

No. : 01/BPTP/2002

PASCA PANEN DAN PENGOLAHAN KEDELAI



kan
kaan
a Timur
34
7



DEPARTEMEN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN
SULAWESI UTARA
2002

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	
I. Pendahuluan.....	1
II. Teknik Panen dan Pengeringan Kedelai.....	3
III. Syarat Mutu Kedelai	6
IV. Pengolahan Kedelai	7
1. Pembuatan Tempe	7
2. Pembuatan Tahu	17
3. Pembuatan Susu kedelai	27
V. Penutup	29
Daftar Pustaka	38

I. PENDAHULUAN

Banyak orang yang kurang mengetahui tentang tingginya nilai gizi yang terkandung dalam kacang kedelai, sehingga seringkali hasil-hasil tanaman ini jauh lebih rendah penyejajarannya dengan daging atau ikan. Karena penilaian tersebut harganya pun jauh lebih rendah, akibatnya para petani kurang bergairah untuk mengembangkan tanaman kacang kedelai secara maksimal, sehingga Indonesia masih mengimpor untuk mencukupi kebutuhan penduduk.

Konsumsi kedelai orang Indonesia rata-rata 6.01 kg/tahun sedangkan rata-rata dunia 7 kg/ tahun. Diproyeksikan tiap tahun kebutuhan konsumsi kedelai makin meningkat. Hal ini sejalan dengan pertambahan penduduk, meningkatnya industri pengolahan bahan baku kedelai dan industri pakan ternak. Dalam menunjang kebijakan tersebut, berbagai cara dapat ditempuh untuk meningkatkan produksi kedelai antara lain melalui perbaikan mutu intensifikasi, teknologi produksi kedelai di lahan kering dan pengolahan hasil kedelai yang dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani

Kedelai (*Glycine max*) dikenal sebagai biji ajaib dari timur, karena di dalam biji kedelai terkandung berbagai zat gizi seperti protein, lemak, karbohidrat dan non gizi seperti isoflavonoid (daizein, genistein, dan glisetein) yang berperan sebagai antikanker. Kedelai sebagai sumber utama protein nabati dapat disejajarkan dengan sumber protein hewani, bedanya ditinjau dari segi kesehatan manusia lemak hewani dapat mengakibatkan peningkatan kadar kolesterol dalam darah manusia dan kolesterol yang tinggi dapat mengakibatkan penyakit jantung *Atherosclerosis cardiovascular*, tetapi lemak kacang tidak mengandung atau mengakibatkan peningkatan kolesterol.

Hasil tanaman kedelai dimanfaatkan selain sebagai bahan makanan yang diolah oleh industriawan-industriawan sebagai tempe, tahu, kembang tahu, susu kedelai, vitsin, minyak goreng, margarine, kecap dan tauco, juga diolah menjadi pakan, minyak cat, pernis, tinta, enamel, obat pemberantas insek, plastik dan

juga dimanfaatkan pada industri kulit dan industri obat-obatan.

Demikian pentingnya manfaat biji kedelai baik untuk kesehatan maupun dunia usaha lainnya, karena itu usaha peningkatan pembudidayaan tanaman ini selalu akan mempunyai prospek yang memuaskan para petaninya. Sehubungan dengan hal tersebut maka sangat penting untuk melakukan penanganan hasil seperti teknik panen dan pengeringan yang baik serta pengolahan seperti tempe, tahu dan susu untuk meningkatkan nilai tambah kedelai. Diharapkan dengan mengolah menjadi tempe, tahu dan susu dapat dijadikan usaha mandiri dipedesaan, sehingga dapat membuka lapangan kerja baru, mampu memenuhi kebutuhan gizi keluarga sekaligus mampu meningkatkan pendapatan petani dan kesejahteraannya.

II. TEKNIK PANEN DAN PENGERINGAN KEDELAI.

Perlunya teknologi panen dan pasca panen yang baik tidak dapat dikesampingkan, karena selama ini cukup besar kehilangan hasil dalam rangkaian kegiatan mulai dari panen, pengeringan, perontokan, pengangkutan, dan penyimpanan. Kehilangan hasil panen dan pasca panen kedelai sekitar 10-15%. Dari tingkat kehilangan hasil ini terbesar terjadi pada saat perontokan dengan memakai tangan dan pengeringan dengan cara menjemur di sinat matahari. Semakin tinggi kadar air kedelai pada saat panen, semakin tinggi pula tingkat kehilangan panen dan pasca panen yang biasa dialami petani. Dengan perbaikan teknik pada kegiatan dan peralatan panen dan pasca panen, kehilangan yang merugikan itu dapat dikurangi mencapai tingkat yang wajar.

Panen.

Saat panen ikut menentukan mutu dan tingkat depresiasi hasil panen produk pertanian. Penentuan panen kedelai berpedoman pada umur tanaman sesuai varietas yang ditanam. Secara visual daun kedelai telah menguning, polong penuh dan warna kulitnya kuning kecoklatan. Secara fisik, kadar air biji kedelai terbaik untuk panen berkisar 20-25%.

Cara memanen kedelai dengan mencabut batang dan akar kurang baik karena bintil akar dan zat hara akan tercabut pula sementara kedelai juga bisa kotor. Maka disarankan supaya panen dilakukan dengan cara memotong pangkal batang dengan sabit bergerigi atau sabit biasa.



Gambar 1. Tanaman kedelai yang siap panen

Pengeringan

Pengeringan dimaksudkan untuk menurunkan kadar air kedelai, agar siap dirontok, dijual atau disimpan. Brangkasan kedelai siap dirontok pada kadar air di bawah 18%. Untuk perdagangan kadar kedelai dikeringkan lagi hingga sekitar 13%, sedangkan untuk disimpan kadar airnya 9% atau kurang.

Secara tradisional, pengeringan umumnya dilakukan dengan menjemur di sinar matahari. Cara alternatif lain ialah cara mekanis yang bisa lebih praktis apalagi kalau ada kesulitan sinar matahari atau kesulitan tempat penjemuran. Penjemuran brangkasan kedelai dengan sinar matahari dilakukan dengan alas atau lantai jemur yang terbuat dari bahan yang dapat diadakan termasuk anyaman bambu, tikar dari macam-macam bahan, dan lembaran plastik. Brangkasan yang dijemur disusun setebal 20 cm, dan dibalik setiap dua jam. Penjemuran diupayakan hingga kadar air 17% basis basah yang ditandai dengan polong sangat mudah pecah bila ditekan dengan jari. Penjemuran selama 1-2 hari dapat menurunkan kadar air sampai 17%.

Untuk pengeringan mekanis, banyak peralatan yang dapat diusahakan, termasuk cara merakit sendiri dengan menggunakan bahan-bahan setempat dan petunjuk teknis alat. Ada dua macam tipe pengeringan cara mekanis yaitu tipe omprongan dan tipe bak. Keduanya pada dasarnya memiliki persamaan yakni pengeringan dengan penguapan di udara tanpa sinar matahari, dengan bantuan aliran udara dan suhunya. Pada tipe omprongan, brangkas kedelai diletakkan di atas para-para yang dialasi dengan anyaman bambu yang berlubang-lubang (sekitar 1 cm). Untuk mempercepat pencapaian kadar air siap rontok dapat dibantu dengan pemanasan udara oleh pembakaran sekam. Pada Alat pengering tipe bak, brangkas bisa disusun setebal 1.5 meter, suhu udara 45-65°C, dan aliran udaranya cukup rendah. Untuk cara dengan menggunakan tipe bak, kadar air awal sebaiknya tidak boleh lebih tinggi dari 25%.

Selain tipe bak tersebut, masih ada tipe-tipe alat pengering mekanis lainnya untuk pengeringan selanjutnya setelah kedelai dirontokkan untuk memperoleh tingkat kadar air yang sesuai untuk maksud penjualan atau penyimpanan. Pada dasarnya pengeringan dilakukan dengan menghembuskan udara panas ke biji kedelai. Kecepatan aliran udara panas itu diperlukan lebih rendah bila suhu udara yang dihembuskan lebih tinggi. Pada alat pengering tipe sack Dryer, misalnya, udara dengan suhu 43°C dihembuskan dengan kecepatan aliran 9-23 m³/detik/m³ biji kedelai. Pada sistem Continuous Flow Drying suhu udaranya sekitar 66°C dengan kecepatan 2-5 m³/detik/m³ biji kedelai. Jika pada saat panen kedelai yang baru dipanen tidak dapat dikeringkan segera dengan sinar matahari atau alat pengering karena ada hambatan maka biji kedelai tetap harus diselamatkan dari kerusakan atau kehilangan pasca panen yang lebih besar dengan cara segera menghamparkan brangkasannya setipis mungkin di atas lantai anyaman bambu, plastik atau para-para dengan mengusahakan aerasi sebanyak mungkin.

