% yang dapat digunakan tubuh secara biologis. Karbohidratnya terdiri atas golongan oligosakarida dan golongan polisakarida. Golongan oligosakarida terdiri dari sukrosa, stakiosa, dan raffinosa yang larut dalam air. Sedangkan golongan polisakarida terdiri dari erabinogalaktan dan bahan-bahan selulosa yang tidak larut dalam air dan alkohol, serta tidak dapat dicerna.

Secara umum susu kedelai mempunyai kandungan vitamin B<sub>2</sub>, B<sub>2</sub> niasin, piridoksin, dan golongan vitamin B yang tinggi. Vitamin lain yang terkandung dalam jumlah cukup banyak ialah vitamin E dan K.

### **Komponen antigizi dan pengganggu**

Jika dibuat dengan cara yang tidak baik, susu kedelai masih mengandung senyawa-senyawa antigizi dan senyawa penyebab *off-flavor* (penyimpan cita rasa dan aroma pada produk olah kedelai) yang berasal dari bahan bakunya, yaitu kedelai. Senyawa-senyawa antigizi itu di antaranya antitripsin, hemaglutinin, asam fitat, dan oligosakarida penyebab flatulensi (timbulnya gas dalam perut sehingga perut menjadi kembung).

Sedangkan senyawa penyebab *off-flavor* pada kedelai misalnya glukosida, saponin, estrogen, dan senyawa-senyawa penyebab alergi. Dalam pembuatan susu kedelai, senyawa-senyawa itu harus dihilangkan, sehingga menghasilkan susu kedelai dengan mutu terbaik dan aman untuk dikonsumsi manusia. Untungnya, proses penghilangan senyawa pengganggu ini tidak sulit.

Untuk memperoleh susu kedelai yang baik dan layak konsumsi, diperlukan syarat bebas dari bau dan rasa *langu* kedelai, bebas antitripsin, dan mempunyai kestabilan yang mantap (tidak mengendap atau menggumpal).

*Langu* memang bau dan rasa khas kedelai dan kacang-kacangan mentah lainnya, dan tidak disukai konsumen. Rasa dan bau itu ditimbulkan oleh kerja enzim lipksigenase yang ada dalam biji kedelai. Enzim itu akan bereaksi dengan lemak pada waktu penggilingan kedelai, terutama jika digunakan air dingin. Hasil reaksinya paling sedikit berupa delapan senyawa volatil (mudah menguap) terutama etil-fenil-ke-ton.

Bau dan rasa *langu* dapat dihilangkan dengan cara mematikan enzim lipksigenase dengan panas. Cara yang dapat dilakukan antara lain (1) menggunakan air panas (suhu 80 - 100°C) pada penggilingan kedelai, atau (2)

merendam kedelai dalam air panas selama 10 - 15 menit sebelum digiling. Agar bebas antitripsin, kedelai direndam dalam air atau larutan  $\text{NaHCO}_3$  0,5% selama semalam (8 - 12 jam) yang diikuti dengan perendaman dalam air mendidih selama 30 menit.

Dalam susu kedelai terdapat bahan padat yang dapat larut dan tidak dapat larut. Bahan-bahan itu pada mulanya tercampur merata, tetapi jika dibiarkan akan mengendap. Susu kedelai yang mengandung endapan di bagian bawahnya tidak disukai konsumen, meskipun sebenarnya tidak rusak.

Supaya stabil atau tidak terjadi pengendapan, cara berikut ini dapat dilakukan: (1) menambahkan senyawa penstabil misalnya CMC dan Tween 80, (2) menggiling dengan air panas dan penyimpanan sebaiknya pada suhu dingin (kulkas), (3) melakukan homogenisasi untuk mendapatkan butir-butir lemak yang seragam menggunakan alat *homogenizer*, dan (4) mengatur kadar protein susu kedelai cair sampai kurang dari 7% (jika lebih dari itu protein mudah menggumpal saat susu kedelai dipanaskan), yang dilakukan dengan menambahkan air pada bubur kedelai hasil penggilingan sampai perbandingan air dan kedelai 10 : 1. Kadar protein dalam susu kedelai yang diperoleh dengan rasio ini adalah 3 - 4%.

### **Cair dan bubuk**

Pada prinsipnya terdapat dua bentuk susu kedelai, cair dan bubuk. Bentuk cair lebih banyak dibuat dan diperdagangkan. Susu kedelai dapat disajikan dalam bentuk murni, artinya tanpa penambahan gula dan cita rasa baru. Dapat juga ditambah gula atau *flavor* seperti moka, pandan, panili, coklat, strawberi, dan lain-lain. Jumlah gula yang ditambahkan biasanya sekitar 5 - 7% dari berat susu. Untuk meningkatkan selera anak-anak, kandungan gula dapat ditingkatkan menjadi 5 - 15%. Tetapi kadar gula yang dianjurkan adalah 7%. Kadar gula 11% atau lebih menyebabkan cepat kenyang.

