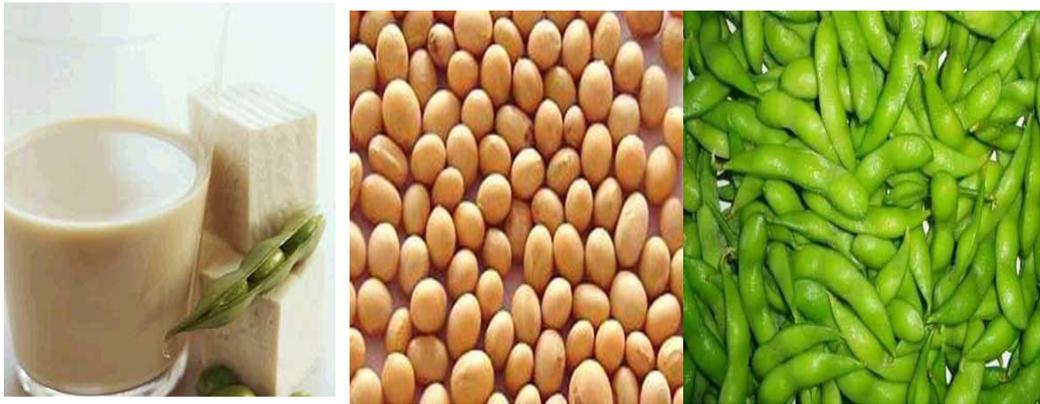




**MATERI PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI
BERBASIS SKKNI LEVEL IV**

**KLASTER : AGRIBISNIS PENGOLAHAN HASIL
PERTANIAN**



MODUL

**Melakukan Proses Membuat Susu
Kedelai**

THP.0003.087.01

**Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Tahun 2019**

KATA PENGANTAR

Modul pengembangan keprofesian berkelanjutan (PKB) berbasis kompetensi merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai media transformasi pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja kepada peserta pelatihan untuk mencapai kompetensi tertentu berdasarkan program pelatihan yang mengacu kepada Standar Kompetensi.

Modul pelatihan ini berorientasi kepada pelatihan berbasis kompetensi (*Competence Based Training*) diformulasikan menjadi 3 (tiga) buku, yaitu Buku Informasi, Buku Kerja dan Buku Penilaian sebagai satu kesatuan yang tidak terpisahkan dalam penggunaannya sebagai referensi dalam media pembelajaran bagi peserta pelatihan dan instruktur, agar pelaksanaan pelatihan dapat dilakukan secara efektif dan efisien. Untuk memenuhi kebutuhan pelatihan berbasis kompetensi tersebut, maka disusunlah modul pelatihan berbasis kompetensi dengan judul "**Melakukan Proses Membuat Susu Kedelai**".

Kami menyadari bahwa modul yang kami susun ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan saran dan masukan untuk perbaikan agar tujuan dari penyusunan modul ini menjadi lebih efektif.

Demikian kami sampaikan, semoga Tuhan YME memberikan tuntunan kepada kita dalam melakukan berbagai upaya perbaikan dalam menunjang proses pelaksanaan pembelajaran di lingkungan direktorat guru dan tenaga kependidikan.

Jakarta, Februari 2018

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	1
DAFTAR ISI	2
DAFTAR GAMBAR.....	4
DAFTAR TABEL.....	5
BAB I PENDAHULUAN.....	6
A. Tujuan Umum	6
B. Tujuan Khusus.....	6
BAB II MEMILIH DAN MENANGANI BAHAN UNTUK PROSES PRODUKSI.....	8
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memilih dan menangani bahan untuk proses produksi	8
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Memilih dan Menangani Bahan untuk Proses Produksi	21
C. Sikap Kerja yang Diperlukan Dalam Mengenali, Memilih dan Menangani Bahan untuk Proses Produksi	22
BAB III MEMILIH DAN MENYIAPKAN PERALATAN PRODUKSI	23
A. Pengetahuan yang Diperlukan dlm Memilih dan menyiapkan peralatan produksi ...	23
B. Keterampilan yang Diperlukan dlm Memilih dan menyiapkan peralatan produksi ...	33
C. Sikap Kerja yang Diperlukan dlm Memilih dan menyiapkan peralatan produksi.....	33
BAB IV MENGENDALIKAN PROSES DAN MENILAI MUTU HASIL.....	34
A. Pengetahuan yang Diperlukan dlm Mengendalikan proses & menilai mutu hasil.....	34
B. Keterampilan yang Diperlukan dlm Mengendalikan proses & menilai mutu hasil.....	55
C. Sikap Kerja yang Diperlukan dalam Mengendalikan proses & menilai mutu hasi.....	56
BAB V MENGEMAS HASIL PRODUKSI SESUAI SPESIFIKASI YANG DITENTUKAN	57

B. Keterampilan yang diperlukan dalam Mengemas hasil produksi sesuai spesifikasi yang ditentukan.....	58
C. Sikap Kerja yang diperlukan dalam Mengemas hasil produksi sesuai spesifikasi yang ditentukan	58
BAB VI MENGHITUNG BIAYA	59
A. Pengetahuan yang diperlukan dalam Menghitung biaya	59
B. Keterampilan yang diperlukan dalam Menghitung biaya	63
C. Sikap Kerja yang diperlukan dalam Menghitung biaya	63
DAFTAR PUSTAKA.....	64
A. Dasar Perundang-undangan.....	64
B. Buku Referensi.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kedelai kuning	9
Gambar 2. Timbangan kasar	25
Gambar 3. Timbangan halus.....	25
Gambar 4. Thermometer digital dan alkohol	26
Gambar 5. Mesin penggiling kedelai (soy bean miller).....	26
Gambar 6. Mesin pasteurisasi (pasteurizer).....	27
Gambar 7. Mesin pengemas susu kedelai	28
Gambar 8. Alat penggiling kedelai (soy bean miller).....	32
Gambar 9. Proses pembuatan susu kedelai	35
Gambar 10. Jenis-jenis kemasan susu kedelai	58

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Syarat mutu kedelai	16
Tabel 2. Kandungan zat-zat gizi pada kedelai.....	17
Tabel 3. Syarat mutu gula Kristal rafinasi.....	19
Tabel 4. Alat/mesin untuk Pembuatan Susu kedelai.....	23
Tabel 5. Pengendalian Proses Pembuatan susu kedelai	40
Tabel 6.Syarat Mutu Susu kedelai menurut SNI 01-3144-2009	48
Tabel 7. Jenis Penyimpangan Mutu dan Penyebabnya	52

BAB I PENDAHULUAN

A. Tujuan Umum

Setelah mempelajari modul ini peserta latih diharapkan mampu melakukan proses membuat susu kedelai.

B. Tujuan Khusus

Adapun tujuan mempelajari unit kompetensi melalui buku informasi melakukan proses membuat susu kedelai guna memfasilitasi peserta latih sehingga pada akhir pelatihan diharapkan memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Memilih dan menangani bahan untuk proses produksi yang meliputi: menyusun jenis dan jumlah kebutuhan bahan baku dan bahan pembantu untuk satu periode proses, menentukan SOP pemilihan dan penanganan kacang kedelai untuk dibuat susu kedelai, mengidentifikasi faktor mutu untuk bahan baku dan bahan pembantu, dan menyediakan bahan baku dan bahan pembantu untuk memenuhi persyaratan produksi.
2. Memilih dan menyiapkan peralatan produksi yang meliputi menyiapkan peralatan produksi susu kedelai sesuai dengan kapasitas yang diperlukan, mengidentifikasi persyaratan kebersihan dan status peralatan, menetapkan jenis dan fungsi alat produksi, mencocokkan komponen peralatan yang terkait dengan kebutuhan produksi susu kedelai, memasukkan parameter proses dan operasi, melaksanakan pemeriksaan dan pre-star, dan Mengkondisikan peralatan produksi siap dioperasikan sesuai SOP.
3. Mengendalikan proses dan menilai mutu hasil yang meliputi menjalankan proses produksi sesuai dengan persyaratan perusahaan dan kapasitas yang diperlukan, memantau titik pengendalian dan memastikan bahwa kinerja proses berada pada kendali sesuai dengan spesifikasi, menjalankan proses pembuatan susu kedelai mencapai spesifikasi dan mempertahankan sesuai persyaratan produksi, melanjutkan proses produksi bila mutu hasil sesuai kriteria mutu, mengidentifikasi dan memastikan serta melaporkan kinerja peralatan, proses dan produk serta

penyimpangannya, menghentikan proses produksi sesuai dengan tata cara perusahaan, menganangi limbah sesuai dengan tata cara perusahaan, menyimpan hasil produksi sebelum dikemas, mencatat informasi proses pada borang yang sesuai, mengenali, memperbaiki dan atau melaporkan Produk/hasil dari proses di luar spesifikasi untuk mempertahankan proses agar sesuai spesifikasi dan. Merawat tempat kerja sesuai dengan standar pemeliharaan tempat kerja.

4. Mengemas hasil produksi sesuai spesifikasi yang ditentukan yang meliputi menyiapkan tempat pengemasan sesuai yang dipersyaratkan, menyesuaikan pengemasan sesuai dengan tera yang diharapkan, dan menerapkan standar hasil kemasan.
5. Menghitung biaya yang meliputi menyusun komponen biaya proses pembuatan susu kedelai, Menyiapkan satuan harga bahan dan utilitas untuk pembuatan susu kedelai, dan Menghitung biaya untuk pembuatan susu kedelai.

BAB II

MEMILIH DAN MENANGANI BAHAN UNTUK PROSES PRODUKSI

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memilih dan menangani bahan untuk proses produksi

1. Jenis dan jumlah kebutuhan bahan baku dan bahan pembantu untuk satu periode proses

a. Bahan Baku Pembuatan Susu kedelai

Bahan baku utama produksi susu kedelai ialah kedelai (*Glycine max (L) Merr*). Secara fisik setiap kedelai berbeda dalam hal warna, ukuran dan komposisi kimianya. Perbedaan secara fisik dan kimia tersebut dipengaruhi oleh varietas dan kondisi dimana kedelai tersebut dibudidayakan.

Menurut para ahli botani , kedelai merupakan tanaman yang berasal dari Manchuria dan sebagian Cina, di mana terdapat banyak jenis kedelai liar. Kemudian menyebar ke daerah-daerah tropika dan sub tropika. Setelah dilakukan pemuliaan, dihasilkan jenis-jenis kedelai unggul yang dibudidayakan. Umur panen tanaman kedelai berbeda-beda tergantung varietasnya tetapi umumnya berkisar antara 75 dan 105 hari. (Koswara, 2009). Banyak varietas kedelai yang dibudidayakan di Indonesia antara lain Davros, Ringgit, Sumbing, Merapi, Shakti, , TK-5, Orba, Galunggung, Lokon, Guntur dan lain-lain. Menurut Koswara (2009) Rata-rata nilai gizi kedelai varietas local mempunyai kadar protein 30,53 sampai 44 persen, sedangkan kadar lemaknya 7,5 sampai 20,9 persen.

Kandungan karbohidrat dalam kedelai sekitar 35 persen, dari kandungan karbohidrat tersebut hanya 12 - 14 persen saja yang dapat digunakan tubuh secara biologis. Karbohidrat pada kedelai terdiri atas golongan oligosakarida dan golongan polisakarida. Golongan oligosakarida yang larut dalam air terdiri dari sukrosa, stakiosa, dan raffinosa. Sedangkan golongan polisakarida terdiri dari erabinogalaktan dan bahan-bahan selulosa yang tidak larut dalam air dan alkohol.

Kedelai merupakan salah satu sumber vitamin B, karena banyak mengandung vitamin B 1, B2, niasin, piridoksin dan golongan vitamin B lainnya. Vitamin lain yang terkandung dalam jumlah cukup banyak ialah vitamin E dan K. Kedelai banyak mengandung kalsium dan fosfor, sedangkan besi terdapat dalam jumlah relatif sedikit. Mineral-mineral lain terdapat dalam jumlah yang sangat sedikit. Kulit kedelai mengandung 87 serat makanan (*dietary fiber*), 40 - 53 persen selulosa kasar, 14 - 33 persen hemiselulosa kasar dan 1 - 3 persen serat kasar.

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3922-1995) jenis kedelai dibagi dalam 4 jenis, yaitu kedelai kuning, kedelai hitam, kedelai hijau dan kedelai campur. Masing-masing jenis terdiri dari biji-bijian yang bentuk dan ukurannya hampir seragam atau ciri suatu Varietas.