Dari berbagai cara pengeringan, petani dapat memilih yang paling sesuai dengan hemat biaya namun mutu biji kedelai terpelihara dengan baik dengan pelaksanaan teknis yang baik. Salah satu perbedaan menyolok antara pengeringan

dengan cara penjemuran dan cara mekanis adalah waktu pengeringan. Waktu pengeringan alat mekanis lebih cepat. Untuk sampai pada tingkat kekeringan untuk disimpan penjemuran memerlukan waktu 5-8 hari, sedangkan cara pengering dengan udara panas hanya 1 jam.

III. SYARAT MUTU KEDELAI

Agar hasil tanaman kedelai dapat diperdagangkan maka harus memenuhi persyaratan kualitas yang telah ditetapkan Depaertemen Perdagangan, sehingga hasilnya akan memuaskan.

Syarat mutu kedelai terdiri dari dua yaitu:

1). Syarat Umum.

- Bebas dari sisa tanaman (kulit polong, potongan batang atau ranting), batu, kerikil, tanah, atau biji-bijian lain
- Biji kedelai tidak luka atau bebas serangan hama dan penyakit
- Biji kedelai tidak memar atau retak
- Kulit biji tidak keriput.

2). Syarat Pokok

Tingkat mutu kedelai dapat dipilih menjadi tiga, yakni: mutu I, mutu II dan mutu III (Tabel 1.)

Tabel 1. Syarat pokok mutu kedelai

No.	Kriteria	Mutu I	Mutu II	Mutu III
1	Kadar air maks (% bb)	13	14	16
2	Kotoran maks (% bobot)	1	2	5
3	Butir Rusak (% bobot)	2	3	5
4	Butir keriput (% bobot)	0	5	8
5	Butir belah (% bobot)	1	3	5
6	Butir warna lain (% bobot)	0	5	10

Sumber : SK Menteri No. 501/Kpts/TP.830/8/1984

Tabel 2. Komposisi Zat gizi tempe kedelai dalam 100 gram

No	Zat Gizi	Tempe kedelai	Kedelai kuning	Kedelai hitam
1	Energi	149.0 kalori	400.0 kalori	385,0 kalori
2	Air	64.0 grar	10,2 gram	12,3 gram
3	Protein	18,3 gram	35,1 gram	33,3 gram
4	Lemak	4,0 gram	17.7 gram	15,0 gram
5	Karbohidrat	12,7 gram	32,0 gram	35,4 gram
6	Serat	-	4,2 gram	4,3 gram
7	Abu	1,0 gram	4,0 gram	4,0 gram
8	kalsium	129.0 mg	226,0 mg	213,0 mg
9	besi	10.0 mg	8,5 mg	9,5 mg
10	Vitamin B1	0.17 mg	0,66 mg	0,65 mg
11	Vitamin B2	-	0,22 mg	0,23 mg

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI.

Dengan melihat kandungan gizi tersebut, yang dulunya tempe hanya dijadikan konsumsi kelas rakyat, namun sekarang sudah dinikmati segala lapisan, bahkan direstoran elit dan hotel berbintang pun tak luput menyajikan tempe dalam ragam penyajian yang lebih canggih.

Peluang pasar tempe yang prospektif ini, kiranya dapat mendorong dan memacu perajin tempe untuk dapat memanfaatkan peluang tersebut. Adapun syarat mutu tempe kedelai seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Syarat mutu tempe kedelai

No	Syarat mutu
1	Kadar air : maksimum 65%
2	Kadar abu : Maksimum 1,5%
3	Kadar protein (N x 6.25) : minimum 20%
4	Warna, bau dan rasa : normal (khas tempe)
5	Logam -logam berbahaya : negatif.

Sumber : Standar Industri Indonesia 0271-80.

A. Bahan dan peralatan

Sebelum pembuatan tempe dilakukan terlebih dahulu menyiapkan bahan dan alat yang digunakan.

Bahan Baku

Bahan baku tempe kedelai ialah kedelai. Syarat mendapatkan tempe berkualitas baik (prima), kita harus memperhatikan syarat mutu biji kedelai yang hendak kita gunakan sebagai bahan baku.

Bahan Pembantu.

Laru Daun

Pada proses pembuatan tempe kedelai kita melakukan peragian. Ragi atau laru tempe antara lain didapatkan dari daun waru, daun jati, ataupun daun pisang bekas pembungkus tempe. Namun demikian tidak seluruh permukaan daun tersebut mengandung laru, oleh karena itu bagian yang terdapat laru dipisahkan, sedangkan sisa daun lainnya dibuang. Setelah itu laru daun diremas-remas, lalu dicampur ke dalam biji kedelai diperkirakan membutuhkan 2 atau 3 lembar daun yang mengandung laru. Penggunaan laru daun kadang-kadang kesulitan memperoleh laru daun. Sementara itu kelemahan penggunaan laru daun ini adalah tidak dapat disimpan lama dan jumlah pemakaiannya sulit dipastikan.

Laru Tempe.

Bahan yang digunakan adalah tempe segar, beras tepung terigu dan air. Cara membuat : Pertama -tama tempe segar diiris-iris tipis, lalu dijemur hingga kering. Dari irisan tempe kering ditumbuk menjadi tepung, kemudian diayak halus. Ambil beras lalu ditanak menjadi nasi. Setelah nasi dingin dicampur dengan tepung tempe, kemudian diaduk sampai merata. Perbandingan nasi dengan tepung tempe adalah 1: 1. Campuran nasi dan tepung tempe diperam. Caranya, campuran tersebut dibungkus daun pisang lalu dimasukkan ke dalam besek tertutup selama

semalam. Esok paginya dilihat apakah nasi sudah ditumbuhi jamur kapang (jamur). Nasi ini dijemur sampai kering, selanjutnya ditumbuk dan akhirnya diayak halus. Ambil juga tepung terigu atau tapioka lalu sangrai. Setelah itu tepung terigu dicampur dengan tepung nasi yang telah ditumbuhi kapang, dengan perbandingan 18: 1. Jadilah laru tempe, yang siap digunakan sebagai inokulan dalam pembuatan tempe.

Kebutuhan Peralatan

Mengingat usaha tempe biasanya dikerjakan secara tradisional dan ditekuni penduduk di pedesaan maka peralatan yang digunakan sebaiknya dari sumber daya setempat artinya mudah dijangkau dan murah biayanya.

1. Kompor/ Tungku, digunakan untuk dapur memasak kedelai
2. Timbangan, digunakan untuk menimbang bahan-bahan yang hendak digunakan
3. Panci, digunakan untuk menimbang bahan-bahan yang hendak digunakan
4. Ember digunakan untuk mencuci dan merendam kedelai
5. Tampah, digunakan untuk menampi, mendinginkan, meniriskan maupun tempat melakukan peragian
6. Dandang, digunakan untuk menanak atau merebus kedelai
7. Kerancang bambu digunakan untuk tempat pemeram
8. Karung goni, digunakan untuk menutup kedelai yang diperam

B. Cara membuat Tempe

Pada dasarnya cara membuat tempe kedelai terdiri dari dua bagian besar, Yaitu: proses pemasakan kedelai, dan proses fermentasi. Adapun tahap pembuatan tempe sebagai berikut:

1. Penyortiran.

Siapkan biji kedelai yang tua. kemudian biji-biji kedelai diletakkan pada tampah kemudian ditampih.