Persyaratan mutu untuk susu yang terpenting ialah kadar protein minimal 3%, kadar lemak 3%, kandungan total padatan 10%, dan kandungan bakteri maksimum 300 koloni/gram, serta tidak mengandung bakteri koli.

Susu kedelai cair dapat dibuat dengan menggunakan teknologi dan peralatan sederhana yang tidak memerlukan keterampilan tinggi, maupun dengan teknologi modern dalam pabrik. Dewasa ini banyak cara yang dapat digunakan untuk membuat susu kedelai cair dengan hasil yang baik. Beberapa metode yang umum digunakan dalam pembuatan susu kedelai untuk minuman manusia antara lain metode Illinois, metode Pusbangtepa-IPB, dan metode sederhana.

Metode Illinois dikembangkan oleh Nelson dkk. dari Universitas Illinois, AS, pada 1979. Tahap-tahap yang dilakukan dalam pembuatannya seperti berikut:

1. Biji kedelai dimasak dengan air panas pada suhu 90 - 100°C selama 15 menit, kemudian dihilangkan kulitnya.
2. Setelah kulitnya dibuang, kedelai direndam dalam larutan  $\text{NaCHO}_3$  0,25% selama 30 menit, lalu ditiriskan dan dicuci.
3. Kedelai digiling dengan air yang cukup sehingga dihasilkan bubur encer, kemudian disaring hingga diperoleh kandungan padatan di dalamnya sebanyak 10%.
4. Bubur kedelai encer selanjutnya dipanaskan pada suhu 85°C dan dihomogenisasi pada tekanan 1.500 psi.
5. Susu kedelai kemudian diencerkan dengan air sehingga diperoleh kandungan padatan sebanyak 6%.
6. Ke dalam susu kedelai ditambahkan gula dan bahan penyedap seperti panili, coklat, pandan, atau moka.
7. Selanjutnya susu kedelai dihomogenisasi kembali pada tekanan 1.500 psi, dikemas dalam botol atau kaleng, dan disterilisasi. Kemasan yang digunakan dapat pula berupa kotak karton atau *tetrapack*.

Metode Pusbangtepa-IPB dikembangkan oleh Pusat Pengembangan Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor. Secara garis besar cara pembuatannya seperti ini:

1. Kedelai dipisahkan dari kotoran dan biji yang rusak, direndam selama 8 jam, kemudian direbus dan dicuci.
2. Kedelai digiling menggunakan air panas dengan perbandingan air dan kedelai 8 : 1. Hasilnya kemudian disaring.
3. Ke dalam susu kedelai ditambahkan gula pasir (4 - 5%), esens coklat (0,6 - 1,55), atau panili (0,15) dan garam (0,55%), kemudian dibotolkan dan disterilisasi dengan otoklaf pada suhu 121°C selama 20 menit.
4. Untuk menghilangkan rasa pahit, sebelum disterilisasi dapat ditambahkan natrium fosfat sebanyak 5 g, kalium hidroksida 10 g, dan natrium bisulfit 10 g untuk setiap kilogram kedelai kering yang diolah.

Metode sederhana dapat digunakan untuk skala yang lebih kecil dan peralatan yang lebih sederhana. Cocok bagi skala rumah tangga dan industri kecil. Tahapan pembuatannya sebagai berikut:

1. Kedelai yang telah disortasi (dipisahkan dari kotoran dan biji rusak) direndam dalam larutan  $\text{NaHCO}_3$  0,25 - 0,5% selama 15 menit. Perendaman dilakukan pada suhu ruang, dengan perbandingan larutan perendam dan kedelai 3 : 1.
2. Kedelai ditiriskan dan dididihkan selama 20 menit.
3. Kedelai digiling dengan penggiling logam, penggiling batu (yang biasa dipakai pada pembuatan tahu), atau *blender*.
4. Bubur yang diperoleh ditambah air mendidih sehingga jumlah air secara keseluruhan mencapai 10 kali lipat bobot kedelai kering.
5. Bubur encer disaring dengan kain kasa dan filtratnya merupakan susu kedelai mentah.
6. Untuk meningkatkan rasa dan penerimaan, ke dalam susu kedelai mentah ditambahkan gula pasir sebanyak 5 - 7% dan *flavor* seperti coklat, moka, pandan, strawberi secukupnya, kemudian dipanaskan sampai mendidih.
7. Setelah mendidih, api dikecilkan dan dibiarkan dalam api kecil selama 20 menit.
8. Jika akan dibotolkan, ke dalam susu kedelai dapat ditambahkan CMC sebanyak 100 ppm (100 mg CMC ditambahkan ke dalam 1 l susu kedelai). Susu kedelai sebaiknya dalam suhu dingin sekitar  $5^\circ\text{C}$  (suhu lemari es).

