

MEMBUAT SUSU KEDELE DAN TAHU



DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
2003

MEMBUAT SUSU KEDELE DAN TAHU

Penyusun
Gatot Supriadi

Editor
Ir. Soesarsono Wijandi, M Sc.

DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
2003

KATA PENGANTAR

Salah satu tantangan pendidikan, termasuk pendidikan menengah kejuru bagaimana membuat pendidikan itu, terutama tamatannya selalu mutahir sesi perkembangan dan tuntutan dunia kerja. Menghadapi tantangan untuk selalu me pendidikan dengan dunia kerja itu telah ditanggapi oleh Depertemen Pendidikan khususnya Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan (Dit Dikmenjur), Direktur Pendidikan Dasar dan Menengah (Ditjen Dikdasmen) melalui berbagai kebijakan dan termasuk upaya standarisasi kompetensi profesi dan memutakhirkan kurikulum Menengah Kejuruan (SMK) berdasarkan pada kompetensi (*Competency-based Curriculu*

Kurikulum berdasarkan kompetensi yang dikembangkan juga didasar pertimbangan faktor sosial ekonomi bangsa, sehingga berifat luwes *multi entry* dan Kurikulum yang demikian itu memungkinkan peserta didik bukan hanya dapat masuk saat- tertentu, tetapi juga setiap saat keluar telah memiliki satu atau lebih keterampilan hidup (*life skills*). Salah satu sarana penting yang mutlak diperlukan untuk menca pendidikan tersebut adalah ketersediaan bahan ajar berupa modul untuk proses belajar berlatih.

Melalui bantuan Pemerintah Jerman melalui IGI dan pinjaman ADB pada t antara lain untuk Bidang Pertanian telah dibuat tambahan 20 modul Bidang Keahlian Ikan, 17 modul Bidang Keahlian Budidaya Ternak dan 18 modul Bidang Ke (Agroindustri). Diharapkan agar bahan ajar modul tersebut dapat dimanfaatkan oleh guru SMK, sehingga memberikan kontribusi pada upaya peningkatan mutu SMK Pertanian