1. Pencucian I.
Biji-biji kedelai dimasukkan ke dalam ember berisis air, dan akan lebih baik bila dicuci pada air yang mengalir. Dengan pencucian seperti ini kotoran-kotoran yang melekat maupun tercampur diantara biji dapat hilang.
2. Perebusan I.
Perebusan I ini hanya berlangsung sekitar 30 menit, caranya, biji kedelai dimasukkan ke dalam panci, lalu direbus di atas tungku sampai biji kedelai tersebut mendekati setengah matang.
3. Perendaman.
Setelah perebusan I, kedelai rebusan tersebut dibiarkan terendam semalam hingga menghasilkan kondisi asam. Tujuannya, disamping melunakkan kedelai adalah untuk mencegah pertumbuhan bakteri pembusuk selama fermentasi.
4. Pengupasan kulit.
Keesokan harinya dilakukan pengupasan kulit ari. Caranya, kedelai diremas-remas dalam air, kemudian dikuliti dan terjadilah keping-keping kedelai.
5. Pencucian II
Keping kedelai yang sudah dukupas dicuci. Caranya, mirip seperti mencuci beras yang hendak ditanak.
6. Perebusan II.
Perebusan tahap kedua ini lebih tepat dilakukan seperti menanak nasi, hingga keping kedelai menjadi matang. Tujuannya adalah untuk membunuh bakteri yang kemungkinan tumbuh selama perendaman.
7. Penirisan dan Pendinginan
Kedelai diambil dari dandang, diletakkan di atas tampah dan diratakan tipis-tipis. Biarkan dingin sampai permukaan keping kedelai kering dan airnya menetas habis.
8. Peragian
Peragian ini memegang kunci berhasil tidaknya membuat tempe kedelai.

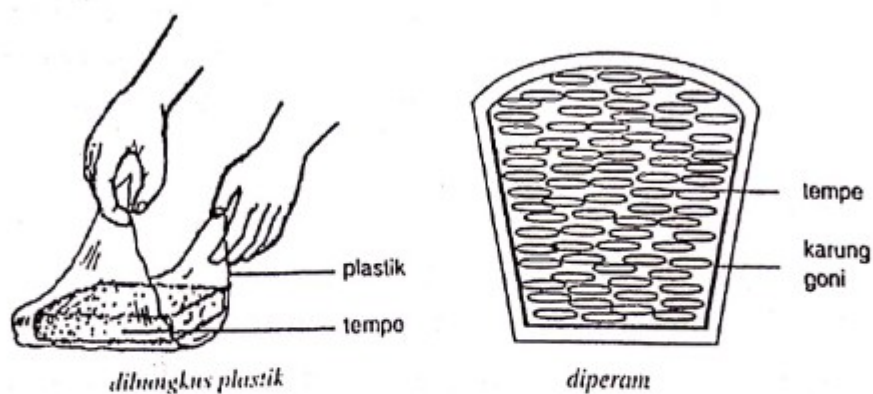
Sebab tempe ini dihasilkan dari kedelai yang diolah secara fermentasi dengan menggunakan cendawan jenis *Rhizopus sp.* Cendawan atau kapang ini diperoleh dari laru, baik berupa laru daun maupun laru tempe atau tepung ragi. Untuk 1 kg kedelai dibutuhkan 2 gram laru atau inokulum tempe atau 1 sendok teh penuh untuk 2,5 kg kedelai atau 1 sendok makan penuh inokulum/ 10 kg kedelai.

9. Pembungkusan

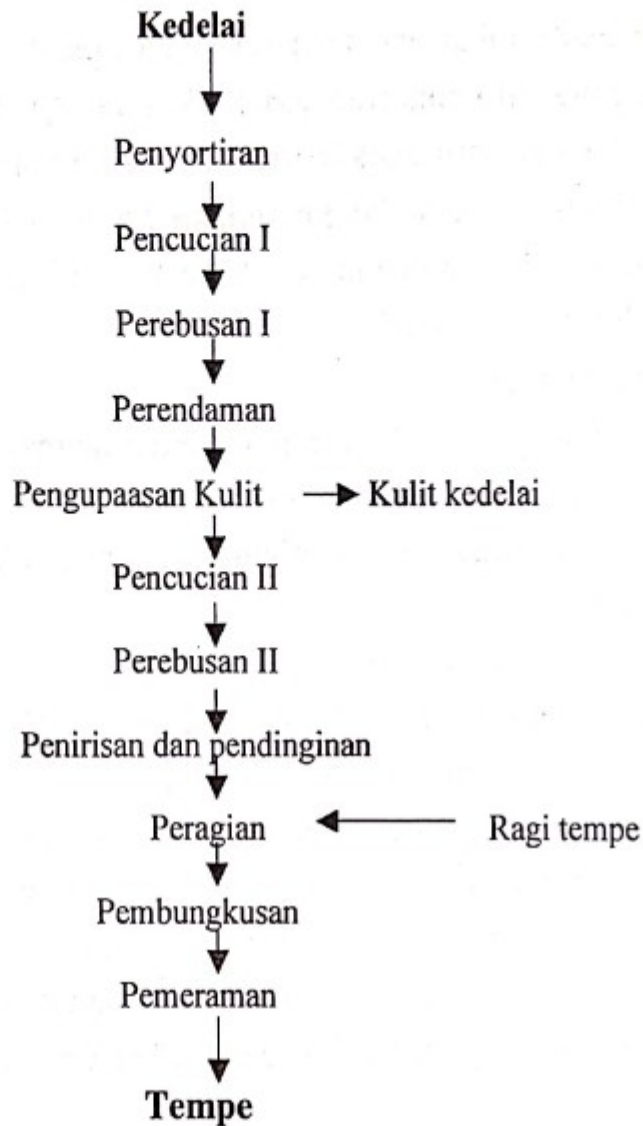
Kedelai yang sudah bercampur merata dengan laru dibungkus. Ada yang membungkus dengan daun pisang, terkadang bagian luarnya masih dilapisi kertas. Ada juga yang membungkus dengan plastik.

10. Pemeraman

Bila pembungkusnya daun pisang, maka pemeraman dilakukan di dalam keranjang bambu yang ditutup karung goni, Namun bila pembungkusnya plastik, maka pemeraman dilakukan di atas kejang-kajang bambu yang diletakkan pada rak-rak. Setelah diperam semalam, biasanya kita lakukan penusukan dengan lidi pada plastik pembungkus tersebut. Tujuannya agar udara segar dapat masuk dalam bahan tempe. Setelah itu diperam satu malam lagi, dan esok pagi jadilah tempe yang siap dikonsumsi atau dijual. Untuk memperjelas langkah-langkah pembuatan tempe kedelai kiranya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Cara membungkus dan memeram tempe



Gambar 3. Prosedur pembuatan tempe

C. Analisa usaha tempe

Pada akhir setiap usaha, tentunya kita ingin mengetahui seberapa besar keuntungan yang diharapkan. Oleh karena itu penting artinya untuk menghitung kebutuhan dana yang disediakan hingga bisa melihat besarnya keuntungan, misalnya kebutuhan bahan baku untuk pembuatan tempe per hari 15 kg kedelai,

periode produksi satu bulan 25 hari kerja. Hasil produksi tempe per hari 150 bungkus. Harga per bungkus Rp. 1000,-. Dengan demikian dalam waktu satu bulan dapat dihitung sebagai berikut:

a. Produksi

- Produksi tempe per bulan = 25×150
= 3750 bungkus
- Nilai produksi per bulan = $3750 \times \text{Rp. } 1000,-$
= Rp. 3.750.000,-

b. Kebutuhan Peralatan

No	Nama Alat	Jumlah	Nilai (Rp)	Umur (bulan)	Penyusutan
1	Kompor/tungku	1 buah	250.000,-	36	6.944,44
2	Panci	2 buah	150.000,-	36	4.166,66
3	Ember	2 buah	60.000,-	24	2.500,-
4	Tampah	2 buah	40.000,-	12	3.300
5	Tenggok/rak peragian	2 buah	80.000,-	24	3.333,33
6	Karung Goni	5 buah	25.000,-	12	3.333,33
7	Dandang	2 buah	200.000,-	36	5.555,56
8	Timbangan	1 buah	75.000,-	36	2.083,56
	Total		805.000,-		67.999,98

1. Harga Alat dan bahan berdasarkan harga pasar di Manado Agustus 2002

c. Biaya produksi (Inflow)