Kedelai kuning adalah kedelai yang kulit bijinya berwarna kuning, putih atau hijau dan bila dipotong melintang memperlihatkan warna kuning pada bidang irisan keping bijinya, tidak tercampur lebih dari 10% kedelai jenis lain. Kedelai hitam adalah kedelai yang kulit bijinya berwarna hitam dan tidak tercampur lebih dari 10% kedelai jenis lain. Kedelai hijau adalah kedelai yang kulit bijinya berwarna hijau dan bila dipotong melintang memperlihatkan warna hijau pada bidang irisan keping bijinya, serta tidak tercampur lebih dari 10% kedelai jenis lain. Kedelai campur adalah kedelai yang tidak memenuhi syarat-syarat jenis-jenis kedelai kuning, hijau, hitam dan kedelai berwarna dua macam.



Gambar 1. Kedelai kuning

Warna biji ini sangat mempengaruhi penggunaan kedelai sebagai bahan makanan, misalnya untuk produk kecap lebih disukai kedelai hitam, biji kuning sampai hijau untuk tahu dan biji kuning untuk susu kedelai.

Menurut Susanto dan Saneto (1994), ukuran biji kedelai tergolong kecil apabila memiliki bobot 8-10 g/100 biji, berukuran sedang jika bobotnya 10-13 g/100 biji, dan berukuran besar bila bobotnya >13 g/100 biji. Ukuran biji juga berpengaruh terhadap pemanfaatan kedelai.

Kedelai yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan susu kedelai harus memenuhi syarat mutu kedelai diantaranya adalah bebas dari sisa tanaman (kulit polong), bebas dari potongan batang atau ranting, batu, bebas dari kerikil, tanah dan biji-biji lainnya seperti, tidak tercampur dengan biji jagung, bebas dari biji kedelai yang rusak dan biji kedelai bebas dari biji kedelai bebas dari biji yang diserang hama.

Pengrajin susu kedelai menyukai biji kedelai yang ekstrak sari kedelainya banyak, warna kulitnya kuning dan ukurannya besar, karena menghasilkan susu kedelai yang warnanya cerah dan volumenya besar. Oleh karena itu, pengrajin susu kedelai lebih memilih kedelai impor yang ukuran bijinya lebih besar, seragam, dan kualitasnya lebih baik (bebas dari kotoran/campuran), sehingga tidak memerlukan tambahan tenaga dan waktu untuk membersihkan sebelum diolah menjadi susu kedelai.

Disamping mengandung senyawa-senyawa yang berguna di atas, kedelai juga mengandung senyawa-senyawa anti gizi dan senyawa penyebab *off-flavor* (penyimpangan cita rasa dan aroma pada produk susu kedelai). Diantara senyawa anti gizi yang sangat mempengaruhi mutu produk olahan kedelai ialah antitripsin, hemaglutinin, asam fitat, oligosakarida penyebab flatulensi (timbulnya gas dalam perut sehingga perut menjadi kembung). Sedangkan senyawa penyebab *off flavor* pada kedelai ialah glukosida, saponin, estrogen dan senyawa-senyawa penyebab alergi. (Koswara, 2009)

Senyawa-senyawa tersebut tidak sulit dihilangkan atau dinaktifkan, sehingga akan dihasilkan produk olahan kedelai bermutu baik dan aman untuk dikonsumsi manusia.

Antitripsin adalah suatu jenis protein yang menghambat kerja enzim tripsin di dalam tubuh. Senyawa ini secara alami banyak terdapat dalam komoditas kacang-kacangan terutama kacang kedelai. Faktor anti gizi ini menyebabkan pertumbuhan tidak normal pada tikus percobaan yang diberi ransum kedelai mentah dan juga mengalami hipertrofi (pembengkakan) pankreas. Aktivitas anti tripsin dalam kedelai dapat dihilangkan dengan cara perendaman yang diikuti pemanasan/perebusan/pengukusan.

Bau dan rasa langu merupakan salah satu masalah dalam pengolahan susu kedelai. Aroma langu yang tidak disukai ini dihasilkan oleh adanya enzim lipoksidase pada kedelai. Hal ini terjadi karena enzim lipoksidase menghidrolisis atau menguraikan lemak kedelai menjadi senyawa-senyawa penyebab bau langu, yang tergolong pada kelompok heksanal dan heksanol. Senyawa-senyawa tersebut dalam konsentrasi rendah sudah dapat menyebabkan bau langu. Faktor penyebab *off-flavor* yang lain dalam kedelai adalah rasa pahit dan rasa kapur yang disebabkan oleh adanya senyawa-senyawa glikosida dalam biji kedelai. Diantara glikosida-glikosida tersebut, soya saponin dan sapogenol merupakan penyebab rasa pahit yang utama dalam kedelai dan produk-produk non fermentasinya. Senyawa glikosida lain yang menyebabkan *off-flavor* pada kedelai adalah isoflavon dan gugus aglikonya. Glikosida tersebut menyebabkan timbulnya rasa kapur pada susu kedelai dan produk non_ fermentasi lainnya.

b. Bahan Pembantu Pembuatan Susu kedelai

1) Air

Air merupakan senyawa kimia yang sangat penting bagi kehidupan umat manusia dan makhluk hidup lainnya dengan fungsi yang tidak akan dapat digantikan oleh senyawa lain. Hampir seluruh kegiatan yang dilakukan manusia membutuhkan air, mulai dari membersihkan diri,

membersihkan tempat tinggalnya, menyiapkan makanan dan minuman sampai dengan aktivitas-aktivitas lainnya (Achmad, 2004)

Dalam industri susu kedelai, air merupakan kebutuhan yang sangat penting yang digunakan untuk perendaman, penggilingan, perebusan, pencucian, dll. Air yang digunakan hendaknya yang memenuhi persyaratan air untuk industri pangan atau untuk air minum. Air juga dapat berperan sebagai pelarut bahan dan senyawa-senyawa lain seperti protein, karbohidrat, gula, sehingga susu kedelai mempunyai karakteristik yang khas.

Jumlah air yang ditambahkan pada pembuatan susu kedelai akan berpengaruh langsung dengan kekentalan susu kedelai. Semakin banyak air yang ditambahkan akan semakin encer susu kedelai yang dihasilkan begitu sebaliknya. Biasanya tiap-tiap konsumen akan menyukai susu kedelai dengan kekentalan tertentu. Penggunaan air biasanya menggunakan perbandingan antara jumlah kedelai dengan air, misalnya menggunakan perbandingan 1 : 5 artinya setiap penggunaan kedelai sebanyak 1 kg ditambahkan air sebanyak 5 liter. Begitu juga dengan jenis air yang digunakan akan berpengaruh langsung pada rasa susu kedelai yang dihasilkan. Air dengan kandungan mineral kalsium yang tinggi akan memberikan rasa pahit.

Air untuk mencuci harus memenuhi syarat fisik, yaitu: jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa dan tidak mengandung bahan terlarut yang dapat menyebabkan kekeruhan. Air yang kondisinya menyimpang dari syarat fisik tersebut, maka tidak boleh digunakan. Air biasanya juga mengandung bahan-bahan kimia. Dalam jumlah tertentu, bahan-bahan kimia tersebut tidak berbahaya bagi kesehatan, namun apabila melebihi batas yang ditentukan maka air tersebut dapat membahayakan kesehatan. Air untuk mencuci bahan hasil pertanian harus bebas dari mikroorganisme penyebab penyakit. Contoh

mikroorganisme penyebab penyakit: *Escherichia coli* (penyebab sakit perut), Salmonella.

2) Gula

Gula pasir adalah butiran kecil seperti kristal yang terbuat dari proses penggilingan tebu. Gula termasuk ke dalam golongan senyawa yang disebut karbohidrat yang terdiri dari tiga golongan yaitu monosakarida, disakarida, dan polisakarida. Monosakarida adalah contoh gula sederhana yang merupakan turunan disakarida. Apabila sukrosa dihidrolisis akan dihasilkan dua molekul gula sederhana yaitu satu molekul glukosa dan satu molekul fruktosa. Gula dalam bentuk glukosa, fruktosa, sukrosa, maltosa dan laktosa adalah suatu bahan yang umum digunakan sebagai pemanis (Sugiyono, 2002)

Pada pembuatan susu kedelai diperlukan gula pasir yang putih dan bersih, supaya sirup yang dihasilkan mempunyai rasa manis. Jumlah gula yang ditambahkan biasanya sekitar 5-7 persen dari berat susu. Untuk meningkatkan selera anak-anak, kandungan gula dapat ditingkatkan menjadi 5–15 persen. Tetapi kadar gula yang dianjurkan adalah 7 persen. Kadar gula 11 persen atau lebih menyebabkan cepat kenyang.

Dalam konsentrasi tertentu gula dapat berfungsi sebagai pengawet, hal ini menyebabkan mikroba tidak dapat tumbuh. Dengan kadar gula yang tinggi, maka aktivitas mikroba dapat terhambat, sehingga gula dapat meningkatkan tekanan osmosis pada larutan yang akan menyebabkan terjadinya plasmolisa pada sel-sel mikroba yang ada pada bahan. Terjadinya peristiwa plasmolisa merupakan peristiwa keluarnya air dari sel mikroba, hal ini dikarenakan dinding sel mikroba bersifat permeabel, dan karena terjadinya perbedaan tekanan antara cairan dalam sel mikroba dengan larutan gula dalam sirup, sehingga cairan sel dalam

mikroba akan ditarik keluar oleh larutan gula dan sebaliknya gula akan menggantikan tempat cairan sel mikroba yang mengakibatkan air yang dibutuhkan untuk tumbuhnya mikroba tidak tersedia (sel mikroba menjadi kering) atau *Aw (Water activity)* bahan akan menurun, dan selanjutnya aktivitas mikroba menjadi terhambat dan bahkan mikroba sampai mati.

3) Perisa/*essence*

Perisa merupakan bahan tambahan pangan (BTP) yang digunakan untuk memperbaiki cita rasa susu kedelai. Bahan ini terdiri dari dua kelompok utama yaitu bahan alami dan buatan. Bahan alami untuk memperbaiki cita rasa susu kedelai dapat digunakan jahe, kayu manis, vanili, strawberry, cokelat dan lain-lain. Sedangkan bahan perisa buatan banyak kita temui di toko-toko dengan pilihan aroma yang banyak sekali. Tentu dari kedua bahan tersebut mempunyai kelebihan dan kekurangan masing. Konsentrasi *essence* alami yang dapat ditambahkan pada susu kedelai berkisar antara 1-3%.

4) Pewarna

Pewarna juga merupakan bahan tambahan pangan (BTP) yang digunakan untuk memperbaiki warna susu kedelai. Bahan ini terdiri dari dua kelompok utama yaitu bahan alami dan buatan. Bahan alami untuk memperbaiki warna susu kedelai misalnya ekstrak daun suji, kayu secang dan lain-lain. Sedangkan bahan pewarna buatan banyak kita temui di toko-toko dengan pilihan warna yang banyak sekali. Banyak juga kita temui di pasaran bahan pewarna sudah menyatu dengan bahan aroma.

5) Penstabil

Penstabil atau pemantap (*stabilizer*) biasanya digunakan untuk memperbaiki mutu minuman pada umumnya untuk menghindari terjadi pemisahan fraksi padatan, misalnya menghindari sari buah yang

mengendap. Dalam susu kedelai dapat juga digunakan bahan tersebut untuk menghindari terjadinya pengendapan. Bahan-bahan yang dapat digunakan antara lain karagenan, CMC dll.

Carboxymethyl Cellulose (CMC) merupakan zat yang sekarang telah dimanfaatkan dalam berbagai bidang. *Carboxymethyl Cellulose* digunakan telah lama digunakan dalam industri pangan yakni sebagai bahan pengental dan penstabil makanan atau minuman kemasan. Berbagai hal harus di perhatikan untuk pemakaian CMC pada makanan, karena sangat berkaitan erat dengan dampak bagi kesehatan konsumen. Karakteristik-karakteristik yang dapat diamati dari CMC yakni pH, kadar NaCl, kadar air, derajat substitusi dan viskositas. PH yang paling baik untuk makanan atau minuman olahan yakni pada rentang 7,0 – 8,5 karena apabila pH CMC teralalu asam makan larutan akan tidak homogen tetapi terbentuk endapan (Kamal, 2000)

2. Persyaratan kacang kedelai untuk dibuat susu kedelai

Kriteria mutu kedelai yang digunakan untuk bahan baku pembuatan susu kedelai dapat diklasifikasikan ke dalam kriteria umum dan kriteria khusus.

Kriteria umum

- a) Tua optimal, kondisi tua optimal diperoleh dari hasil pemanenan tepat waktu dan pemanenan dilakukan dengan cara yang benar
- b) Bebas dari sisa tanaman (kulit polong, potongan batang atau ranting), batu, kerikil, tanah, atau biji-bijian tanaman lainnya.
- c) Biji kedelai tidak luka atau bebas serangan hama dan penyakit.
- d) Biji kedelai tidak memar atau rusak.
- e) Kulit biji tidak keriput.