Jakarta,

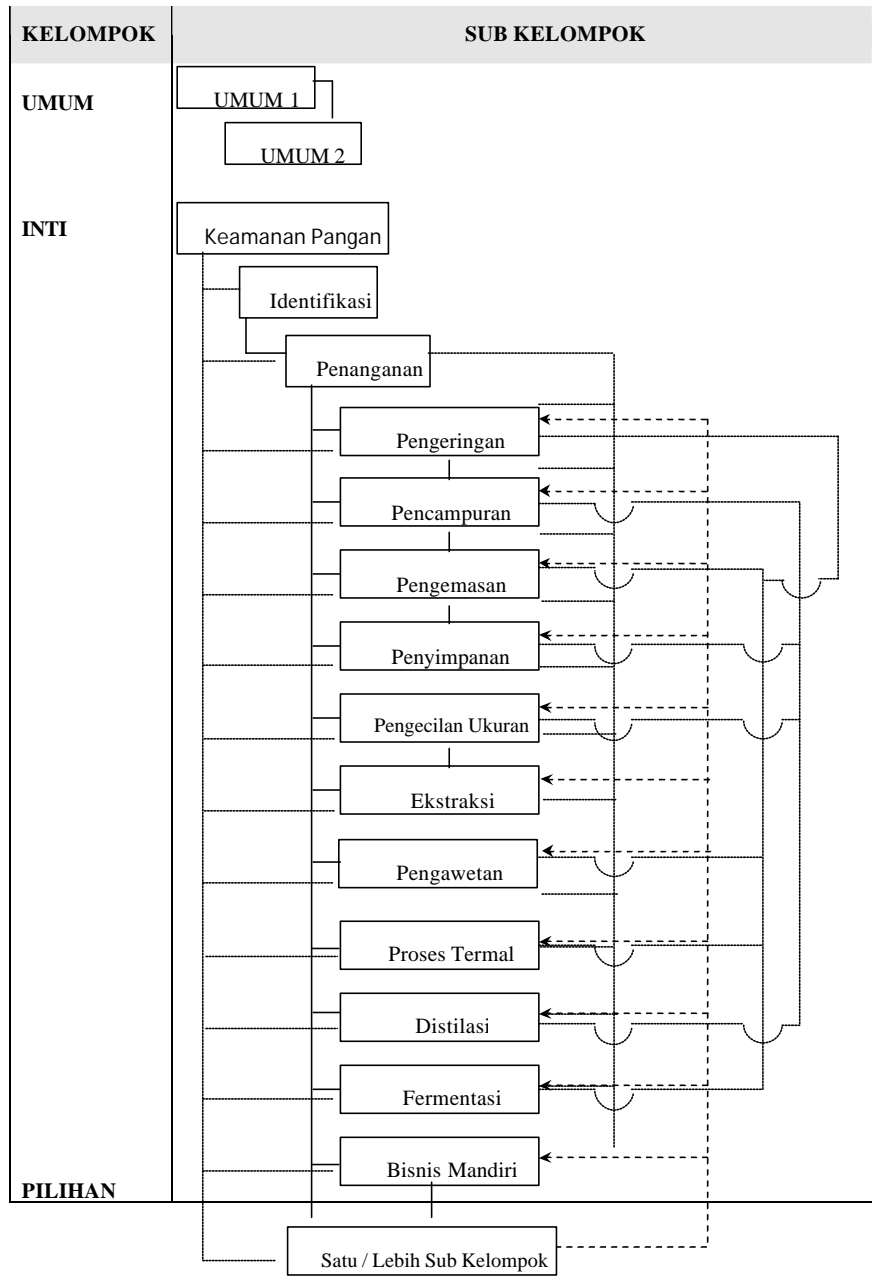
Direktur Pendidikan Menengah Kejuruan

()

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Peta Kelompok dan Sub Kelompok Kompetensi	iii
Senarai	viii
I. PENDAHULUAN	
A. Deskripsi	1
B. Prasyarat	1
C. Petunjuk Pengguna modul	2
1. Penjelasan bagi Siswa	2
2. Peran Guru	2
D. Tujuan Akhir	3
E. Kompetensi	4
F. Cek Kemampuan	5
II. PEMBELAJARAN	
A. Rencana Belajar Siswa	6
B. Kegiatan Belajar	7
1. Kegiatan belajar 1 :	7
Persiapan Bahan - bahan dan peralatan	
a. Tujuan Pembelajaran	7
b. Uraian Materi	8
c. Rangkuman	13
d. Tugas	13
e. Tes Formatif	13
f. Kunci Jawaban	14
g. Lembar Kerja	15
2. Kegiatan Belajar 2 :	17
Membuat Susu Kedele	
a. Tujuan Pembelajaran	17
b. Uraian Materi	17
c. Rangkuman	21
d. Lembar Kerja	22
e. Tes Formatif	24
f. Kunci Jawaban	24
3. Kegiatan Belajar 3 :	25
Membuat Tahu	
a. Tujuan Pembelajaran	25
b. Uraian Materi	25
c. Rangkuman	26
d. Tugas	27
e. Lembar Kerja	28
f. Tes Formatif	30
g. Kunci Jawaban	30
III. EVALUASI	31
IV PENUTUP	46
Daftar Pustaka	

**PETA KELOMPOK DAN SUB KELOMPOK KOMPETENSI
BIDANG KEAHLIAN THP (AGROINDUSTRI)**



Judul Modul
Bidang Keahlian: THP (Agroindustri)