- 1. Penyusutan alat = Rp 67.999,98,-
- 2. Sewa tempet = Rp 100.000,-
- 3. Kedelai ($15 \times 25 \times \text{Rp } 2750$) = Rp 1.031.250,-
- 4. Ragi ($0,4 \text{ kg} \times \text{Rp } 30000$) = Rp 12.000,-
- 5. Kayu bakar/minyak tanah ($25 \times \text{Rp } 5000$) = Rp 125.000,-
- 6. Plastik/daun pisang = Rp 15.000,-
- 7. Tenaga kerja-Penyortiran ($6 \text{ HOK} \times \text{Rp } 10000$) = Rp 10.000,-
- Pencucian/ Perendaman ($6 \text{ HOK} \times \text{Rp } 10000$) = Rp 60.000,-

- Perebusan (6 HOK x Rp 10000)	= Rp	60.000,-
- Pengupasan kulit/Pencucian (6 HOK xRp 10000)	= Rp	60.000,-
- Peragian (8 HOK x Rp 10000)	= Rp	80.000,-
- Pembungkusan (8 HOK x Rp 10000)	= Rp	80.000,-
- Pemeraman (8 HOK x Rp 10000)	= Rp	80.000,-
Sub total 7	= Rp	480.000,-
8. Pengangkutan ke pasar	= Rp	50.000,-
9. Pajak	= Rp	30.000,-
Total Biaya (1s/d 9)	= Rp	1.911.249, 98
d. Keuntungan		
1. Nilai Produksi	= Rp	3.750.000,-
2. Total biaya	= Rp	1.911.249, 98
3. Keuntungan per bulan	= Rp	1.838.750, 02

Dari hasil perhitungan di atas dapat dihitung analisa kelayakan dengan menghitung Net benefit cost ratio (Net B/C) dan Break Event point (BEP) sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 \text{B/C} &= \text{Hasil penjualan/ Jumlah pengeluaran} \\
 &= 3.750.000 / 1.911.250 \\
 &= 1,96
 \end{aligned}$$

$$\text{BEP} = \frac{\text{Biaya tetap}}{\text{Biaya produksi}} = \frac{67.999,98}{1.911.249,98} = 138.755,47.$$

$$\frac{1}{\text{Hasil penjualan}} = \frac{1}{3.750.000,-}$$

Usaha pembuatan tahu merupakan satu alternatif peluang bekerja dan berusaha yang cukup murah. sebab teknik pembuatan yang cukup mudah dan modal yang dibutuhkan pun tidak mahal.

A. Bahan dan Peralatan

Sebelum usaha tahu dimulai, perlu dipersiapkan terlebih dahulu bahan-bahan dan peralatan yang dibutuhkan.

Bahan Baku

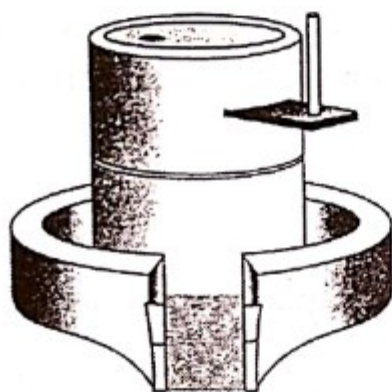
Tahu dibuat dengan cara mengendapkan protein dari kedelai dengan menggunakan bahan penggumpal. Bahan penggumpal yang lazim digunakan ialah batu tahu atau sioko (CaSO_3). Batu tahu ini berasal dari batu gips yang mengandung kalsium sulfat, yang sudah dibakar dan ditumbuk halus menjadi tepung. Batu tahu ini digunakan dengan mencampurkan ke dalam bubur kedelai yang telah disaring. Untuk setiap kilogram kedelai memerlukan 60 gram batu tahu. Selain batu tahu juga bisa menggunakan asam cuka (90%) atau biang atau sari jeruk. Warna asli jeruk adalah putih, tetapi seringkali berwarna kuning dan kadang-kadang terasa sedikit asam. Hal semacam itu dapat kita buat, namun secara prinsip kita sebaiknya tidak menggunakan zat-zat kimia yang resikonya tidak diketahui. Bila kita ingin warna kuning, cukup ditambah dengan kunyit. Kunyit dikupas, lalu diparut dan diperas. Air perasan kunyit ini dididihkan dengan ditambah sedikit air. Kemudian tahu dimasukkan ke dalam cairan kunyit, maka jadilah tahu kuning. Bila ingin tahu terasa asin maka tambahkan sedikit garam ke dalam cairan kunyit tersebut.

Peralatan

Beberapa peralatan pokok yang perlu disiapkan mencakup :

1. Timbangan, digunakan untuk menimbang bahan-bahan yang hendak digunakan

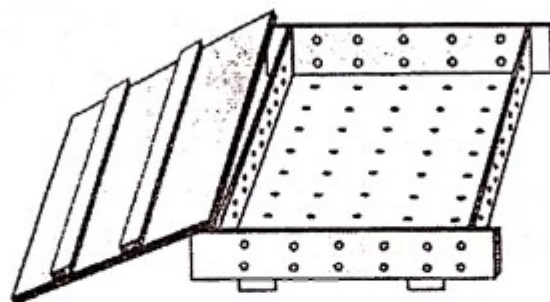
2. Tungku/kompor, digunakan untuk memasak bubur kedelai
3. Panci, digunakan untuk merendam dan mengupas kulit kedelai.
4. Ember, digunakan untuk mencuci dan merendam kedelai
5. Tampah, digunakan untuk menampi kedelai agar bersih dari kotoran halus dan kasar.
6. Wajan, digunakan untuk mendidihkan bubur kedelai dan biasanya menggunakan wajan ukuran besar dengan garis tengah sekitar satu meter.
7. Penggilingan tahu, digunakan untuk menggiling kedelai sampai menjadi bubur kedelai yang kental
8. Pencetak tahu, digunakan untuk mencetak tahu, bahannya terbuat dari kayu dan berbentuk persegi empat.



Penggiling tradisional



Penggiling modern (blender)



Pencetak tahu

Gambar 4. Alat penggiling dan Pencetak tahu

B. Cara membuat Tahu

Setelah bahan dan peralatan yang dibutuhkan tersedia semuanya, selanjutnya adalah membuat tahu sebagai berikut:

1. Penyortiran

Siapkan biji kedelai yang tua. Biji kedelai perlu disortir agar nantinya memperoleh produk tahu kualitas baik. Caranya, biji-biji kedelai diletakkan pada tampah kemudian ditampi.

2. Pencucian.

Biji-biji kedelai dimasukkan ke dalam ember berisi air, lebih baik lagi pada air yang mengalir, kotoran-kotoran yang melekat maupun tercampur diantara biji dapat hilang.

3. Perendaman.

Setelah dicuci bersih, kedelai direndam dalam bak air selama sekitar 6 -12 jam. Dengan perendaman ini, kedelai akan menyerap air sehingga lebih lunak dan kulitnya mudah dikupas.

4. Pengupasan kulit.

pengupasan kulit ini dilakukan dengan cara : kedelai diremas-remas dalam air, kemudian dikuliti dan terjadilah keping-keping kedelai.

5. Penggilingan

Keping-keping kedelai ditambah dengan air panas lalu dimasukkan ke dalam alat penggiling. Untuk satu bagian kedelai ditambah dengan 8 bagian air panas. Tujuan menambah air panas ini untuk menginaktifkan enzim lopoksigenase dalam kedelai yang menyebabkan timbulnya bau langu. Keping-keping kedelai yang direndam dengan air panas dimasukkan ke dalam alat penggiling sehingga keping-keping kedelai tergiling sampai halus dan akhirnya menjadi bubur putih.

6. Pendidihan

Bubur kedelai yang diperoleh sebagai hasil penggilingan selanjutnya dididihkan. Tujuan pendidihan adalah untuk menginaktifkan zat antinutrisi

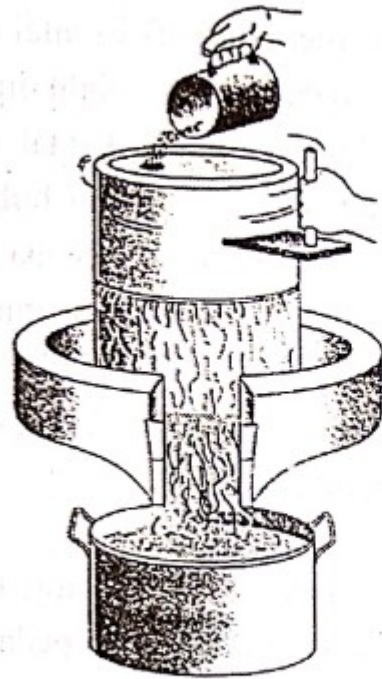
kedelai (trypsin inhibitor) dan sekaligus menginaktifkan nilai cerna. Cara pendidihan: bubur kedelai dimasukkan ke dalam wajan lalu dipanaskan di atas tungku. Namun mengingat bubur kedelai masih kental maka dapat ditambahkan dengan air panas (ukurannya satu bagian bubur kedelai ditambah dengan satu bagian air panas). Besarnya api selama pendidihan harus dijaga tetap stabil. Selama pendidihan ini akan mengeluarkan busa, maka agar busa tidak tumpah, bubur perlu diaduk-aduk. Jika pembusaan sudah terjadi dua kali, atau lama pendidihan ini sudah berlangsung sekitar 15-30 menit, wajan diturunkan dari tungku.