Kriteria khusus

Kriteria khusus berkaitan dengan tingkatan mutu kedelai yang biasanya diklasifikasikan ke dalam tingkat mutu kedelai meliputi: tingkat mutu I, tingkat mutu II, tingkat mutu III seperti tersaji pada tabel 1. Klasifikasi ke dalam tingkat mutu tersebut didasarkan pada beberapa aspek seperti kadar air, kotoran, butir rusak, butir keriput, butir belah, dan keberadaan butir warna lain. Semakin besar nilai persentase aspek-aspek tersebut, kedelai diklasifikasikan ke dalam tingkat mutu yang rendah.

Tabel 1. Syarat mutu kedelai

No	Jenis uji	Satuan	Persyaratan			
			I	II	III	IV
1.	Kadar air	(%)	Max 13	Max14	Max 14	Max 16
2.	Butir belah	(%)	Max 1	Max 2	Max 3	Max 5
3.	Butir rusak	(%)	Max 1	Max 2	Max 3	Max 5
4.	Butir warna lain	(%)	Max 1	Max 3	Max 5	Max 10
5.	Kotoran	(%)	Max 0	Max 1	Max 2	Max 3
6.	Butir keriput	(%)	Max 0	Max 1	Max 3	Max 5

Sumber : SNI 01-3922-1995

Keterangan:

- Kadar air adalah jumlah kandungan air di dalam biji kedelai yang dinyatakan dalam persentase basis basah (bb).
- Kotoran adalah benda-benda bukan kedelai seperti batu, tanah, pasir, batang, tangkai, kulit polong, dan biji lain.
- Butir rusak adalah biji kedelai atau sebagian biji kedelai yang rusak karena faktor-faktor biologik, fisik, mekanik dan proses kimia seperti berkecambah, kutuan, berjamur, busuk, warna, bau, rasa, dan bentuk,
- Butir keriput adalah biji kedelai yang berubah bentuk menjadi keriput, berasal dari biji muda atau karena pertumbuhannya tidak sempurna.
- Butir belah adalah biji kedelai tidak rusak, tetapi kulit biji terkupas dan keping-kepingnya terlepas. Butir warna lain adalah biji kedelai yang mempunyai kulit biji berwarna lain dari normal, misalnya kedelai hitam terdapat kedelai kuning, hijau, dan coklat

Secara umum kedelai mengandung komponen-komponen zat gizi berupa protein, air, lemak, karbohidrat, mineral, vitamin. Kandungan zat gizi yang terdapat dalam kedelai tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kandungan zat-zat gizi pada kedelai

Unsur zat Gizi	Kedelai putih (%)	Kedelai hitam (%)
Air	13,75	14,05
Protein	41,00	40,40
Lemak	15,80	19,30
Karbohidrat	14,85	14,10
Mineral	5,25	5,25

3. SOP pemilihan dan penanganan kacang kedelai untuk dibuat susu kedelai

Untuk mendapatkan susu kedelai bermutu diperlukan persiapan perlakuan bahan baku kedelai seperti:

- a. Jenis kedelai yang digunakan adalah jenis local Davros atau varietas impor dari Amerika yang mempunyai ciri-ciri biji berwarna kuning, ukurannya lebih besar dari kedelai lokal.
- b. Dipilih kedelai yang tua dan baru (tidak terlalu lama di gudang, karena kalau terlalu lama di gudang mengakibatkan tengik atau berjamur).
- c. Dilakukan sortasi dan pemilihan berdasarkan standarisasi kedelai, antara lain yaitu kedelai yang muda dan cacat dibuang.
- d. Benda asing dibuang, seperti serangga dan bagian-bagian tubuhnya, kerikil, pecahan gelas atau kayu, dan juga biji-bijian atau leguminosa asing seperti beras, jagung, koro dan lain-lain

4. Faktor mutu untuk bahan baku dan bahan pembantu

Mutu suatu produk banyak dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan untuk membuat produk tersebut. Produk susu kedelai di pasaran terdapat ragam bahan baku yang dibedakan satu sama lain dari jenis dan mutunya, misalnya susu kedelai yang baik bila 100% bahannya dari kacang kedelai kualitas nomor satu.

Artinya kacang kedelai yang merupakan bahan baku susu kedelai tersebut telah dipilih agar mutunya baik. Sedangkan susu kedelai yang mutunya kurang baik, bila bahan bakunya tidak semuanya kedelai tetapi dicampur kacang lain, di samping mutu kacang kedelainya bukan kacang kedelai pilihan.

Dengan demikian mutu susu kedelai sangat tergantung dari mutu kedelai yang digunakan, disamping jenisnya, juga yang terpenting adalah umur panen kedelai tepat waktu, kebersihan kedelai, dan umur simpan kedelai. Satu prinsip dasar yang harus selalu dicamkan adalah bahwa mutu produk akhir tidak pernah terlepas dari bahan baku yang digunakan.

Mutu susu kedelai juga sangat dipengaruhi oleh kualitas gula yang digunakan. Gula pasir yang digunakan dalam pembuatan susu kedelai adalah gula rafinasi yaitu gula sukrosa yang diproduksi melalui tahapan pengolahan gula Kristal mentah yang meliputi: rafinasi; pelarutan kembali (*remelting*); filtrasi; dekolorisasi, kristalisasi; fugalisasi, pengeringan dan pengemasan.

Berikut merupakan syarat mutu gula rafinasi menurut SNI 3140-2-2011

Tabel 3. Syarat mutu gula Kristal rafinasi

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan	
			I	II
1	Keadaan			
1.1	Bau	-	normal	normal
1.2	Rasa	-	manis	manis
2	Polarisasi ($^{\circ}Z$, 20 $^{\circ}C$)	$^{\circ}Z^*$	min. 99,80	min. 99,70
3	Gula reduksi	%	maks. 0,04	maks. 0,04
4	Susut pengeringan (b/b)	%	maks. 0,05	maks. 0,05
5	Warna larutan	IU**	maks. 45	maks. 80
6	Abu konduktifitas (b/b)	%	maks. 0,03	maks. 0,05
7	Sedimen	mg/kg	maks. 7,0	maks. 10,0
8	Ukuran partikel***			
8.1	Kasar (<i>coarse grain</i>)	mm	1,21-2,20	1,21-2,20
8.2	Sedang (<i>medium/fine grain</i>)	mm	0,51-1,20	0,51-1,20
8.3	Halus (<i>castor/extra fine grain</i>)	mm	0,25-0,50	0,25-0,50
9	Belerang dioksida (SO ₂)	mg/kg	maks. 2,0	maks. 5,0
10	Cemaran logam			
10.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,2	maks. 0,2
10.2	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,25	maks. 0,25
10.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40,0	maks. 40,0
10.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,03	maks. 0,03
11	Cemaran arsen (As)	mg/kg	maks. 1,0	maks. 1,0
12	Cemaran mikroba			
12.1	Angka lempeng total (35 $^{\circ}C$, 48 jam)	koloni/10g	maks. 2 x 10 ²	maks. 2,5 x 10 ²
12.2	Bakteri <i>Coliform</i>	APM/g	< 3	< 3
12.3	Kapang	koloni/10g	maks. 10	maks. 10
12.4	Khamir	koloni/10g	maks. 10	maks. 10
CATATAN				
* $^{\circ}Z$ = $^{\circ}$ Zuiker = Sukrosa;				
** IU = ICUMSA UNIT				
*** Nilai CV (<i>Coefficient of Variation</i>) untuk ukuran partikel dicantumkan dalam CoA (<i>Certificate of Analysis</i>) maksimum 45%.				

5. Persyaratan produksi bahan baku dan bahan pembantu untuk susu kedelai

a) Persyaratan kedelai

Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan susu kedelai harus memenuhi persyaratan produksi baik dari jenis kedelai yang digunakan maupun jumlah bahan baku yang akan digunakan.

Syarat mutu kedelai untuk memproduksi susu kedelai kualitas pertama adalah sebagai berikut :

- 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
 - Kulit biji kedelai tidak keriput

b) Persyaratan air

Air yang digunakan dalam pembuatan susu kedelai harus memenuhi persyaratan air untuk industri makanan dan minuman. Secara fisik air yang digunakan tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa. Namun untuk persyaratan yang lebih detil kita dapat mengacu pada syarat minum pada SNI 01-3550 2006. Air biasanya juga mengandung bahan-bahan kimia. Dalam jumlah tertentu, bahan-bahan kimia tersebut tidak berbahaya bagi kesehatan, namun apabila melebihi batas yang ditentukan maka air tersebut dapat membahayakan kesehatan.. Air untuk mencuci bahan hasil pertanian harus bebas dari mikroorganisme penyebab penyakit. Contoh mikroorganisme penyebab penyakit : *Escherichia coli* (penyebab sakit perut), dan *Salmonella*.

c) Gula pasir

Bahan bantu gula pasir yang digunakan untuk pembuatan susu kedelai juga harus memenuhi persyaratan produksi baik dari jenis gula yang digunakan maupun jumlah bahan baku yang akan digunakan. Gula pasir yang

digunakan harus bersih serta memenuhi standar gula rafinasi berdasarkan SNI 3140-2-2011

d) **BTP**

Menurut Permenkes No. 722 tahun 1988, Bahan tambahan makanan adalah bahan yang biasanya tidak digunakan sebagai makanan dan biasanya bukan merupakan ingredien khas makanan, mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi, yang dengan sengaja ditambahkan ke dalam makanan untuk maksud teknologi (termasuk organoleptik) pada pembuatan, pengolahan, penyediaan, perlakuan, pewadahan, pembungkusan, penyimpanan atau pengangkutan makanan untuk menghasilkan atau diharapkan menghasilkan (langsung atau tidak langsung) suatu komponen yang mempengaruhi sifat khas makanan. Setiap jenis BTP tersebut diatur penggunaannya demi melindungi masyarakat dari gangguan kesehatan. Penggunaan BTP untuk produk makanan tertentu dosisnya bisa berbeda, namun di sana dinyatakan batas maksimalnya. Sebaiknya BTP yang kita gunakan sesuai dengan peraturan dan jumlahnya tidak melebihi ambang batas.

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Memilih dan Menangani Bahan untuk Proses Produksi

1. Menyusun jenis dan jumlah kebutuhan bahan baku dan bahan pembantu untuk satu periode proses
2. Menyiapkan komoditas kacang kedelai untuk dibuat susu kedelai
3. Menentukan SOP pemilihan dan penanganan kacang kedelai untuk dibuat susu kedelai
4. Mengidentifikasi faktor mutu untuk bahan baku dan bahan pembantu
5. Menyediakan bahan baku dan bahan pembantu untuk memenuhi persyaratan produksi

C. Sikap Kerja yang Diperlukan Dalam Mengenali, Memilih dan Menangani Bahan untuk Proses Produksi

1. Cermat dan teliti dalam menyusun jenis kebutuhan bahan baku dan bahan pembantu;
2. Cermat dan teliti dalam menentukan jumlah kebutuhan bahan baku dan bahan pembantu
3. Taat asas dalam menentukan SOP pemilihan dan penanganan kedelai untuk dibuat susu kedelai;
4. Berpikir analitis serta evaluatif dalam mengidentifikasi faktor mutu untuk bahan baku dan bahan pembantu pada pembuatan susu kedelai.

BAB III

MEMILIH DAN MENYIAPKAN PERALATAN PRODUKSI

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memilih dan menyiapkan peralatan produksi

1. Peralatan produksi susu kedelai sesuai dengan kapasitas yang diperlukan

Peralatan yang dibutuhkan untuk membuat susu kedelai pada masing-masing skala kecil, menengah, dan besar hampir serupa. Perbedaan pada masing-masing skala terletak pada jumlah (unit) peralatannya.

Secara garis besar peralatan yang digunakan dalam pembuatan susu kedelai adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Alat/mesin untuk Pembuatan Susu kedelai

Kegiatan	Skala Usaha	
	Kecil	Menengah
Pembersihan Awal	Winnowing, bak perendaman	Winnowing, destoner
Pencucian	Drum atau bak pencuci	Tangki perendam
Perendaman	Drum perebus	Tangki perendaman dari baja tahan karat
Penggilingan	Grinder kapasitas kecil	Grinder dengan kapasitas yang besar
Perebusan	Drum di atas tungku atau boiler sederhana	"Steam Jacketed pan", retort
Penyaringan	Kain saring	Mesin penyaring digerakkan dengan motor listrik
Pasteurisasi	Drum di atas tungku atau boiler sederhana	<i>Pasteurizer</i>

Kegiatan	Skala Usaha	
	Kecil	Menengah
Pengemasan	Penutup botol atau gelas manual	Mesin pengemas otomatis atau semi otomatis

2. Persyaratan kebersihan dan status peralatan

Menjaga dan memelihara peralatan yang dipergunakan untuk produksi, harus diperhatikan untuk menghasilkan produk susu kedelai yang higienis. Untuk itu, setiap produsen harus memperhatikan kebersihan peralatan produksi. Dalam pembuatan susu kedelai harus diperhatikan masalah kebersihan, terutama yang berhubungan dengan bahan baku dan peralatan produksi. Sebaiknya bahan baku dan peralatan yang akan digunakan harus dicuci bersih dan ditiriskan terlebih dahulu hingga kering.