NO	KODE INDONESIA	JUDUL UNIT STANDAR KOMPETENSI
	AGIGEN	KOMPETENSI UMUM
1	AGIGENCOM 001.A	Mengkomunikasikan Informasi Tempat Kerja
2	AGIGENMT 002.A	Menggunakan Konsep Matematis Dasar
3	AGIGENIDAG 003.A	Mengidentifikasi Bahan / Komoditas Pertanian
4	AGIGENIDEO 004.A	Mengidentifikasi Peralatan Digunakan
5	AGIGENBS 005.A	Mengumpulkan Data/Informasi Harga Bahan
6	AGIGENGMP 006.A	Mengikuti Prosedur Kerja Menjaga Praktik Pengolahan yang Baik (GMP)
7	AGIGENOHS 007.A	Mengikuti Prosedur Menjaga Kesehatan dan Keselamatan (Kerja) K3
8	AGIGENMP 008.A	Mengikuti Pemeriksaan dan Pemilihan Bahan/Produk
9	AGIGENQC 009.A	Mengikuti Prosedur Kerja Menjaga Mutu
10	AGIGENQC 010.A	Menerapkan Sistem dan Prosedur Mutu
11	AGIGENIP 011.A	Membersihkan Peralatan di Tempat
12	AGIGENSA 012.A	Membersihkan dan Sanitasi Peralatan
13	AGIGENGMP 013.A	Mengimplementasikan Prosedur Praktik Berproduksi yang Baik (GMP)
14	AGIGENOHS 014.A	Menerapkan Sistem dan Prosedur Keselamatan dan Kesehatan (K3)
15	AGIGENOHS 015.A	Memantau Penerapan Kebijakan dan Prosedur
	AGICOR	KOMPETENSI INTI
	AGICORFS	Kompetensi Inti untuk keamanan Pangan
16	AGICORFS 016.A	Mengikuti Prosedur Kerja Menjaga Keamanan Pangan
17	AGICORFS 017.A	Menerapkan Program dan Prosedur Keamanan Pangan
	AGICORID	Kompetensi Inti untuk Identifikasi
18	AGICORIDFL 018.A	Mengidentifikasi Bahan/Komoditas Curai
19	AGICORIDNF 019.A	Mengidentifikasi Bahan/Komoditas Noncurai
20	AGICORIDVG 020.A	Mengidentifikasi Bahan/Komoditas Sayuran Segar
21	AGICORIDFW 021.A	Mengidentifikasi Bahan/Komoditas Bunga Segar
22	AGICORIDFR 022.A	Mengidentifikasi Bahan/Komoditas Buah-buahan Segar
23	AGICORIDAN 023.A	Mengidentifikasi Bahan/Komoditas Hasil Ternak
24	AGICORIDFS 024.A	Mengidentifikasi Bahan/Komoditas Ikan
25	AGICORIDBY 025.A	Mengidentifikasi Bahan/Komoditas Hasil Sampah

NO	KODE INDONESIA	JUDUL UNIT STANDAR KOMPETENSI
	AGICORHD	Kompetensi Inti untuk Penanganan
26	AGICORHDMN 026.A	Melaksanakan Tugas Penanganan secara Manu
27	AGICORH DRM 027.A	Memproses Awal (Pre-process) Bahan Mentah
28	AGICORHDHR 028.A	Menerima dan Mempersiapkan Bahan
29	AGICORHDHC 029.A	Memilah dan Membersihkan
30	AGICORHDHP 030.A	Menangani dan Menumpuk/Menimbun Bahan
31	AGICORHDHS 031.A	Mengemas dan Menyimpan Bahan
	AGICORDR	Kompetensi Inti untuk Pengerinan
32	AGICORDRDO 032.A	Mengoperasikan Proses Pengerinan
33	AGICORDRDN 033.A	Mengoperasikan Pengerinan Alami
34	AGICORDRDA 034.A	Mengoperasikan Pengerinan Buatan
35	AGICORDRDE 035.A	Mengoperasikan Proses Evaporasi
36	AGICORDRDC 036.A	Mengoperasikan Pengerinan Modifikasi Udara
37	AGICORDRFD 037.A	Mengoperasikan Pengerinan Beku
	AGICORMX	Kompetensi Inti untuk Pencampuran
38	AGICORMXMB 038.A	Mempersiapkan Campuran Dasar
39	AGICORMXMW 039.A	Mencampur Bahan Basah/Semi Basah
40	AGICORMXMB 040.A	Mencampur Bahan Kering
41	AGICORMXMM 041.A	Memilih Bahan, Cara dan Peralatan Pencampuru
	AGICORPK	Kompetensi Inti untuk Pengemasan
42	AGICORPKPN 042.A	Mengidentifikasi Bahan Kemasan Alami
43	AGICORPKPA 043.A	Mengidentifikasi Bahan Kemasan Buatan
44	AGICORPKPM 044.A	Memilih Cara, Bahan Kemasan dan Alat Pengemasan Manual
45	AGICORPKPM 045.A	Mengemas Secara Manual
46	AGICORPKPO 046.A	Mengoperasikan Proses Pengemasan
47	AGICORPKPC 047.A	Menerapkan Prinsip Pengemasan Komoditas Pertanian
48	AGICORPKPE 048.A	Memilih Cara, Bahan Kemasan dan Alat Pengemasan Masinal
49	AGICORPKPS 049.A	Mengoperasikan Proses Pada Sistem Pengemas
50	AGICORPKGD 050.A	Membuat Desain Grafis Kemasan
	AGICORST	Kompetensi Inti untuk Penyimpanan
51	AGICORSTSO 051.A	Mengoperasikan Proses Penyimpanan
52	AGICORSTSP 052.A	Menentukan Cara dan Peralatan Perlakuan Prapenyimpanan Dingin
53	AGICORSTSD 053.A	Mengidentifikasi dan Memantau Serangan Roda Gudang
54	AGICORSTSD 054.A	Mengendalikan Hama Tikus/Rodenta Gudang