7. Penyaringan

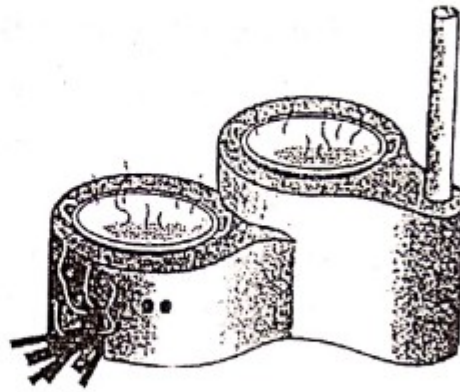
Bubur kedelai diletakkan di atas kain balacu atau kain mori kasar, yang berada di dalam panci. Setelah itu kain balacu ditutupkan pada bubur lalu diletakkan di antara penjepit papan kayu, yang berada pada permukaan panci. Papan kayu ditekan sekuat-kuatnya agar semua air yang terdapat dalam bubur terperas semua. Bila perlu ampas saringan diperas lagi dengan menambah sedikit air. Penyaringan dapat dilakukan berulang kali hingga diperoleh sari kedelai secara optimal. Ampas yang merupakan hasil samping dapat digunakan untuk makanan pakan ternak.

8. Penggumpalan

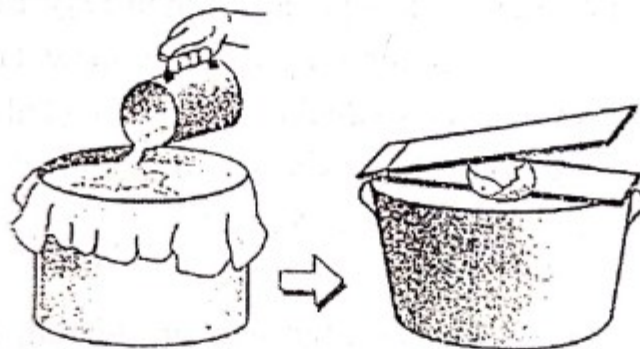
Sari kedelai yang diperoleh ditambahkan dengan batu tahu yang telah dilarutkan dalam air, lalu diaduk aduk. Ukurannya 1 kg kedelai dicampur dengan 60 gram batu tahu. Dengan penambahan batu tahu tersebut akan terjadi penggumpalan atau timbul jonjot-jonjot putih. Sambil menunggu 5-10 menit agar penggumpalan protein sempurna, sebaiknya kita siapkan alat pencetak.



digiling



dididihkan



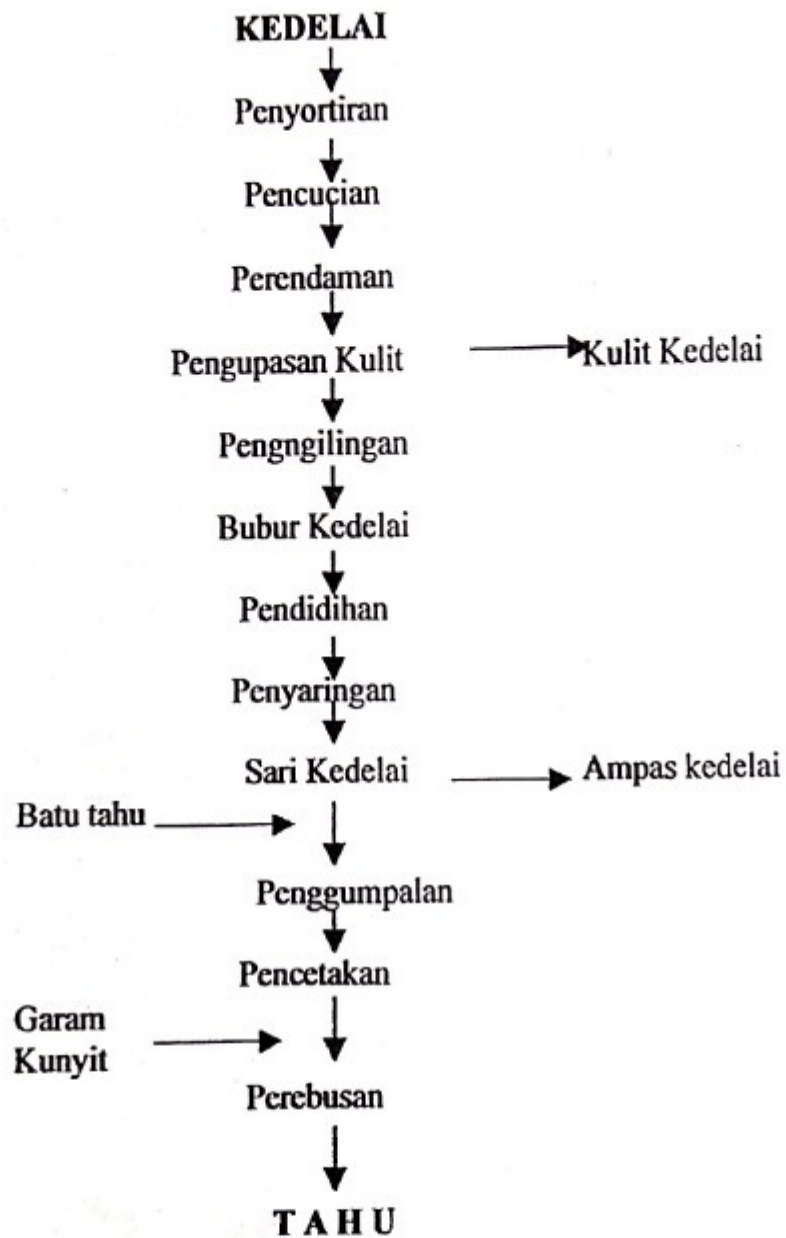
disaring



batu tahu dilarutkan dalam air

digumpalkan

Gambar 5a. Cara membuat dan mencetak tahu.



Gambar 6. Prosedur pembuatan Tahu

C. Analisa Usaha Tahu.

Pada akhir setiap usaha, tentunya kita ingin mengetahui seberapa besar keuntungan yang diharapkan. Oleh karena itu, sesungguhnya penting artinya bila kita juga menghitung kebutuhan dana yang disediakan hingga nanti kita bisa melihat besarnya keuntungan. Usaha tahu kita rencanakan sebagai berikut:

- Kebutuhan bahan baku per hari 15 kg kedelai
- Hasil produksi tahu per hari 840 buah
- Harga tahu per buah Rp. 200
- Periode produksi satu bulan = 25 hari kerja

Dengan demikian dalam waktu satu bulan dapat dihitung sebagai berikut

a. Produksi

- Produksi tahu per bulan = $25 \times 840 = 21000$ buah
- Nilai produksi per bulan = $21000 \times \text{Rp.}200 = \text{Rp.} 4.200.000,$

b. Kebutuhan Peralatan

No	Nama Alat	Jumlah	Nilai (Rp)	Umur (bulan)	Penyusutan
1	Kompot/tungku	1 buah	250.000,-	36	6.944,44
2	Panci	2 buah	150.000,-	36	4.166,66
3	Ember	2 buah	60.000,-	24	2.500
4	Tampah	2 buah	40.000,-	12	3.300
5	Wajan	2 buah	200.000,-	60	3.333,33
6	Penggiling tahu	1 buah	200.000,-	60	3.333,33
7	Pencetak tahu	2 buah	100.000,-	36	2.777,78
8	Timbangan	1 buah	75.000,-	60	1.250
	Total		1.075.000,-		27,605,54

a. Biaya produksi (Inflow)