Peralatan produksi seharusnya terbuat dari bahan yang kuat, tidak berkarat, mudah dibongkar pasang sehingga mudah dibersihkan. Peralatan produksi harus diletakkan sesuai dengan urutan prosesnya sehingga memudahkan bekerja dan mudah dibersihkan.

Peralatan-peralatan tertentu yang pengoperasiannya memerlukan kompetensi khusus harus mempunyai manual atau cara pengoperasian alat tersebut. Alat juga dilengkapi dengan kartu alat yang berisi tentang jadwal perawatan dan catatan pemakaian dan kondisi alat.

3. Jenis dan fungsi alat produksi Susu kedelai

a. Timbangan.

Pembuatan susu kedelai memerlukan dua macam timbangan, yaitu timbangan kasar dan timbangan halus. Timbangan kasar adalah timbangan yang mempunyai tingkat keakuratan rendah. Timbangan ini hanya akurat apabila digunakan untuk menimbang bahan dengan berat minimal 50 g. Beberapa macam timbangan yang termasuk sebagai timbangan kasar adalah timbangan gantung, timbangan duduk, dan timbangan kue. Timbangan kasar digunakan untuk menimbang kacang kedelai dan gula pasir. Timbangan halus adalah timbangan yang mempunyai tingkat keakuratan tinggi. Timbangan ini dapat

memberikan hasil yang akurat apabila digunakan untuk menimbang bahan dengan berat kurang dari 50 g. Timbangan halus digunakan untuk menimbang bahan tambahan pangan (BTP).



Gambar 2. Timbangan kasar



Gambar 3. Timbangan halus

(Sumber: <https://www.google.co.id/search>)

- b. Termometer, untuk mengetahui suhu/temperatur susu kedelai pada saat pemanasan. Dengan demikian, suhu selalu dapat diamati dan diatur sesuai dengan kebutuhan sehingga proses pasteurisasi dapat dikendalikan. Susu kedelai yang terpapar panas dengan suhu tinggi dapat menyebabkan kerusakan protein serta zat gizi lain seperti vitamin.



Gambar 4. Thermometer digital dan alkohol

(Sumber: <https://www.google.co.id/search?>)

- c. Mesin penggiling kedelai (*soy bean miller*) yang dapat dioperasikan secara manual (sekitar 50 kg/jam) ataupun dilengkapi motor penggerak listrik. Kapasitas mesin ini bermacam-macam tergantung dari tenaga motor listrik yang digunakan dari $\frac{1}{4}$ PK sampai 1 PK.

Bentuk dan cara kerja mesin ini bermacam-macam, ada penggiling vertikal, penggiling horisontal, ada juga mesin penggiling yang dilengkapi dengan penyaring sehingga output yang keluar terpisah antara ampas kedelai dan susu kedelai. Ada pula mesin yang sudah digabungkan antara penggiling, penyaring dan pemanas menjadi satu unit mesin.



Gambar 5. Mesin penggiling kedelai (soy bean miller)

Sumber: <https://www.google.co.id/search>

- d. Kompor, dapat berupa kompor biasa/dapur ataupun kompor brander/ bertekanan, tergantung pada volume bahannya.
- e. Panci untuk merebus bahan atau pasteurizer, terbuat dari email atau stainless steel dan berkapasitas sesuai kebutuhan.



Gambar 6. Mesin pasteurisasi (pasteurizer)

Sumber: <https://www.google.co.id/search?>

- f. Meja kerja untuk menyiapkan alat dan bahan serta untuk mengemas atau melabeli produk susu kedelai
- g. Alat pengemas susu kedelai mempunyai bentuk yang bermacam-macam, tergantung wadah kemasan yang digunakan. Susu kedelai dapat dikemas dalam wadah plastik, gelas plastik, botol plastik, botol kaca serta tetra pack. Oleh karena itu alat kemas untuk susu kedelai juga sangat bervariasi. Cara kerja mesin-mesin tersebut ada manual, semi otomatis dan otomatis. Semakin canggih mesin yang digunakan biasanya semakin besar kapasitasnya dan semakin besar juga harga untuk pengadaannya.



Gambar 7. Mesin pengemas susu kedelai

Sumber: <https://www.google.co.id/search>

4. Komponen peralatan yang terkait kebutuhan produksi susu kedelai

Mesin Penggiling Biji Kedelai

a. Komponen utama mesin penggiling biji kedelai

Komponen-komponen mesin penggiling biji kedelai terdiri dari bagian utama yaitu:

- 1). Penggiling
Komponen mesin ini berfungsi sebagai pengupas kulit ari kedelai. Penggiling ini merupakan bagian terpenting di dalam alat ini.
- 2). Rangka mesin
Rangka mesin berfungsi sebagai dudukan semua komponen mesin. Dengan kerangka mesin ini setiap komponen dapat terpasang dengan baik dan kuat.
- 3). Poros
Komponen ini berfungsi sebagai penerus putaran dari mesin melalui V-belt ke puli dan kedudukan terdapat pada/sebagai penggiling berputar. Komponen ini juga sebagai kedudukan puli yang digerakkan.
- 4). Puli
Alat pengupas kulit ini menggunakan puli sebagai transmisinya. Puli yang digunakan ada dua, yaitu: puli penggerak dan puli penerus putaran.

- 5). Sabuk
Sabuk yang digunakan pada alat pengupas kulit ari biji kedelai ini adalah sabuk V. Transmisi sabuk V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium. Sabuk V dibelitkan disekeliling alur puli yang berbentuk V.
- 6). Bantalan
Bantalan yang digunakan adalah bantalan gelinding, yang terpasang pada rangka mesin sebagai kedudukan poros. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka kemampuan seluruh mesin akan menurun atau tidak mau bekerja secara semestinya.
- 7). Mesin
Motor listrik pada alat ini merupakan penggerak utama yang akan memutar penggiling sehingga terjadi proses pengupasan kulit ari biji kedelai.

b. Komponen utama mesin pegemas susu kedelai

Komponen-komponen mesin pegemas susu kedelai terdiri dari bagian utama yaitu:

- 1). Tempat gelas
Bagian ini adalah tempat untuk bahan kemas yang ditumpuk dan nantinya akan didistribusikan dalam line-line untuk melewati filler.
- 2) Pengisi (*filler*)
Komponen mesin ini berfungsi mengisi wadah kemasan dengan susu kedelai dengan jumlah tertentu. Pada wadah gelas plastik biasanya susu kedelai diisikan penuh, sedangkan pada wadah botol susu kedelai tidak diisikan penuh tetapi ada ruang kosong (*head space*). Bagian ini terdiri dari wadah penampung susu kedelai dan *nozle-nozle* untuk mengalirkan susu kedelai dalam kemasan secara otomatis.
- 3). Rangka mesin
Rangka mesin berfungsi sebagai dudukan semua komponen mesin. Dengan kerangka mesin ini setiap komponen dapat terpasang dengan baik dan kuat.

4). Line mesin

Bagian ini merupakan plat logam berlubang yang berputar terus menerus untuk memegang kemasan dari pengisian sampai penyegelan dan kembali lagi mulai dari awal.

5) Sealer/perekat

Bagian ini merupakan lempeng pemanas untuk menempelkan plastik penutup dengan gelas kemasan pada bibir gelas. Suhu dan waktu dapat diatur menyesuaikan tebal plastik penutup dan kemasan.

5. Parameter proses dan operasi

Parameter suatu proses didefinisikan sebagai hal-hal yang berhubungan/ berkaitan dengan suatu proses dari suatu sistem, sehingga akan mempengaruhi secara langsung maupun tidak langsung terhadap kualitas keluaran dari sistem tersebut. Parameter suatu proses di antaranya adalah arus, tegangan, suhu, tekanan, waktu dan lain-lain, termasuk pengukuran, lingkungan, mesin, material dan komponen yang digunakan. Semua parameter proses akan berpengaruh terhadap keluaran dari proses itu sendiri.

6. Pemeriksaan dan pre-start

Pemeriksaan Peralatan dan *Pre Start* peralatan sebelum operasi adalah pemeriksaan yang dilakukan oleh operator atau pengguna suatu alat dan peralatan sebelum ia mengoperasikannya, operator harus memastikan bahwa peralatan yang akan digunakan siap atau layak dioperasikan.

Pemeriksaan sebelum operasi/*pre start check* sangat penting tujuannya adalah untuk mengetahui secara dini atau awal apabila ada bagian-bagian alat yang tidak berfungsi atau mengalami kerusakan sehingga dapat dilakukan perbaikan secepatnya dan tidak menimbulkan kerusakan yang lebih parah.

a. Pemeriksaan dan *pre-start* alat penggiling kedelai

1) Pemeriksaan bagian-bagian alat

Periksa bagian-bagian alat, pastikan kondisi alat kerja mulai bagian penggiling, poros, puli dan sabuk transmisi dalam keadaan normal dan baik.

2) Pemanasan mesin

Hidupkan mesin/motor penggerak, pastikan suara motor dalam keadaan baik dan normal. Jika pemeriksaan sudah cukup, mulailah beroperasi/ bekerja dengan tetap mengutamakan keselamatan kerja.

b. Pemeriksaan dan *pre-start* alat pemanas/pasteurizer

1) Pemeriksaan bagian-bagian alat

Periksa bagian-bagian alat, pastikan kondisi alat kerja mulai bagian pompa, sumber panas, aliran air dalam keadaan normal dan baik.

2) Pemanasan mesin

Hidupkan pemanas, pastikan cairan mengalir dengan lancar dan normal. Jika pemeriksaan sudah cukup, mulailah beroperasi/ bekerja dengan tetap mengutamakan keselamatan kerja.

c. Pemeriksaan dan *pre-start* alat pengemasan

1) Pemeriksaan bagian-bagian alat

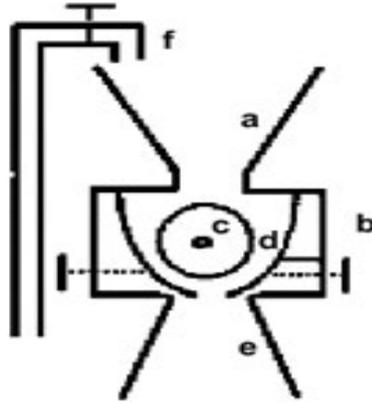
Periksa bagian-bagian alat, pastikan kondisi alat kerja mulai bagian *cup holder*, motor penggerak, filler, sealer dalam keadaan normal dan baik.

2) Pemanasan mesin

Hidupkan alat pengemas, pastikan motor bergerak dan menggerakkan bagian-bagian alat dengan lancar dan normal. Pastikan filler mengisi dengan lancar dengan volume sesuai dengan pengaturan yang dikehendaki. Jika belum sesuai misalnya isi masih kurang atau cairan terlalu banyak sampai tumpah, atur kembali pengaturan volume sampai sesuai dengan yang diharapkan. Jika pemeriksaan sudah cukup, mulailah beroperasi/ bekerja dengan tetap mengutamakan keselamatan kerja.

7. SOP peralatan produksi dan penunjang

Alat pengupas kulit kedelai



Gambar 8. Alat penggiling kedelai
(soy bean miller)

Keterangan :

- (a) corong pemasukan
- (b) ruang pengupasan
- (c) selinder pengupas
- (d) landasan gesek
- (e) corong pengeluaran, dan
- (f) kran penyemprot air)

Prinsip kerja alat ini dapat dijelaskan sebagai berikut: Biji kedelai yang telah dimasukkan ke dalam landasan gesek berupa permukaan kasar (biasanya terbuat dari batu) yang melengkung. Sebuah lempengan batu yang lain berputar di atas landasan gesek sehingga biji tergencet di antara landasan gesek dan lempeng batu yang bergerak. Biji kedelai akan terlempar keluar karena gaya sentrifugal dan hancur karena tekanan lempengan batu kasar, sehingga bubur kedelai keluar melalui celah sempit di tepi kedua lempengan batu tersebut.