NO	KODE INDONESIA	JUDUL UNIT STANDAR KOMPETENSI
55	AGICORSTSI 055.A	Mengidentifikasi dan Memantau Serangan Serangga/Tungau Gudang
56	AGICORSTSF 056.A	Mengidentifikasi Cendawan dan Serangannya pada Komoditas/ Produk
57	AGICORSTSN 057.A	Menentukan Cara dan Peralatan Penyimpanan Alami
	AGICORZR	Kompetensi Inti untuk Pengecilan Ukuran
58	AGICORZRZC 058.A	Melakukan Proses Pemoangan
59	AGICORZRZL 059.A	Melakukan Proses Pengirisan
60	AGICORZRZO 060.A	Melakukan Proses Pencacahan
61	AGICORZRZS 061.A	Melakukan Proses Pamarutan
62	AGICORZRZM 062.A	Melakukan Proses Penggilingan
63	AGICORZRZG 063.A	Mengoperasikan Proses Grinding
	AGICOREX	Kompetensi Inti untuk Ekstraksi
64	AGICOREXSL 064.A	Melakukan Proses Ekstraksi Padat-Cair
65	AGICOREXLL 065.A	Melakukan Proses Ekstraksi Cair-Cair
	AGICORDT	Kompetensi Inti untuk Distilasi
66	AGICORDTDW 066.A	Melakukan Distilasi Biasa
67	AGICORDTWD 067.A	Melakukan Distilasi Uap
68	AGICORDTVD 068.A	Melakukan Distilasi Tekanan Rendah
	AGICORFT	Kompetensi Inti untuk Fermentasi
69	AGICORFTFO 069.A	Mengoperasikan Proses Fermentasi
70	AGICORFTID 070.A	Mengidentifikasi Bahan, Cara dan Peralatan Fermentasi
71	AGICORFTSF 071.A	Mengoperasikan Proses Fermentasi pada Media Padat
72	AGICORFTLF 072.A	Mengoperasikan Proses Fermentasi pada Media Cair
	AGICORBS	Kompetensi Inti untuk Bisnis Mandiri
73	AGICORBSBI 073.A	Mengumpulkan Berbagai Data/ Informasi Bisnis
74	AGICORBSBO 074.A	Mengevaluasi Diri dan Menentukan Jenis Bisnis yang akan Digarap
75	AGICORBSSM 075.A	Mengadakan/Membeli Stok Bahan Baku dan Bahan Lain
76	AGICORBSPD 076.A	Mengoperasikan Proses Produksi
77	AGICORBSBP 077.A	Mengemas dan Menyiapkan Produk untuk Dipasarkan
78	AGICORBSBD 078.A	Menyiapkan Berbagai Dokumen untuk Laporan Bisnis
79	AGICORBSBE 079.A	Menyiapkan Dokumen untuk Evaluasi Bisnis