1. Penyusutan alat = Rp 27.605, 54
2. Sewa tempat = Rp 100.000,-
3. Kedelai (15 x 25 x Rp 2750) = Rp 1.031.250,-
4. Batu tahu (1 kg x 20000) = Rp 20.000,-
5. Kayu bakar/minyak tanah (25 x Rp 5000) = Rp 125.000,-

6. Garam dan kunyit	= Rp	10.000,-
7. Tenaga kerja - Penyortiran (6 HOK x Rp 10000)	= Rp	60.000,-
- Pencucian/ Perendaman (6 HOK x Rp 10000)	= Rp	60.000,-
- Pengupasan kulit/Pencucian (10 HOK xRp 10000)	= Rp	100.000,-
- Penggilingan (12 HOK x Rp 10000)	= Rp	120.000,-
- Pendidihan (10 HOK x Rp 10000)	= Rp	100.000,-
- Penyaringan (12 HOK x Rp 10000)	= Rp	120.000,-
- Penggumpalan (10 HOK x 10000)	= Rp	100.000,-
- Pencetakan (10 HOK x 10000)	= Rp	100.000,-
- Perebusan (8 HOK x 10000)	= Rp	80.000,-
		<hr/>
Sub total 7	= Rp	840.000,-
8. Pengangkutan ke pasar	= Rp	50.000,-
9. Pajak	= Rp	30.000,-
		<hr/>
Total Biaya (1s/d 9)	= Rp	2.213.855,54

b. Keuntungan

1. Nilai Produksi	= Rp	4.200.000,-
2. Total biaya	= Rp	2.213.855,54
		<hr/>
3. Keuntungan per bulan	= Rp	1.986.144,46

Dari hasil perhitungan di atas dapat dihitung analisa kelayakan dengan menghitung Net benefit cost ratio (Net B/C) dan Break Event point (BEP) sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 \text{B/C} &= \text{Hasil penjualan/ Jumlah pengeluaran} \\
 &= 4.200.000/2.213.855,54 \\
 &= 1,89
 \end{aligned}$$

$$\text{BEP} = \frac{\text{Biaya tetap}}{\text{Hasil penjualan} - \text{Biaya produksi}} = \frac{27.605,54}{4.200.000 - 2.133.855,54} = 56.337,83$$

$$\begin{array}{r}
 \text{Biaya tetap} \qquad \qquad \qquad 27.605,54 \\
 \hline
 \text{Biaya produksi} \qquad \qquad \qquad 2.133.855,54 \\
 \hline
 \text{Hasil penjualan} \qquad \qquad \qquad 4.200.000,-
 \end{array}$$

Hasil perhitungan diperoleh B/C 1,89 menunjukkan bahwa tempe kedelai layak diusahakan karena B/C lebih besar dari 1, sedangkan BEP diperoleh Rp 5.6337,83 artinya pada tingkat penjualan ini telah dicapai titik impas, dimana jumlah penjualan saat itu merupakan jumlah yang harus dilampaui pengusaha apabila ingin mendapatkan keuntungan.

3. Susu Kedelai

Kedelai juga dapat diproses atau dibuat menjadi minuman yang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Kedelai dapat diproses menjadi minuman susu yang lazim disebut susu saridele atau susu kedelai. Susu kedelai harganya lebih murah jika dibandingkan dengan susu sapi, dan nilai gizinyapun cukup tinggi. Susu kedelai merupakan minuman yang bergizi tinggi. Dipandang dari segi gizi, susu kedelai yang dibuat dengan kadar protein 3%, mempunyai nilai gizi mendekati susu sapi. Kedelai mengandung provitamin A serta vitamin B kompleks tinggi. Namun kandungan kapurnya rendah kira-kira 18,5% dari susu sapi, karena itu dianjurkan agar dalam pembuatan susu kedelai diperkaya dengan vitamin dan kalsium. Untuk anak-anak balita yang kekurangan gizi, dengan minum 2 gelas susu kedelai sudah dapat memenuhi 30% kebutuhan protein sehari-hari. Karena

kandungan asam amino lisin sangat tinggi, susu kedelai dapat meningkatkan nilai gizi protein dari nasi dan makan dari biji-bijian. Susu kedelai berkembang sangat pesat di Hongkong dan menjadi minuman ringan (*soft drink*) dikemas dalam karton segi empat, dimana produksinya mencapai setengah juta karton per hari. Jika karton tersebut disterilkan maka ia akan tahan sampai beberapa bulan dalam suhu kamar. Demikian juga dengan Singapura dan Malaysia dengan produksi 50 juta botol per tahun. Di Indonesia susu kedelai juga sudah dikembangkan menjadi semacam minuman harian (*soft drink*) akan sangat berfaedah bagi pertumbuhan jasmani anak-anak khususnya bagi balita kekurangan gizi.

Persyaratan umum susu kedelai di Indonesia memang belum ada tetapi di luar negeri umumnya ditetapkan standar susu kedelai sebagai berikut: kadar protein minimal 3%, lemak 3% dan kandungan padatan 10%.

Pembuatan susu kedelai dapat dilakukan dengan mudah dan sederhana. Selain itu, untuk membuatnya juga tidak memerlukan modal besar.

A. Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan:

Kedelai sebagai bahan baku dan bahan penolong yaitu gula pasir (4-5%), esence moka (0,6-1,5%) dan panili (0,1%), garam(0,55%), dan Natrium Phospat(5 gr), Kalsium Hidroksi (10 gram) dan Natrium Meta Bisulfit (10 gr) (bahan kimia ini digunakan jika hendak disimpan lama), untuk setiap kg kedelai. Jumlah air yang ditambahkan ialah 8:1 untuk susu kedelai murni, dan 10: 1 untuk minuman ringan (*soft drink*)

Alat yang digunakan

1. Kompor/tungku, digunakan untuk dapur memasak
2. Kain saring, digunakan untuk menyaring bubur kedelai menjadi sari kedelai
3. Pengaduk kayu, digunakan mengaduk pada waktu pemasakan

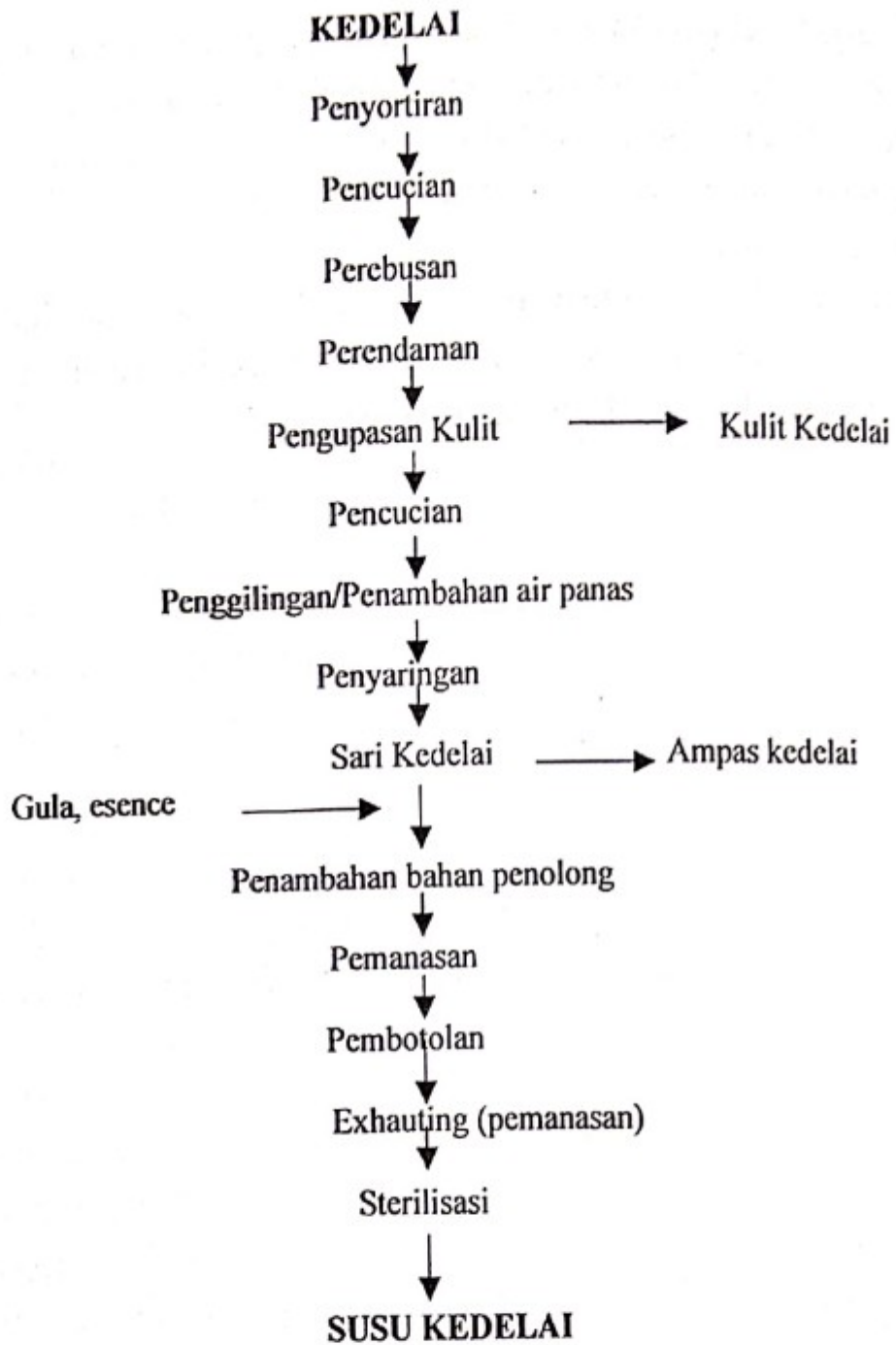
4. Corong botol, digunakan untuk memasukkan susu kedelai ke dalam botol
5. Botol, digunakan untuk menyimpan sari kedelai
6. Penggilingan/blender, digunakan untuk menggiling kedelai
7. Ember plastik, digunakan untuk mencuci dan merendam kedelai
8. Saringan, digunakan untuk menyaring.