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Memilih dan menyiapkan peralatan produksi

1. Menyiapkan peralatan produksi susu kedelai sesuai dengan kapasitas yang diperlukan
2. Mengidentifikasi persyaratan kebersihan dan status peralatan
3. Menetapkan jenis dan fungsi alat produksi
4. Mencocokkan komponen peralatan yang terkait dengan kebutuhan produksi susu kedelai
5. Memasukkan parameter proses dan operasi
6. Melaksanakan pemeriksaan dan pre-start
7. Mengkondisikan peralatan produksi siap dioperasikan sesuai SOP

C. Sikap Kerja yang Diperlukan dalam Memilih dan menyiapkan peralatan produksi

Harus bersikap secara:

1. Teliti dalam mengidentifikasi, memilih dan mencocokkan jenis dan peralatan produksi
2. Cermat dalam melakukan pemeriksaan pre-start peralatan sesuai SOP
3. Cermat dan Benar dalam mengoperasikan peralatan produksi dan peralatan penunjang sesuai SOP

BAB IV

MENGENDALIKAN PROSES DAN MENILAI MUTU HASIL

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Mengendalikan proses dan menilai mutu hasil

1. Proses produksi sesuai dengan persyaratan perusahaan dan kapasitas yang diperlukan

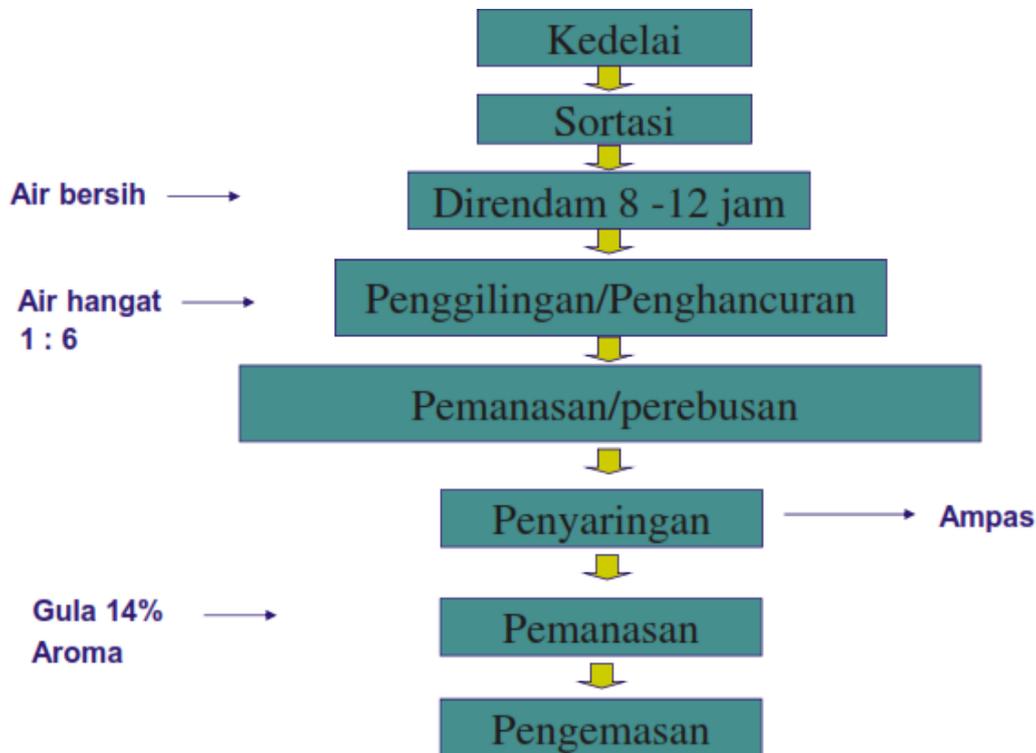
Proses Pembuatan Susu kedelai

Susu kedelai merupakan minuman bergizi tinggi yang ada sejak abad ke-2 sebelum masehi dan dibuat di Cina. Pembuatan susu kedelai kemudian berkembang ke Jepang dan setelah Perang Dunia ke-II berkembang ke negara-negara Asean. Perkembangan susu kedelai di Indonesia sampai saat ini masih jauh ketinggalan dibandingkan dengan Singapura, Malaysia dan Phillipina. (Koswara, 2009).

Susu kedelai diperoleh dengan cara penggilingan kedelai menjadi bubur kedelai, kemudian menyaringnya untuk menghasilkan susu kedelai. Proses pengolahan kedelai menjadi susu kedelai sangat bervariasi, baik antar daerah, antar pengrajin, atau berkembang sejalan dengan waktu. Beberapa industri melakukan proses pemanasan bubur kedelai dulu sebelum penyaringan, tetapi industri yang lain melakukan pemanasan dan penambahan bahan flavor setelah proses penyaringan. Menurut Koswara (2009) bau dan rasa langu pada kedelai dapat dihilangkan dengan cara menginaktifkan enzim lipoksigenase menggunakan pemanasan. Cara yang dapat dilakukan antara lain: (1) menggunakan air panas (suhu 80-100oC) pada saat penggilingan kedelai; atau (2) merendam kedelai dalam air panas selama 10 - 15 menit, sebelum kedelai digiling. Sedangkan agar bebas antitripsin, kedelai direndam dalam air atau larutan NaHCO₃ 0,5 % selama semalam (8-12 jam) yang diikuti dengan perendaman dalam air mendidih selama 30 menit. Sedangkan untuk membuat stabilitas koloid yang mantap dapat diperoleh dengan salah satu cara berikut: (1) menambahkan senyawa penstabil misalnya CMC dan Tween 80; (2) menggiling dilakukan dengan air panas dan penyimpanan sebaiknya pada suhu dingin (refrigerator); (3) melakukan homogenisasi, yaitu suatu proses untuk

mendapatkan ukuran butir-butir lemak yang seragam menggunakan alat yang disebut *homogenizer*; dan (4) mengatur kadar protein susu kedelai cair sampai kurang dari 7 %

Ilustrasi proses pembuatan susu kedelai dapat dilihat pada gambar.



Gambar 9. Proses pembuatan susu kedelai

Menurut Koswara (2009) tahapan dalam pembuatan susu kedelai adalah sebagai berikut:

1. Kedelai yang telah disortasi (dipisahkan dari pengotor dan biji rusak) direndam dalam larutan NaHCO_3 atau soda kue 0,25 - 0,5 persen selama 30 menit.
2. Kedelai ditiriskan, ditambah air baru, lalu dididihkan selama 30 menit. Kulit kedelai dipisahkan dengan cara diremas-remas dan dicuci dengan air beberapa kali (kulit akan mudah dipisahkan)
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 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 7 - 15 persen dan essen (dapat dibeli di toko kue, swalayan atau toko bahan kimia) seperti coklat, moka, pandan atau strawberi secukupnya, kemudian dipanaskan sampai mendidih.
7. Setelah mendidih, api dkecilkan dan dibiarkan dalam api kecil selama 20 menit. Jika akan dibotolkan, ke dalam susu kedelai dapat ditambahkan CMC sebanyak 100 ppm (100 mg CMC ditambahkan ke dalam 1 liter susu kedelai). Susu kedelai sebaiknya dalam suhu dingin sekitar 5 °C (suhu lemari es)

Tahapan proses pembuatan susu kedelai dijelaskan sebagai berikut.

a. Sortasi

Kedelai harus disortasi untuk mendapatkan kedelai yang baik (tidak cacat, keriput, keropos atau busuk)

b. Pencucian/Perendaman

Setelah diperoleh kedelai yang baik selanjutnya kedelai dicuci dengan air sampai bersih, apabila terdapat kotoran biji yang terapung harus dibuang. Selanjutnya dilakukan perendaman minimal 6 jam dengan air bersih. Tujuan dari perendaman adalah untuk melunakkan biji kedelai dan mengurangi bau langu pada produk susu kedelai (*beany flavor*). Setelah dilakukan pencucian, selanjutnya kedelai direndam dalam wadah. Jumlah air yang digunakan untuk perendaman minimal 2 x jumlah kedelai yang akan direndam. Misalnya 1 kg kedelai direndam dalam air \geq 2 liter. Lama perendaman berkisar 8–12 jam. Selama perendaman, kedelai akan menyerap air sehingga biji kedelai lebih lunak dan akan memudahkan dalam proses selanjutnya.

c. Penggilingan

Penggilingan kedelai dilakukan dengan menggunakan soy bean miller, sambil ditambahkan air hangat kurang lebih sebanyak enam kali berat kedelai kering. Penggilingan bertujuan untuk memecah jaringan kedelai sehingga akan mempermudah proses ekstraksi. Untuk mendapatkan tingkat kelulusan bubuk kedelai dilakukan dengan mengatur jarak lempeng batu penggiling. Semakin halus bubuk kedelai akan didapatkan ekstraksi protein yang semakin banyak. Tujuan dari penggilingan untuk memperoleh bubuk kedelai sehingga memudahkan proses berikutnya (proses ekstraksi/penyaringan). Penambahan air hangat pada proses penggilingan dimaksudkan untuk membantu menginaktifkan senyawa-senyawa penyebab *off flavor* pada kedelai ialah glukosida, saponin, estrogen.

d. Perebusan

Perebusan dimaksudkan untuk menginaktifkan zat anti nutrisi kedelai (*Trypsin inhibitor*), menaikkan nilai nutrisi dan kualitas protein, meningkatkan flavor atau aroma susu kedelai, meningkatkan rendemen hasil dan memudahkan pada saat ekstraksi/penyaringan. Bubur kedelai dipanaskan hingga mendidih dan terus dipanaskan sampai sekitar 15 s.d. 30 menit.

e. Penyaringan

Proses selanjutnya bubuk kedelai disaring untuk mendapatkan sari kedelai atau susu kedelai. Penyaringan dilakukan dengan menggunakan kain saring. Untuk memperbanyak rendemen/hasil penyaringan dapat dilakukan pembilasan dengan penambahan air panas bersih. Hasil utama penyaringan ini adalah sari kedelai, sedangkan hasil sampingnya adalah ampas yang dapat dimanfaatkan menjadi beberapa jenis makanan dan juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak

f. Pemanasan/pasteurisasi

Hasil dari saringan tadi merupakan susu kedelai yang sudah matang, dan tahap selanjutnya adalah pemberian rasa dengan menambahkan gula dan bahan tambahan lain. Jumlah gula yang ditambahkan bisa bervariasi, tergantung selera konsumen, namun pada umumnya dapat digunakan gula sebanyak 7%, karena konsentrasi yang lebih tinggi dapat menyebabkan kesan cepat kenyang.

g. Pengemasan

Susu kedelai yang sudah matang selanjutnya dilakukan pembotolan dalam keadaan masih panas atau sering disebut *hot filling*. Pastikan meja kerja dan ruangan dalam keadaan bersih.

Kemasan botol terdiri dari 2 jenis yaitu kemasan botol plastik dan kemasan botol kaca. Cups, gelas plastik dan botol plastik yang ada di pasaran sebagian besar terbuat dari bahan plastik LDPE, PP, PS dan PET. Jenis plastik LDPE, PP dan PS termasuk dalam jenis plastik yang relatif murah. Bahan pengemas dari plastik didapat dalam berbagai bentuk. Pembuatan aneka bentuk didasari oleh sifat bahan yang akan dikemas, kepraktisan dalam penggunaan desain dan kemasan serta keamanan bahan yang dikemas. Bentuk-bentuk yang ada hingga saat ini adalah: bentuk lembaran pembungkus (*film*), botol, kantong, sachet dan rajut. Dalam penggunaannya, seringkali kemasan plastik dikombinasikan dengan bahan pengemas lain. Atas dasar pertimbangan keamanan bahan, pengemas plastik dapat sebagai pengemas primer dan kadang-kadang dapat menjadi pengemas sekunder. Pengemas primer langsung kontak dengan bahan dan pengemas sekunder tidak langsung kontak dengan bahan.

Jika kita menggunakan botol kaca/gelas, pada umumnya gelas tidak memiliki daya tahan terhadap pemanasan mendadak, kecuali gelas yang dibentuk dengan perlakuan dan formula khusus. Perbedaan panas mendadak yang dapat ditoleransi oleh gelas tanpa mengalami pecah (retak) adalah sekitar 32°C. Oleh karena itu pengolahan produk dengan kemasan gelas hendaknya dilakukan secara bertahap sehingga peningkatan temperatur pada gelas dapat teratur dan seragam.

Sebagai bahan pengemas, gelas mempunyai beberapa keuntungan diantaranya adalah:

- Transparan (tembus pandang) sehingga sangat ideal untuk mengemas bahan karena isi, bentuk dan warna bahan dapat dilihat dengan jelas.
- Gelas bersifat inert dan hampir tidak bereaksi dengan sebagian besar jenis bahan yang dikemas.
- Merupakan pengemas yang baik untuk bahan cair, padatan maupun gas karena kemampuannya untuk melindungi/mencegah proses evaporasi, kontaminasi bau maupun flavor.

Selain beberapa keuntungan tersebut di atas, gelas sebagai bahan pengemas mempunyai beberapa kelemahan yaitu:

- Gelas mempunyai bobot relatif berat dan mudah pecah
- Gelas merupakan konduktor yang jelek sehingga penambatan panas relatif lambat dan tidak dapat didinginkan secara cepat.
- Produk yang disimpan dalam gelas harus diletakkan pada tempat yang tidak terkena cahaya langsung. Agar kerusakan produk seperti perubahan warna, rancidity (ketengikan) dapat diperkecil.