NO	KODE INDONESIA	JUDUL UNIT STANDAR KOMPETENSI
	AGIOPT	KOMPETENSI PILIHAN
80	AGIOPTFTPB 080.A	Berpartisipasi secara Efektif di Pabrik Roti
81	AGIOPTFPMX 081.A	Melakukan Proses Pencampuran Bahan Adonan
82	AGIOPTFTDG 082.A	Mengoperasikan Proses Pembentukan Adonan
83	AGIOPTFTFP 083.A	Melakukan Proses Pengembangan Akhir dan Pemanggangan Roti
84	AGIOPTFTBK 084.A	Melakukan Proses Produksi Roti
85	AGIOPTXSL 085.A	Melakukan Proses Produksi Pati
86	AGIOPTXNM 086.A	Melakukan Proses Ekstraksi Minyak Biji Pala
87	AGIOPTXVG 087.A	Melakukan Proses Membuat Susu Kedelai
88	AGIOPTFTNC 088.A	Memproduksi Nata de Coco
89	AGIOPTFTTP 089.A	Melakukan Proses Membuat Tempe
90	AGIOPTFTVG 090.A	Memproduksi Asinan Sayuran
91	AGIOPTPRAN 091.A	Memproduksi Teri Medan
92	AGIOPTPRAN 092.A	Memproduksi Telur Asin
93	AGIOPTPRDR 093.A	Memproduksi Pisang Sale
94	AGIOPTPRFR 094.A	Memproduksi Manisan Buah
95	AGIOPTPRFRI 095.A	Memproduksi Selai Buah (Jam)
96	AGIOPTZRZB 096.A	Melakukan Proses Penghancuran
97	AGIOPTZRZG 097.A	Melakukan Proses Produksi Tepung
98	AGIOPTZRZP 098.A	Mengoperasikan Proses Pelleting
99	AGIOPTBSBD 099.A	Menyerahkan Konsep Laporan Kepada Pihak Berkepentingan
100	AGIOPTBSBK 100.A	Membuat Laporan Teknis dan Keuangan Bisnis Mandiri
101	AGIOPTBSBR 101.A	Melakukan Persiapan untuk Presentasi
102	AGIOPTBSBBR 102.A	Melakukan Presentasi Laporan dan Mencatat Umpan Balik

SENARAI

Anti-tripsin	: senyawa yang dapat menghambat kerja enzim tripsin
Asam amino	: senyawa penyusun protein
Asam lemak	: senyawa penyusun lemak
<i>Beany flavor</i>	: bau langu khas biji kedele muda
<i>Blanching</i>	: pemanasan (perebusan atau pengukusan) yang dilakukan inaktivasi enzim
CMC	: <i>carboxy methyl cellulose</i> ; bahan tambahan makanan yang sebagai penstabil atau pengental cairan
Ekstraksi	: pemisahan satu atau beberapa komponen dari suatu baha
Emulsi	: campuran dari dua bahan atau lebih yang tidak saling me
<i>Emulsifier</i>	: bahan yang dapat membentuk campuran (emulsi) dari yang tidak dapat bercampur
Enzim laktase	: enzim yang mencerna gula susu (laktosa)
Enzim lipoksigenase	: enzim yang dapat memicu oksidasi lemak
<i>Essence</i>	: pemberi cita rasa dan aroma (perisa)
Globula	: bentuk butiran
Homogenisasi	: proses penghancuran globula lemak menjadi butiran-butiran yang lebih halus dan seragam
Koagulan	: bahan penggumpal protein
Koagulasi	: proses penggumpalan protein
Konsentrasi	: jumlah satu komponen dalam suatu campuran (umum persen, %)
Laktosa	: gula susu
<i>Lactose intolerance</i>	: ketidakmampuan tubuh untuk mencerna gula susu
Lesitin	: senyawa yang tersusun dari lemak dan protein (lipoprotein) berfungsi sebagai penstabil
<i>Porous</i>	: struktur yang berongga
<i>Whey</i>	: cairan sisa penggumpalan protein (tahu, keju, dll.)