B. Cara Membuat Susu Kedelai.

Setelah bahan dan alat yang dibutuhkan tersedia semuanya, langkah selanjutnya adalah membuat susu dengan tahap pembuatan sebagai berikut:

1. Penyortiran
Siapkan biji kedelai yang tua dan berkualitas baik dibersihkan dari campuran kotoran benda-benda kecil, seperti batu dan sebagainya, kemudian dicuci
2. Pencucian
Biji-biji kedelai dimasukkan ke dalam ember berisi air, lebih baik lagi pada air yang mengalir. Dengan pencucian ini, kotoran kotoran yang melekat maupun tercampur antara biji dapat hilang.
3. Perebusan
Kedelai yang sudah dicuci tersebut direbus selama 15 menit Caranya biji kedelai dimasukkan dalam panci, lalu direbus sampai biji kedelai tersebut mendekati setengah matang.
4. Perendaman
Setelah perebusan direndam satu malam (12 jam). Tujuannya disamping melunakkan kedelai juga untuk mencegah pertumbuhan bakteri pembusuk.
5. Pengupasan kulit dan Pencucian
Setelah direndam dilakukan pengupasan kulit ari. Caranya kedelai diremas-remas dalam air, kemudian dikuliti dan dicuci kembali dengan air bersih.
6. Penggilingan
Keping kedelai yang sudah dicuci dengan air bersih digiling/blender sambil ditambah air sedikit demi sedikit

7. Pencampuran
Kedelai yang sudah digiling halus, kemudian dicampur air panas dengan perbandingan 1: 8 dan diaduk terus sampai rata
8. Penyaringan
Campuran kedelai dan air disaring dengan kain saring, untuk memperoleh filtrat (hasil saringan atau larutan)
9. Penambahan bahan penolong
Filtrat yang telah diperoleh kemudian diberi gula, essence. Selanjutnya campuran tersebut disaring kembali.
10. Pemanasan
Filtrat yang sudah ditambahkan dengan bahan penolong dipanaskan lagi. Memanaskannya tidak boleh sampai mendidih. Pada waktu memanaskan filtrat diaduk terus sampai rata, sehingga gula yang dimasukkan menjadi hancur. Maksud pengadukan adalah untuk mencegah agar filtrat tidak mendidih. Jika filtrat mendidih, dapat mengakibatkan protein yang terkandung di dalamnya akan pecah dan susu akan menggumpal. Susu yang menggumpal tidak akan tahan lama dan bisa terjadi pembusukan. pemanasan filtrat dilakukan pada suhu 80°C. Pada saat itu bau kedelai hilang dan bau berubah menjadi essence.
11. Pembotolan.
Setelah susu mencapai 80°C filtrat (saridele) dimasukkan ke dalam botol. Sebelumnya botol-botol tempat penyimpanan disterilkan terlebih dahulu.
12. Exhausting(pemanasan)
Botol-botol yang berisi saridele, kemudian dimasukkan dalam panci yang berisi air mendidih selama kurang lebih 10 - 15 menit sampai suhu dalam botol mencapai 70 - 90°C. Kemudian botol-botol yang berisi saridele ditutup rapat menggunakan alat penutup botol.
13. Sterilisasi.
Setelah botol-botol berisi susu kedelai ditutup rapat kemudian disterilkan



Gambar 7. Prosedur pembuatan susu kedelai

C. Analisa Usaha Susu Kedelai

Untuk mengetahui seberapa besar keuntungan yang diharapkan maka perlu dihitung kebutuhan dana yang disediakan. Misalnya kita merencanakan usaha susu sebagai berikut kebutuhan bahan baku per bulan 90 kg, hasil produksi per bulan 1350 botol, harga susu per botol Rp 2.000,- Dengan demikian dalam waktu satu bulan dapat dihitung sebagai berikut:

a. Produksi

- produksi susu per bulan = 1350 botol
- Nilai produksi per bulan = 1350 botol x Rp 2.000 = 2.700.000,-

b. Kebutuhan Peralatan

Jenis Alat	Jumlah (bh)	Jum. nilai (Rp)*	Umur pakai alat (bln)	Nilai penyusutan (Rp.)
Panci besar	2	200.000	36	5.500,55
Dandang	2	200.000	36	5.500,55
Kain saring (m)	2	10.000	3	3.333,33
Pengaduk kayu	2	15.000	36	416,67
Corong botol	2	10.000	36	277,78
Penutup botol	1	250.000	36	6.944,44
Kompas	2	325.000	36	9.027,78
Ember plastik	2	60.000	12	5.000,00
Penggiling (Blender)	1	300.000	36	8.333,33
Jumlah		1.320.000		44.334,43

* Harga Alat dan Bahan berdasarkan harga pasar di Manado Agustus 2002

C. Biaya per bulan

1. Modal Lancar (bahan langsung)*

- Kedelai 90.0 kg x Rp. 2750 = Rp. 247.500,-
- Gula pasir 22,5 kg x Rp. 4250 = Rp. 95.625,-
- Garam 1.0 kg x Rp. 2000 = Rp. 2.000,-

- Esence	10 btl x Rp.2500	= Rp.	25.000,-
2. Buruh langsung upah satu bulan		= Rp.	500.000
3. Bahan tidak langsung:*			
- Minyak tanah	45 ltr x Rp.1000,-	= Rp.	45.000,-
- Botol	1350 x Rp. 100,-	= Rp.	135.000,-
- Tutup botol	1350 x Rp, 50,-	= Rp.	67.500,-
- Etiket	1350 x Rp. 50,-	= Rp.	67.000,-
- Peti kayu	24 x Rp.5000,-	= Rp.	120.000,-
5. Biaya pengangkutan		= Rp.	30.000,-
4. Pajak pasar		= Rp.	15.000,-
Jumlah total biaya			= Rp.1.402.959,43,-

C. Keuntungan

1. Nilai Produksi	= Rp.2.700.000,00,-
2. Total Biaya	= Rp.1.402.959,43,-
3. Keuntungan per bulan	= Rp.1.297.040,57,-

Dari analisa di atas dapat dihitung analisis kelayakan dengan menghitung Net Benefit cost ratio (Net B/C) dan Break Event Pont (BEP).