Kemasan gelas untuk bahan pangan dapat digolongkan ke dalam dua golongan yaitu: gelas bermulut lebar (*widow mouth*) dan gelas berleher sempit (*narrow neck*). Kemasan bermulut lebar digunakan untuk produk-produk seperti makanan bayi, susu bubuk, madu, mentega kacang, (peanut butter), jem, jeli, acar, dan sebagainya. Sedangkan kemasan berleher sempit digunakan untuk produk-produk seperti: ketchup/saos tomat, sari buah, minyak salad, sirup, bumbu cair, saus dan cuka. Untuk produk susu kedelai kita bisa menggunakan botol bermulut sempit atau botol khas susu yang biasanya memiliki mulut lebih lebar.

2. Pemantauan titik pengendalian dan Spesifikasi kinerja proses

a. Pengendalian proses

Proses pembuatan susu kedelai terdiri atas: sortasi, pencucian I, penggilingan, perebusan I, ekstraksi, perebusan II, pengemasan dan pelabelan. Pengendalian proses dilakukan terhadap semua tahapan proses agar dihasilkan mutu susu kedelai yang baik:

Tabel 5. Pengendalian Proses Pembuatan susu kedelai

Tahapan Proses	Kriteria	Pengendalian
1. Sortasi kedelai	<ul style="list-style-type: none">• Tua optimal• Tidak busuk atau rusak• Bebas dari kotoran dan benda asing	Dilakukan secara manual atau menggunakan alat bantu sortasi
2. Pencucian	<ul style="list-style-type: none">• Bersih• Tidak ada kotoran atau benda asing yang menempel	Lebih baik dicuci menggunakan air yang mengalir
3. Perendaman	<ul style="list-style-type: none">• Kedelai mengembang• Bobot kedelai kurang lebih menjadi dua kali lipat dari berat awal	Jumlah air minimal 2 kali jumlah bahan Waktu perendaman 5–8 jam
4. Penggilingan	<ul style="list-style-type: none">• Dihasilkan bubur kedelai yang halus	Dilakukan penambahan air panas/hangat Jarak lempengan batu dipertahankan
5. Perebusan	<ul style="list-style-type: none">• Aroma langu bubur kedelai berubah menjadi aroma kedelai matang• terbebas dari mikroba kontaminan	Perebusan dilakukan pada suhu 97-100°C selama 15-30 menit

Tahapan Proses	Kriteria	Pengendalian
6. Penyaringan	<ul style="list-style-type: none">Diperoleh susu kedelai yang bersih	Menggunakan alat penyaring yang halus dan tidak ada bagian sobek.
7. Pasteurisasi	<ul style="list-style-type: none">Diperoleh susu kedelai dengan aroma yang dikehendakiterbebas dari mikroba patogen	Dilakukan dengan suhu 75°C selama 15 menit Ditambahkan gula dan essence
8. Pengemasan	<ul style="list-style-type: none">Volume menyesuaikan wadah kemasanKemasan dapat berupa palstik, gelas plastik, botol dan tetra pack	Dilakukan saat susu kedelai dalam keadaan masih panas Dijaga kebersihan alat dan ruangan Dapat dilanjutkan dengan pelabelan

Hal-Hal yang harus diperhatikan dalam pengolahan susu kedelai:

- Perendaman kedelai dilakukan selama 6-8 jam bertujuan untuk membuat kedelai menjadi lunak karena proses hidrasi. Sebagian besar air masuk dalam jaringan kedelai dan volume kedelai akan mengembang dengan bobot mencapai dua kali lipat. Suhu dan waktu perendaman akan berpengaruh terhadap hasil akhir susu kedelai. Dengan suhu yang tinggi proses perendaman bisa dipersingkat waktunya, namun biasanya rendemen hasil ekstraksi akan berkurang. Sedangkan perendaman dengan suhu rendah membutuhkan waktu yang lebih lama. Proses perendaman yang terlalu lama dapat menyebabkan timbulnya asam karena aktivitas mikroorganisme yang ditandai dengan bau asam dan timbulnya busa dipermukaan air rendaman. Kondisi ini harus dihindari karena adanya asam akan mengganggu protein yang ada dalam kedelai.

- Perebusan yang dilakukan pada suhu 97-100°C selama 15 s.d. 30 menit bertujuan untuk menginaktifkan zat anti nutrisi kedelai (*Trypsin inhibitor*), menaikkan nilai nutrisi dan kualitas protein, meningkatkan flavor atau aroma susu kedelai, meningkatkan rendemen hasil dan memudahkan pada saat ekstraksi/penyaringan.
- Penyaringan dapat dilakukan menggunakan kain saring atau alat khusus untuk menyaring dan mengekstraksi susu kedelai. Kain saring yang digunakan harus dalam keadaan bersih dan tidak sobek untuk menghindari tercampurnya ampas dalam susu kedelai.
- Pasteurisasi dilakukan pada suhu 70°C selama 15 menit. Perebusan ini bertujuan untuk melarutkan gula yang ditambahkan serta untuk membunuh bakteri pathogen yang mungkin ada terikut pada gula dan bahan lain yang ditambahkan.

3. Persyaratan produksi untuk proses pembuatan susu kedelai

Produksi susu kedelai memang dilakukan melalui metode tradisional. Sekalipun diproduksi secara tradisional, bukan tidak mungkin untuk menghasilkan susu kedelai yang higienis. Produk higienis dimulai dengan memperhatikan kebersihan diri dan perilaku produsen itu sendiri, peralatan kerja serta kebersihan lingkungan. Berikut ini disampaikan hal-hal praktis untuk memproduksi susu kedelai yang higienis.

a. Kebersihan pekerja

Kebersihan pekerja menjadi unsur penting untuk menjaga ke higienisan susu kedelai yang dihasilkan. Terkait dengan kebersihan pekerja faktor-faktor berikut patut diperhatikan:

1) Kesehatan Karyawan

- Karyawan yang sakit atau baru sembuh dari sakit dan diduga masih membawa penyakit tidak diperkenankan bekerja di pengolahan pangan.

- Karyawan yang menunjukkan gejala atau sakit, misalnya: sakit kuning (virus hepatitis A), diare, sakit perut, muntah, demam, sakit tenggorokan, sakit kulit (gatal, kudis, luka, dan lain-lain), sakit mata (belekan), dan atau pilek tidak diperkenankan mengolah pangan.

2) Kebersihan Karyawan

- Karyawan harus selalu menjaga kebersihan badannya.
- Karyawan harus mengenakan pakaian kerja/celemek lengkap dengan penutup kepala, sarung tangan dan sepatu kerja. Pakaian dan perlengkapannya hanya dipakai untuk bekerja.
- Karyawan harus selalu mencuci tangan dengan sabun sebelum memulai kegiatan mengolah pangan, sesudah menangani bahan mentah atau bahan/alat yang kotor dan sesudah ke luar dari toilet.

3) Kebiasaan Karyawan

- Karyawan tidak boleh bekerja sambil mengunyah, makan dan minum, merokok, tidak boleh meludah, tidak boleh bersin atau batuk ke arah pangan, tidak boleh mengenakan perhiasan seperti giwang, cincin, gelang, kalung, arloji dan peniti.

b. Kebersihan peralatan dan fasilitas produksi

Menjaga dan memelihara peralatan yang dipergunakan untuk produksi, juga patut diperhatikan untuk menghasilkan produk susu kedelai yang higienis.

Untuk itu, setiap produsen harus memperhatikan faktor-faktor berikut:

1) Kebersihan Peralatan Produksi

- Peralatan produksi seharusnya terbuat dari bahan yang kuat, tidak berkarat, mudah dibongkar pasang sehingga mudah dibersihkan.
- Peralatan produksi harus diletakkan sesuai dengan urutan prosesnya sehingga memudahkan bekerja dan mudah dibersihkan.

2) **Suplai Air Bersih**

- Air yang digunakan harus air bersih dalam jumlah yang cukup memenuhi seluruh kebutuhan proses produksi.

3) **Fasilitas Sanitasi dan Kebersihan**

- Alat cuci /pembersih seperti sikat, pel, deterjen, dan bahan sanitasi harus tersedia dan terawat dengan baik.
- Pintu toilet/jamban harus selalu dalam keadaan tertutup.
- Pembersihan dapat dilakukan secara fisik dengan menggunakan sikat atau secara kimia dengan deterjen atau gabungan keduanya.
- Jika diperlukan, penyucihamaan dapat dilakukan dengan menggunakan kaporit sesuai petunjuk yang dianjurkan.

4) **Kondisi Bangunan**

- Ruang produksi seharusnya cukup luas dan mudah dibersihkan.
- Lantai harus selalu dalam keadaan bersih dari debu, lendir dan kotoran lainnya.
- Dinding harus selalu dalam keadaan bersih dari debu, lendir, dan kotoran lainnya.
- Langit-langit harus selalu dalam keadaan bersih dari debu, sarang labah-labah dan kotoran lainnya. Lubang angin harus cukup sehingga udara segar selalu mengalir di ruang produksi.
- Lubang angin harus selalu dalam keadaan bersih, tidak berdebu dan tidak dipenuhi sarang laba- laba.
- Ruang produksi seharusnya cukup terang sehingga karyawan dapat mengerjakan tugasnya dengan teliti.
- Di ruang produksi harus tersedia perlengkapan Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (PPPK). Tempat penyimpanan harus mudah dibersihkan dan bebas dari hama seperti serangga, binatang pengerat seperti tikus, burung atau mikroba dan ada sirkulasi udara.

c. **Kebersihan lingkungan**

Memelihara kebersihan lingkungan merupakan faktor yang tidak bisa diabaikan untuk kegiatan produksi susu kedelai yang higienis. Berikut ini adalah hal-hal yang patut diperhatikan untuk menjadi kebersihan lingkungan.

1) **Kondisi Lingkungan**

- Bebas dari sarang hama, khususnya serangga dan binatang pengerat.
- Tidak berada di daerah sekitar tempat pembuangan sampah baik sampah padat maupun sampah cair atau daerah penumpukan barang bekas dan daerah kotor lainnya.
- Sampah harus dibuang dan tidak menumpuk.
- Jalan dipelihara supaya tidak berdebu dan selokannya berfungsi dengan baik.

2) **Pencegahan Hama**

- Lubang-lubang dan selokan yang memungkinkan masuknya hama harus selalu dalam keadaan tertutup.
- Hewan peliharaan (anjing, kucing, dan ayam) tidak boleh berkeliaran di pekarangan IRT apalagi di ruang produksi.
- Hama harus diberantas dengan cara yang tidak mempengaruhi mutu dan keamanan pangan.

d. **Kebersihan produk**

Kebersihan produk merupakan hasil akhir dari kegiatan produksi. Dalam hal ini patut diperhatikan:

1) **Pengendalian Proses**

- Tidak menerima bahan pangan yang rusak. Menggunakan bahan tambahan pangan (BTP) yang diizinkan sesuai batas maksimum penggunaannya

- Harus mencatat dan menggunakan komposisi yang telah ditentukan secara baku setiap saat secara konsisten.
- Harus menentukan proses produksi pangan yang baku.
- Harus menentukan jenis, ukuran, dan spesifikasi kemasan yang digunakan.
- Harus menggunakan bahan kemasan yang sesuai untuk pangan.
- Harus menentukan tanggal kadaluarsa. Harus mencatat tanggal produksi.

2) **Proses Penyimpanan**

- Penyimpanan bahan dan produk pangan dilakukan di tempat yang bersih.
- Bahan yang lebih dahulu masuk harus digunakan terlebih dahulu.
- Produk akhir yang lebih dahulu diproduksi harus digunakan/diedarkan terlebih dahulu

e. **Pengemasan dan pelabelan**

Di samping penting untuk menjadi kerapihan dan kebersihan produk, kemasan juga mempunyai arti penting untuk mempengaruhi persepsi konsumen. Hal ini dapat berujung pada peningkatan penjualan produk. Terkait dengan pengemasan dan pelabelan, hal berikut perlu mendapat perhatian.

1) **Kemasan**

- Kemasan harus dibuat rapih dan bersih. Kemasan menggunakan bahan yang tidak membahayakan kesehatan.

2) **Pelabelan**

- Label pangan yang dihasilkan harus memenuhi ketentuan Peraturan Pemerintah No. 69 tahun 1999 tentang Label dan Iklan Pangan.

- Keterangan pada label sekurang-kurangnya: nama produk, daftar bahan yang dihasilkan, berat bersih atau isi bersih, nama dan alamat pihak yang memproduksi, tanggal, bulan, dan tahun kadaluarsa.
- Kode produksi harus dicantumkan pada setiap label pangan.

4. Kriteria mutu susu kedelai

Karakteristik dan mutu susu kedelai selain dipengaruhi oleh teknologi prosesnya juga ditentukan oleh jenis dan mutu kedelai. Ketiga faktor tersebut bersama-sama menentukan karakteristik mutu fisik, organoleptik, dan kimiawi (komposisi dan nilai gizi).