Di samping bentuk cair, susu kedelai dapat juga dibuat dalam bentuk bubuk yang umumnya dilakukan dengan cara pengeringan semprot (*spray drying*). Untuk membuat susu kedelai bubuk, mula-mula kacang kedelai yang telah disortasi dan dicuci, direndam dalam larutan  $\text{NaOH}$  0,05% selama 8 jam dengan jumlah larutan 3 kali berat kedelai kering. Setelah dikupas dan dicuci, kedelai direndam dalam larutan  $\text{NaHCO}_3$  0,15% selama 30 menit pada suhu  $100^\circ\text{C}$ . Kemudian dilakukan penggilingan dengan air panas, perbandingan air dan kedelai kering 8 : 1. Untuk menambah total padatan dalam susu kedelai, pada saat penggilingan ditambahkan santan kelapa sebanyak 10 - 20%.

Setelah disaring, campuran kemudian dihomogenisasi pada tekanan 3.300 psi. Kemudian dialirkan ke dalam pengering semprot yang telah diset dengan kondisi: tekanan 4,5 - 5,0 bar, suhu udara 170 -  $185^\circ\text{C}$  dan suhu udara keluar 80 -  $95^\circ\text{C}$ .

### **Yoghurt kedelai**

Seperti halnya susu sapi, susu kedelai juga dapat dibuat menjadi susu asam. Kalau susu asam yang dibuat dari susu sapi disebut yoghurt, maka susu asam dari susu kedelai dinamakan soyghurt.

Proses pembuatan soyghurt dan kultur (biakan murni) starter yang digunakan pada dasarnya sama seperti pada pembuatan yoghurt. Tetapi, proses fermentasi pada pembuatan soyghurt mempunyai kesulitan. Karena, jenis karbohidrat yang

terdapat pada susu kedelai berbeda dengan karbohidrat susu sapi. Karbohidrat susu kedelai terdiri atas golongan oligosakarida yang tidak dapat digunakan sebagai sumber energi maupun sumber karbon oleh kultur starter. Hasil penelitian menunjukkan, bila susu kedelai langsung dinokulasi (ditambah) dengan starter dan diinkubasi selama 4 jam pada suhu 45°C tidak menghasilkan perubahan, baik pH maupun kekentalannya. Dengan kata lain, tidak terbentuk yoghurt kedelai.

Karena itu supaya fermentasi berhasil, susu kedelai terlebih dulu ditambah sumber gula sebelum diinokulasi. Hasil percobaan menunjukkan, soyghurt dapat dibuat dengan hasil baik bila kadar protein susu kedelai berada antara 3,6 - 4,5%, dan dengan penambahan sumber gula sebanyak 4 - 5%. Sumber gula yang ditambah di antaranya sukrosa (gula pasir), glukosa, laktosa, fruktosa, atau susu bubuk skim.

Yang pertama kali harus disiapkan dalam pembuatan soyghurt adalah bibit bakteri *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus*, serta susu kedelai yang baru. Ada dua cara mendapatkan starter soyghurt, yaitu dari yoghurt yang belum dipasteurisasi dan dari bibit (biakan) murni. Perlu diketahui, ada dua macam yoghurt yang dijual di pasar, yoghurt dengan mikroba masih hidup dan yang sudah dipasteurisasi atau mikroba sudah dimatikan. Ukuran 1,5 sendok teh yoghurt cukup untuk fermentasi tiga gelas susu.

Pada pembuatan soyghurt, mula-mula susu kedelai dipasteurisasi, dengan merebusnya pada suhu antara 80 - 90°C selama 30 menit. Kemudian ditambahkan gula sebanyak 4 - 5%. Gelatin juga sering ditambahkan (tidak mutlak) sebanyak 0,5 - 1,5% untuk menjaga agar soyghurt yang dihasilkan stabil dan baik teksturnya. Untuk menambah aroma, dapat pula ditambahkan panili, *orange*, strawberi, atau lemon.

Hasil campuran ini didinginkan sampai 43°C, baru dinokulasikan starter campuran dengan perbandingan yang sama antara *L. bulgaricus* dengan *S. thermophilus*, sebanyak 5% dari volume susu kedelai. Lalu diinkubasi suhu 45°C selama 3 jam, atau pada suhu ruang selama 12 jam, yang hasil akhirnya merupakan soyghurt. Untuk bisa bertahan lama soyghurt disimpan pada suhu dingin atau dipanaskan pada suhu 65°C. **(Sutrisno Koswara, staf pengajar Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian IPB)**

<b>TABEL KOMPOSISI SUSU KEDELAI CAIR DAN SUSU SAPI TIAP 100 G</b>		
<b>KOMPONEN</b>	<b>SUSU KEDELAI</b>	<b>SUSU SAPI</b>
Kalori (Kkal)	41,00	61,00
Protein (g)	3,50	3,20
Lemak (g)	2,50	3,50
Karbohidrat (g)	5,00	4,30
Kalsium (mg)	50,00	143,00
Fosfor (g)	45,00	60,00
Besi (g)	0,70	1,70
Vitamin A (SI)	200,00	130,00
Vitamin B1 (tiamin)(mg)	0,08	0,03
Vitamin C (mg)	2,00	1,00
Air (g)	87,00	88,33

Sumber: Direktorat Gizi, Depkes RI

eookpangan.com 2006