$$1. \text{ B/C ratio} = \text{hasil penjualan} / \text{jumlah pengeluaran}$$

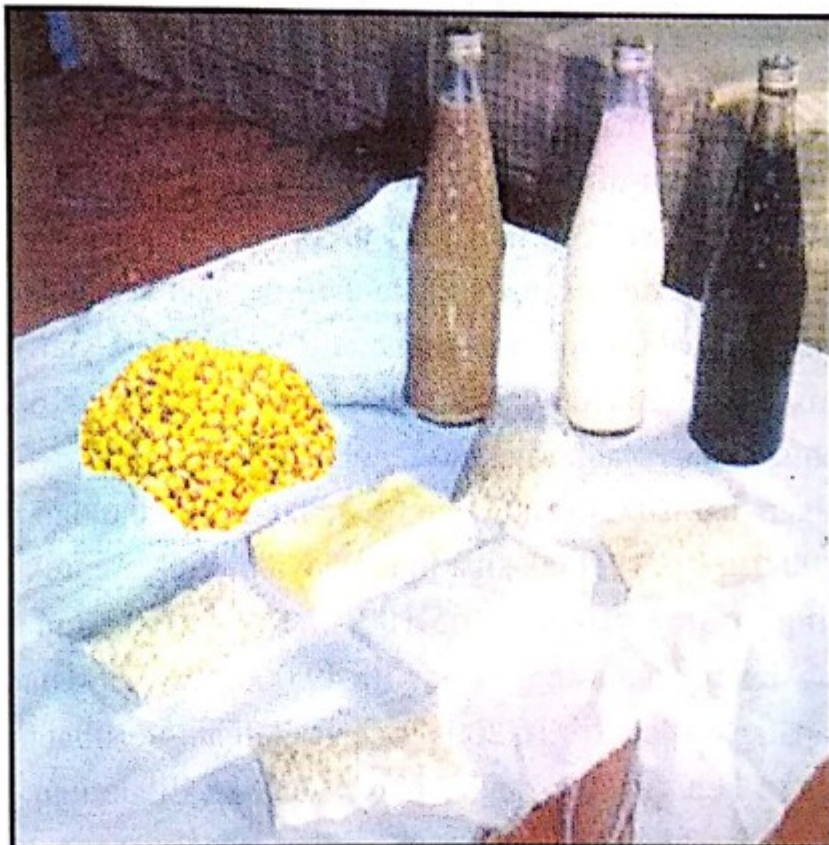
$$= \text{Rp } 2.700.000 / \text{Rp } 1.402.959,43 = 1.92$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa susu kedelai layak diusahakan karena memiliki B/C lebih besar dari 1 yaitu 1.92

2. Break Event Point (BEP) dapat dihitung menggunakan

$$\text{BEP} = \frac{\text{Biaya tetap}}{\text{Biaya produksi} - \text{Hasil penjualan}} = \frac{\text{Rp. 44.334,43,-}}{\text{Rp. 1.358.625,-} - \text{Rp. 2.700.000,-}} = \text{RP. 89.204,08,-}$$

Dari hasil perhitungan diperoleh BEP sebesar Rp. 89.204,- artinya pada tingkat penjualan ini telah dicapai titik impas. Dimana jumlah penjualan saat itu merupakan jumlah yang harus dilampaui pengusaha apabila ingin mendapatkan keuntungan.



Gambar 7. Beberapa produk kedelai

V. PENUTUP

Agar kedelai dapat diperdagangkan maka sangat penting melakukan penanganan pasca panen yang tepat, untuk menghasilkan kedelai yang memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Sehingga mampu bersaing dengan kedelai impor yang banyak beredar dipasaran. Kacang kedelai mengandung 40 g/100 g protein, 18 g/100 g lemak, 3,5 g/100 g serat, 7 g/100 g gula, 7 % air dan 18 % zat lainnya. Kedelai sebagai sumber protein nabati dapat dimanfaatkan untuk berbagai industri pangan (tahu, tempe, susu, kecap, tanco) dan non pangan (makanan ternak, sabun dan obat-obatan)

Untuk memenuhi kebutuhan gizi keluarga, sekaligus mampu meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani maka perlu dilakukan usaha lain seperti pengolahan menjadi beberapa produk agar hasil panen tidak semuanya dijual pada saat panen. Dalam pengolahan hasil kedelai perlu diperhatikan langkah-langkah pembuatan yang benar agar dapat menghasilkan produk yang berkualitas.

Jika produksi kedelai ditingkat petani adalah 1800 kg/ha dengan asumsi produksi layak jual sebesar 75% dari total produksi, dan harga kedelai Rp 2750,-/kg maka penerimaan per musim (3 bulan) per hektar adalah sebesar Rp 3.712500,-. Apabila total biaya produksi sebesar Rp 2.902.650, maka pendapatan petani agribisnis kedelai/musim/hektar sebesar Rp 609.850,-. Jika dilakukan pengolahan menjadi tempe, tahu dan susu kedelai maka untuk setiap 1 kg kedelai akan menghasilkan Rp. 10.000 untuk tempe, sedangkan tahu dan susu masing masing Rp 11200 dan Rp. 125000. Jika total biaya produksi untuk tempe, tahu dan susu masing-masing sebesar Rp5.100,-, Rp. 5.910 dan 6500 maka pendapatan yang diperoleh masing-masing Rp 49.000, Rp. 5.300 dan Rp. 6.000. Jadi total pendapatan adalah Rp. 16.200. Dari Hasil di atas terlihat bahwa petani akan mendapatkan keuntungan yang lebih besar jika dilakukan pengolahan terhadap kedelai dibanding dengan langsung dijual pada saat panen. Jika petani mengolah hasil panennya 1/3 bagian dari 1800kg/musim adalah 540 kg/ 3 bulan

untuk membuat tempe, tahu atau susu kedelai maka akan memperoleh pendapatan masing masing Rp. 2646000, Rp. 2862000 dan Rp. 3240000 Sehingga total pendapatan yang bisa diperoleh/musim tanam masing-masing $(Rp. 609850 + Rp. 2646000) = Rp. 3255850$ untuk tempe sedangkan untuk tahu dan susu kedelai adalah $(Rp. 609850 + Rp. 2862000) = Rp. 3471850$ dan $(Rp. 609850 + 3240000) = Rp. 3849850$.

Apabila ingin mengusahakan tempe, tahu dan susu kedelai maka penjualan minimal yang harus dilampaui adalah Rp. 138.755 untuk tempe, sedangkan untuk tahu dan susu masing-masing Rp. 56.337,- dan Rp. 89.204,-. Dalam pembuatan tahu, tempe dan susu kedelai perlu diperhatikan langkah-langkah pembuatannya agar dapat menghasilkan produk yang berkualitas baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1972. Daftar Komposisi Bahan Makanan Penerbit Bharata, Jakarta
- Herman, 1985. Pengolahan Kedelai Menjadi Berbagai Bahan Makan dalam Kedelai. Badan Penelitian dan Pengembangan pertanian. Bogor, Hal 441-469.
- Kastyanto W.F. , 1990 . Membuat Tahu. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Kartasapoetra, A.G. 1989. Teknologi Penanganan Pasca panen. Bina Aksara, Jakarta.
- Layuk, P., M. Lintang, R. Djuri, B. Kumontoy, B. Mongan, R. Novariantio, J.G. Kindangen 2002. Laporan Hasil Gelar Tehnologi Sistem Usahatani Kedelai Lahan Kering Dataran Rendah. Makalah belum dipublikasikan.
- Made Astawan dan Mita Wahyuni Astawan, 1991. Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna. Akademi Presindo, Jakarta.
- Mery Astuti, 2000. Makanan Kesehatan Prospeknya Bagi Industri Pangan dan Manfaatnya Bagi Konsumen. Makalah disampaikan pada Simposium makanan kesehatan, prospek dan tantangannya bagi industri dan masyarakat.
- Santosi B. H. 1993. Pembuatan Tempe dan Tahu Kedelai Bahan Makanan Bergizi Tinggi. Kenerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Saraswati, 1986. Susu Kedelai. PT. Aksara Jakarta.
- Sufi S. Y. 1996. The Traditional Recipe Sesies Indonesian Cookies and Snacks. PT. Gramedia , Jakarta.
- Rizal Syarif dan Anies Indrawati, 1988. Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian. PT. Melton Putra. Jakarta.