Susu kedelai yang baik harus memenuhi syarat mutu secara fisik dan kimiawi. Susu kedelai dikatakan memiliki mutu fisik, organoleptik, kimiawi dan mikrobiologi jika susu kedelai itu sudah memenuhi ciri-ciri sebagai berikut:

a) Fisik dan organoleptik

Susu kedelai mempunyai karakter warna , bau dan rasa normal khas susu kedelai.

Nilai keasaman atau pH berkisar 6,5 – 7 atau mendekati netral sampai netral.

b) Kimiawi

Sifat kimiawi susu kedelai adalah nilai kandungan gizi tertentu misalnya kandungan proteinnya minimal harus 16%, dan kandungan lemaknya minimal 10%. Disamping itu juga ada sifat kimia yang lain seperti total padatan, cemaran arsen, dan cemaran logam berbahaya.

c) Mikrobiologi

Sifat mikrobiologi yaitu kriteria batasan cemaran mikroba yang boleh ada dalam susu kedelai.

Syarat mutu susu kedelai yang digunakan merupakan syarat mutu yang berlaku secara umum di Indonesia berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3830-1995), seperti tercantum pada tabel berikut ini.

Tabel 6.Syarat Mutu Susu kedelai menurut SNI 01-3144-2009

Parameter	Syarat Mutu
Bau, warna, rasa	Normal (khas susu kedelai)
Kadar air , b/b	Maks. 65 %
Kadar abu, b/b	Maks. 1,5 %
Kadar protein (N x 6.25), b/b	Min. 16 %
Kadar lemak, b/b	Min. 10 %
Serat kasar, b/b	Maks. 2,5 %
Cemaran mikroba :	
Escherichia coli	Maksimum 10 %
Salmonella	Maks. Negatif (per 25 g)
Cemaran logam :	
Cadmium	Maks. 0,2 mg/kg
Timbal (Pb)	Maks. 2 mg/kg
Timah (Sn)	Maks. 40 mg/kg
Merkuri (Hg)	Maks. 0.03 mg/kg
Cemaran Arsen	Maks. 0,25 mg/kg

Sumber : Badan Standardisasi Nasional (2009)

5. Mengidentifikasi kinerja peralatan, proses dan produk serta penyimpangannya

Terhentinya suatu proses produksi seringkali disebabkan adanya masalah dalam fasilitas produksi, misalnya kerusakan–kerusakan mesin yang tidak terdeteksi selama proses produksi berlangsung yang mengakibatkan terhentinya proses produksi. Hal ini tentu sangat merugikan perusahaan karena selain dapat menurunkan tingkat kepercayaan konsumen juga mengakibatkan adanya biaya-biaya yang harus dikeluarkan akibat kerusakan tersebut. Oleh sebab itu peralatan perlu dipastikan kinerjanya baik.

Faktor-faktor penyebab penyimpangan mutu susu kedelai antara lain :

a. Bau dan Rasa Langu

Bau dan rasa langu merupakan salah satu masalah dalam pengolahan kedelai. Rasa langu yang tidak disukai ini dihasilkan oleh adanya enzim lipoksidase pada kedelai. Hal ini terjadi karena enzim lipoksidase menghidrolisis atau menguraikan lemak kedelai menjadi senyawa- senyawa penyebab bau langu,

yang tergolong pada kelompok heksanal dan heksanol. Senyawa-senyawa tersebut dalam konsentrasi rendah sudah dapat menyebabkan bau langu.

b. Rasa Pahit dan Rasa Kapur

Disamping rasa langu, faktor penyebab "off-flavor" yang lain dalam kedelai adalah rasa pahit dan rasa kapur yang disebabkan oleh adanya senyawa-senyawa glikosida dalam biji kedelai. Diantara glikosida-glikosida tersebut, soyasaponin dan sapogenol merupakan penyebab rasa pahit yang utama dalam kedelai dan produk-produk non fermentasinya.

Senyawa glikosida lain yang menyebabkan "off-flavor" pada kedelai adalah isoflavon dan gugus aglikonya. Glikosida tersebut menyebabkan timbulnya rasa kapur pada susu kedelai dan produk nonfermentasi lainnya. Senyawa isoflavon dalam kedelai terdiri dari genistin dan daidzin, sedangkan gugus aglikonnya masing-masing disebut genistein dan daidzein. (Sutrisno Koswara, Teknologi Pengolahan Kedelai)

6. Prosedur penghentian proses produksi sesuai dengan tata cara perusahaan

Kegiatan terakhir dari proses pembuatan susu kedelai adalah pengemasan. Susu kedelai dikemas dalam plastik, cup-cup plastik atau dalam botol dalam keadaan masih panas atau sering disebut *hot filling*.

7. Prosedur penanganan limbah sesuai dengan tata cara perusahaan

Sebelum dilakukan langkah pengolahan limbah susu kedelai, tentu penting untuk mengetahui karakteristik limbah susu kedelai. Pada dasarnya, limbah susu kedelai meliputi karakteristik fisika berupa warna, bau, padatan total dan juga suhu. Sedangkan secara kimia, karakteristik limbah susu kedelai meliputi anorganik dan juga organik serta gas. Limbah ini jika dialirkan tanpa pengolahan terlebih dahulu, berpotensi menimbulkan kerusakan dan ketidakseimbangan biologis di alam. Oleh sebab itu penting untuk ditindaklanjuti. Pada dasarnya

pengolahan limbah susu kedelai sebelum dilepas ke alam mencakup antara lain penguraian secara anaerob dan proses pengolahan lanjut yang mencakup sistem biofilter anaerob-aerob.

Selain pengolahan limbah susu kedelai dengan menggunakan bantuan teknologi, pada dasarnya pengerajin susu kedelai bisa saja mengolah limbah susu kedelai secara berkelanjutan menjadi produk baru yang memiliki nilai jual. Pada dasarnya limbah susu kedelai bisa diolah menjadi susu kedelai gembus, kecap, pupuk untuk tanaman, pakan hewan peliharaan, pembunuh larvasida nyamuk, diolah menjadi produk nata de soya dan masih banyak lainnya.

8. Prosedur penyimpanan hasil produksi sebelum dikemas

Penyimpanan bahan dan produk pangan dilakukan di tempat yang bersih. Susu kedelai umumnya tidak tahan lama, penyimpanan dalam lemari es dapat memperpanjang daya simpan susu kedelai 3-4 hari.

9. Prosedur mencatat informasi proses pada borang yang sesuai

CONTOH : DATA PRODUKSI SUSU KEDELAI

BULAN :

URAIAN	TANGGAL						JMLAH
Bahan Baku:							
Kedelai (kg)							
Gula pasir							
Produk :							
Jumlah (pcs)							
Kualitas Baik (pcs)							
Gagal (pcs)							
Distribusi :							
Terjual cash (pcs)							
Terjual grosir (pcs)							
Terjual bon (pcs)							
Uji mutu, promo dll							

Catatan :

.....

Cianjur,

Penanggung jawab

(.....)

10. Produk/hasil dari proses di luar spesifikasi

Proses pengolahan susu kedelai yang tidak terkontrol dan tidak terkendali dengan baik, produk yang dihasilkan dapat berpotensi mengalami penyimpangan atau produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Pada pembuatan susu kedelai jenis-jenis penyimpangan produk seperti disajikan pada tabel.

Ciri-ciri Susu kedelai yang Kurang Baik/Gagal

Beberapa penyimpangan penyebab kegagalan pembuatan susu kedelai dapat dirincikan secara ringkas pada tabel berikut:

Tabel 7. Jenis Penyimpangan Mutu dan Penyebabnya

No	Jenis Penyimpangan Mutu	Penyebab
1.	Susu kedelai beraroma langu	1.1. Jenis varietas kedelai yang tidak tepat 1.2. Suhu dan waktu perendaman kurang 1.3. Suhu dan waktu perebusan kurang
2.	Susu kedelai terlalu encer	2.1. Jumlah air yang ditambahkan terlalu banyak 2.2. Penggilingan kedelai kurang halus 2.3. Ekstraksi susu kedelai kurang sempurna
3.	Kenampakan susu kedelai kurang bersih	1.1. Kualitas kedelai kurang baik (kotorn lapuk dll) 1.2. Varietas kedelai kurang tepat 1.3. Gula yang ditambahkan kotor 1.4. Air yang digunakan tidak bersih 1.5. Pewarna atau perisa kurang tepat

No	Jenis Penyimpangan Mutu	Penyebab
		1.6. Gula terlalu banyak atau ditambahkan terlalu cepat
4.	Susu kedelai berbau dan berasa asam	4.1. Suhu pasteurisasi kurang 4.2. Peralatan kurang bersih 4.3. Pengemasan kurang aseptis 4.4. Suhu penyimpanan kurang tepat 4.5. Higiene dan sanitasi kurang baik
5.	Susu kedelai menggumpal	5.1. Suhu pasteurisasi kurang 5.2. Pengemasan kurang aseptis 5.3. Suhu penyimpanan kurang tepat 5.4. Higiene dan sanitasi kurang baik
6.	Susu kedelai berbau gosong	6.1. Pengatur suhu, perebusan terlalu tinggi 6.2. Gula terlalu cepat ditambahkan pada awal pemanasan 6.3. Susu kedelai terlalu kental 6.4. Pengadukan kurang merata
7.	Susu kedelai beracun	7.1. Bahan-bahan terkontamina mikroba patogen, bahan beracun, dll. 7.2. Ruang dan alat tidak higienis

11. Cara merawat tempat kerja sesuai dengan standar pemeliharaan tempat kerja

Merawat tempat kerja bertujuan untuk memproduksi makanan dengan aman dan sehat dengan mencegah kontaminasi makanan. Perusahaan harus menjaga kebersihan tempat kerja juga peralatan yang kontak langsung dengan makanan. Kebersihan tempat kerja mencakup:

1. Lantai
2. Dinding
3. Langit-langit
4. Ventilasi
5. Penerangan
6. Pintu dan Jendela
7. Saluran Pembuangan
8. Penyimpanan Sampah / Limbah
9. Kamar Mandi / WC
10. Tempat Cuci Makanan

Tiga kategori cara pembersihan tempat kerja/area pabrik pangan adalah sebagai berikut:

- a. Pembersihan kering (*dry cleaning*). Metode pembersihan kering tidak menggunakan cairan pembersih. Peralatan pembersih yang digunakan adalah pembersih vakum, kain lap, sapu dan sikat. Udara bertekanan tidak boleh digunakan sebagai sarana untuk meniup debu atau kotoran dari permukaan alat. Metode pembersihan kering diterapkan di industri *bakery*, tepung dan fasilitas pencampuran bahan kering dimana mikroorganisme bakteri bukan menjadi sumber bahaya pangan utama dibandingkan dengan kapang, serangga, tikus dan benda lainnya.
- b. Pembersihan basah terkontrol. Metode pembersihan terkontrol dilakukan untuk area yang kering selama proses produksi, meskipun beberapa pembersihan basah diizinkan. Daerah tersebut biasanya dibersihkan

kering, tapi kadang-kadang dibersihkan sepenuhnya atau sebagian basah, bila jumlah airnya sedikit. Pengeringan semua permukaan menjadi tahap akhir dari metode pembersihan basah terkontrol yang termasuk sangat penting.

- c. Pembersihan basah (wet cleaning). Hal ini berlaku untuk area dimana seluruh ruangan atau zona harus selalu dibersihkan dengan basah. Isi (peralatan, nampan, kabel, plafon, dinding, dll) dicuci tanpa batasan jumlah cairan pembersih yang digunakan. Metode pembersihan basah dilakukan di area produksi industri pengolahan daging, susu dan ikan. Pembersihan basah disarankan digunakan untuk membersihkan residu mengandung bahan alergen yang lengket.

Untuk industri susu kedelai pembersihan tempat kerja dapat dilakukan dengan kategori pembersihan kering dan pembersihan basah terkontrol.

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Mengendalikan proses dan menilai mutu hasil

1. Menjalankan proses produksi sesuai dengan persyaratan perusahaan dan kapasitas yang diperlukan
2. Memantau titik pengendalian dan memastikan bahwa kinerja proses berada pada kendali sesuai dengan spesifikasi
3. Menjalankan proses pembuatan susu kedelai mencapai spesifikasi dan mempertahankan sesuai persyaratan produksi
4. Melanjutkan proses produksi bila mutu hasil sesuai kriteria mutu
5. Mengidentifikasi dan memastikan serta melaporkan kinerja peralatan, proses dan produk serta penyimpangannya
6. Menghentikan proses produksi sesuai dengan tata cara perusahaan
7. Menganangi limbah sesuai dengan tata cara perusahaan
8. Menyimpan hasil produksi sebelum dikemas
9. Mencatat informasi proses pada borang yang sesuai

10. Mengenali, memperbaiki dan atau melaporkan Produk/hasil dari proses di luar spesifikasi untuk mempertahankan proses agar sesuai spesifikasi

11. Merawat tempat kerja sesuai dengan standar pemeliharaan tempat kerja

C. Sikap Kerja yang Diperlukan dalam Mengendalikan proses dan menilai mutu hasil

Harus bersikap secara:

1. Teliti dalam memantau Titik pengendalian untuk memastikan bahwa kinerja proses berada pada kendali sesuai dengan spesifikasi
2. Cermat dalam melakukan pemeriksaan pre-start peralatan sesuai SOP
3. Cermat dalam melakukan melakukan kinerja peralatan, proses dan produk serta penyimpangannya
4. Benar dalam Proses produksi susu kedelai, penghentian produksi sesuai dengan persyaratan produksi perusahaan
5. Benar dalam Proses produksi susu kedelai sesuai dengan persyaratan produksi dan kriteria mutu produk sesuai kriteria standar
6. Benar dalam melakukan teknik penyimpanan Hasil produksi pada tempat higienis sebelum dikemas
7. Benar dalam melakukan teknik perawatan Tempat kerja sesuai dengan standar pemeliharaan tempat kerja

BAB V

MENGEMAS HASIL PRODUKSI SESUAI SPESIFIKASI YANG DITENTUKAN

A. Pengetahuan yang diperlukan dalam Mengemas hasil produksi sesuai spesifikasi yang ditentukan

1. Persyaratan tempat pengemasan

Tempat pengemasan produk susu kedelai merupakan tempat proses produksi, karena pengemasan susu kedelai merupakan tahapan proses sebelum produk akhir, sehingga persyaratannya merujuk pada persyaratan ruang produksi. Tempat pengemasan yang juga tempat proses produksi hendaknya bebas dari sumber penyebab kontaminasi, seperti kotor dan lain- lain.

2. Ukuran/jumlah produk yang akan dikemas

Ukuran/jumlah produk susu kedelai yang dikemas antara satu produsen dengan produsen lain bervariasi, hal ini disesuaikan dengan kebutuhan produsen serta jenis kemasan yang digunakan. Umumnya jenis kemasan susu kedelai cup plastic, botol plastic, atau botol kaca.

3. Standar hasil kemasan

Susu kedelai merupakan bahan makanan yang berasal hasil ekstraksi kedelai. Secara umum, proses pembuatan susu kedelai meliputi tahap perendaman, pengupasan, pencucian, penghancuran, pengenceran, penyaringan dan pemanasan. Kriteria susu kedelai bermutu baik sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) memiliki jumlah padatan minimal 11,5%, kandungan protein minimal 2,0%, nilai pH 6,5-7,0 dengan warna normal.

Saat ini dipasaran sering kita temui susu kedelai dikemas dengan berbagai jenis kemasan, diantaranya kantong plastic, gelas plastic, botol plastik, botol kaca dan kemasan tetra pack. Diantara bahan kemasan tersebut, plastik merupakan bahan kemasan yang paling banyak digunakan untuk mengemas susu kedelai. Bahak kemas plastic memiliki keunggulan yakni fleksibel, transparan, tidak mudah

pecah, tidak korosif dan harganya relative murah. Kantong plastik yang digunakan dalam proses produksi susu kedelai adalah plastic yang tahan panas umumnya dari bahan *polyethylene* (PE). Bahna plastic jenis *Polyethylene* memiliki fleksibilitas yang tinggi dan ketahanan kimia yang cukup baik.



Gambar 10. Jenis-jenis kemasan susu kedelai

Sumber: <https://www.google.co.id/search?q=kumpulan+kemasan+susu+kedelai>

B. Keterampilan yang diperlukan dalam Mengemas hasil produksi sesuai spesifikasi yang ditentukan

1. Menyiapkan tempat pengemasan sesuai yang dipersyaratkan
2. Menyesuaikan pengemasan sesuai dengan tera yang diharapkan
3. Menerapkan standar hasil kemasan

C. Sikap Kerja yang diperlukan dalam Mengemas hasil produksi sesuai spesifikasi yang ditentukan

1. Harus dilakukan dengan cermat dan teliti

BAB VI MENGHITUNG BIAYA

A. Pengetahuan yang diperlukan dalam Menghitung biaya

1. Komponen biaya proses pembuatan susu kedelai

Setiap kegiatan produksi tidak terlepas dari biaya, begitu pula kegiatan produksi susu kedelai. Biaya-biaya yang dikeluarkan untuk memproduksi susu kedelai meliputi biaya pembelian kedelai, gula pasir, essence, bahan bakar, bahak kemas (kantong/botol plastik), tenaga kerja, listrik untuk penerangan dan mesin pemecah kedelai, serta biaya penyusutan peralatan produksi. Biaya tersebut terbagi menjadi **biaya tetap dan biaya variabel**. Besarnya biaya produksi yang merupakan penjumlahan biaya tetap dan biaya variabel akan tergantung pada banyaknya jumlah faktor produksi yang digunakan. Dengan demikian usaha produksi susu kedelai skala besar cenderung mengeluarkan biaya produksi yang lebih besar dibandingkan dengan usaha produksi skala kecil dan menengah.

Biaya Tetap Usaha Susu kedelai

Biaya tetap yang dikeluarkan terdiri dari biaya listrik untuk penerangan, dan penyusutan peralatan produksi. Jumlah biaya tetap yang dikeluarkan tidak tergantung pada besar kecilnya volume produksi. Biaya tetap tersebut pada kenyataannya tidak semua dibayarkan secara tunai, tetapi tetap diperhitungkan seperti perhitungan biaya penyusutan peralatan produksi.

Biaya Variabel Usaha Susu kedelai

Biaya variabel yang dikeluarkan terdiri dari biaya kedelai, gula pasir, perisa, plastik, air, bahan bakar, listrik untuk mesin penggiling kedelai, dan tenaga kerja. Jumlah biaya variabel yang dikeluarkan sangat tergantung pada besar kecilnya jumlah kedelai yang digunakan atau susu kedelai yang dihasilkan.

2. Satuan harga bahan dan utilitas untuk pembuatan susu kedelai

Perkiraan harga bahan pembuatan susu kedelai:

Bahan	Harga Satuan (Rp)
Kedelai	7.000,00/kg
Gula pasir	10.000,00/kg
Kantong plastik/gelas cup	70.000,00/kg
Perisa	2.400,00/lussin

Perkiraan harga alat pembuatan susu kedelai:

Uraian	Harga (Rp)	Keterangan
1. Etalase 1 buah	1.000.000,00	5 tahun
2. kompor gas 2 buah	240.000,00	4 tahun
3. Panci perebus 4 buah	400.000,00	2 tahun
4. Soy bena miller 1 buah	1.200.000,00	5 tahun
5. <i>Cup sealer</i> 2 buah	480.000,00	1 tahun
6. Peralatan lain	75.000,00	1 tahun
T o t a l	26.405.000,00.	

Inflow (Biaya-biaya)

1. Penyusutan alat = Rp. 104.583
 2. Sewa tempat/gudang = Rp. 500.000
 3. Kedelai = $10 \times 25 \times \text{Rp. } 7.000,00 = \text{Rp. } 1.750.000$
 4. Gula pasir = $10 \times 25 \times \text{Rp. } 10.000,00 = \text{Rp. } 2.500.000$
 5. essence = $25 \times 6.000 = \text{Rp. } 150.000$
 5. Gas LPG = $25 \times \text{Rp. } 10.000,00 = \text{Rp. } 250.000$
 6. Gelas plastik = $1.875 \times 200 = \text{Rp. } 375.000$
 7. Tenaga kerja : $2 \times 1.200.000 = \text{Rp. } 2.400.000$
- Total biaya (1 s/d 7) = Rp. 8.029.583 dibulatkan Rp. 8.030.000

3. Biaya untuk pembuatan susu kedelai

Berikut adalah contoh biaya yang dikeluarkan untuk produksi susu kedelai, dengan tingkat besaran bahan baku yang digunakan per hari adalah 10 kg bahan baku kedelai:

Bahan baku:

- kacang kedelai 10 kg @ Rp 7.000,- ----- = Rp.. 700.000,00
- Gula pasir 10 kg @ Rp. 10.000 ----- = Rp. 100.000,00

Sub total----- = Rp. 800.000,00

Bahan tambahan:

- Essence/perisa ----- = Rp. 6.000,00
- 1.200 pcs cup plastik @ Rp.75----- = Rp. 90.000,00
- Gas LPG 2 kg @ Rp.5.000 ----- = Rp. 10.000,00

Sub total----- = Rp. 106.000,00

Gaji karyawan

- Ongkos harian 2 orang x @Rp. 50.000 ---- = Rp. 100.000,-00

Sub total ----- = Rp. 100.000,00

Transportasi ----- = Rp. 40.000,-

Maka jumlah total biaya produksi harian adalah sebesar:

Bahan baku ----- = Rp. 800.000,

Bahan tambahan ----- = Rp. 106.000,

Gaji karyawan ----- = Rp. 100.000

Trasnportasi ----- = Rp. 40.000

Total biaya produksi ----- = Rp. 1.046.000

Dengan hari libur satu hari dalam seminggu dan rata-rata 30 hari dalam sebulan, maka hari efektif produksi menjadi 26 hari.

Total biaya produksi dalam satu bulan menjadi:

26 (hari) x Rp. 1.046.000,- = Rp.27.196.000,00

Jumlah total biaya produksi bulanan adalah Rp.12.350.000 + 104.583 + 40.000

----- = Rp. 27.340.583 dibulatkan Rp. 27.241.000

Hasil Produksi Dan Harga Jual

Produksi dengan menggunakan bahan baku kacang kedelai sebanyak 10 kg bisa menghasilkan sebanyak 1200 botol (yang biasa terjual habis) dengan harga Rp. 1.200

Dengan harga tersebut maka nilai penjualan akan menjadi :

Total penjualan 1200 x Rp.1.200,- ----- = Rp. 1.440.000

Perhitungan total penjualan bulanan menjadi :

26 (hari) x Rp.1.440.000 =Rp.37.440.000,-

Jadi penjualan total dalam satu bulan adalah Rp.37.440.000,-

Perhitungan Laba Rugi

Perhitungan laba rugi ini didapat dari selisih harga jual dan biaya produksi, baik harian ataupun bulanan. Dengan demikian selisih tersebut menjadi dua bagian, yakni perhitungan laba rugi harian dan perhitungan laba rugi bulanan sebagaimana berikut:

Laba rugi = Harga Jual-Biaya Produksi

Perhitungan laba/rugi harian

Rp. 1.440.000– Rp. 1.046.000 = Rp.394.000,-

Maka keuntungan bersih yang diperoleh setiap hari adalah sebesar

Rp.39400,-

d. Perhitungan laba/rugi bulanan

Rp.37.440.000,- – Rp. 27.241.000,- = Rp.10.4199.000,-

Dengan demikian keuntungan bulanan yang diperoleh adalah sebesar Rp.

10.199.000,-

B. Keterampilan yang diperlukan dalam Menghitung biaya

1. Menyusun komponen biaya proses pembuatan susu kedelai
2. Menyiapkan satuan harga bahan dan utilitas untuk pembuatan susu kedelai
3. Menghitung biaya untuk pembuatan susu kedelai

C. Sikap Kerja yang diperlukan dalam Menghitung biaya

1. Harus dilakukan dengan cermat dan teliti

DAFTAR PUSTAKA

A. Dasar Perundang-undangan

1. Badan Standarisasi Nasional, **1995, SNI 01-3922-1995**, Kedelai
2. Badan Standarisasi Nasional, 2015.**SNI 3144-2009**, Syarat Mutu Susu kedelai Kedelai

B. Buku Referensi

- Koswara S. 1992. Teknologi Pengolahan Kedelai menjadi Makanan Bermutu. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Koswara S. 2009. Teknologi Pengolahan Kedelai (Teori dan Praktek). Ebook Pangan.

DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN**A. Daftar Peralatan**

No.	Nama Peralatan/Mesin	Keterangan
1.	Laptop, infocus, laserpointer	Untuk di ruang teori
2.	Printer	
3.	Whiteboard	
4.	Standar chart dan kelengkapannya	
5.	Peralatan Praktik terkait dgn keahlian peserta (untuk evaluasi praktik)	

B. Daftar Bahan

No.	Nama Bahan	Keterangan
1.	Modul Pelatihan (buku informasi, buku kerja, buku penilaian)	Setiap peserta
2.	Kertas HVS A4	
3.	Spidol whiteboard	
4.	Kertas chart (flip chart)	
5.	Tinta printer	
6.	ATK peserta	

DAFTAR PENYUSUN MODUL

NO.	NAMA	PROFESI
1.	Suprijadi, S.TP., M.Si	<ul style="list-style-type: none">• Penyusun Kebutuhan Penyelenggaraan Diklat di PPPPTK Pertanian Cianjur