BAB I

PENDAHULUAN

A. DESKRIPSI

Modul ini merupakan Unit Kompetensi Pilihan dengan nomer AGIOP1087.A. Modul Membuat Susu Kedele dan Tahu mencakup aspek-aspek pengetahuan tentang bahan baku, bahan tambahan dan peralatan, serta keterampilan memproduksi minuman dan makanan yang bergizi dan aman untuk dikonsumsi. Prinsip pengolahan yang digunakan adalah proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut. Aspek sikap yang meliputi kedisiplinan, ketertiban, tanggung jawab, kerjasama, kreativitas, dan sebagainya sangat dibutuhkan untuk menyelesaikan modul ini. Modul dibagi menjadi tiga kegiatan pembelajaran (1) Menyiapkan Bahan dan Peralatan, (2) Membuat Susu Kedele, dan (3) Meracik Tahu.

Setelah menyelesaikan modul ini peserta didik diharapkan dapat bekerja pada industri-industri yang menggunakan teknologi ekstraksi, atau dapat memulai berwirausaha.

B. PRASYARAT

Peserta diklat mengetahui tentang :

1. Dasar-dasar keamanan pangan.
2. Cara memproduksi yang baik (*good manufacturing practices=GMP*).
3. Cara penanganan bahan pangan curah dan nircurah.
4. Jenis-jenis timbangan dan kapasitasnya.
5. Jenis alat-alat ukur volume.

Peserta diklat mempunyai kemampuan untuk :

1. Melakukan penanganan bahan pangan curah dan nircurah.
2. Menghitung kebutuhan bahan berdasarkan komposisi bahan dan jumlah produksi yang direncanakan.
3. Menimbang dan mengukur volume dengan benar.
4. Mencatat dan menganalisa informasi.

C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Modul ini merupakan modul untuk mencapai Kompetensi Pilihan menya kegiatan Pembuatan Susu Kedelai dan Tahu, terdiri dari beberapa Kegiatan B yang secara total memerlukan 5 Jam untuk kegiatan/kerja fisik

Petunjuk bagi Siswa

1. Baca dan pelajari isi modul dengan baik dan berurutan tahap demi tahap
2. Catat hal-hal yang belum dipahami dan diskusikan dengan guru.
3. Kerjakan tugas-tugas yang terdapat dalam modul. Sediakan buku k untuk mencatat hasil -hasilnya.
4. Buat rencana kerja, mandiri atau kelompok. Diskusikan dengan guru i mengatur jadwal kerja serta penyediaan bahan dan alat yang diperlukan
5. Identifikasi semua bahan dan perlengkapan yang akan digunakan. Jiki yang tidak tersedia di tempat belajar, cari informasi tentang tempat dai untuk mendapatkannya.
6. Kerjakan prosedur standar secara berurutan. Catat setiap hasil kerja diperoleh dan laporkan kepada guru.
7. Tanyakan tentang prosedur sertifikasi kepada guru.
8. Guru akan bertindak sebagai fasilitator, motivator dan organisator c kegiatan pembelajaran ini.

Peran Guru, antara lain :

1. Membantu siswa dalam merencanakan proses belajar.
2. Membimbing siswa melalui tugas-tugas pelatihan yang dijelaskan dalam belajar.
3. Membantu siswa dalam memahami konsep dan praktik serta men pertanyaan siswa mengenai proses belajar siswa.
4. Membantu siswa untuk menentukan dan mengakses sumber tambaah yang diperlukan untuk belajar.
5. Mengorganisasikan kerja kelompok jika diperlukan.
6. Mencarikan seorang ahli/pendamping guru dari tempat kerja untuk mem jika diperlukan.
7. Merencanakan proses penilaian dan menyiapkan perangkatnya.

8. Melaksanakan penilaian.
9. Menjelaskan kepada siswa tentang sikap, pengetahuan dan keterampilan suatu kompetensi, hal-hal yang perlu untuk dibenahi, dan merumuskan rencana pembelajaran selanjutnya.
10. Mencatat pencapaian kemajuan siswa.

D. TUJUAN AKHIR

Setelah menyelesaikan modul ini siswa memiliki pengetahuan tentang ekstraksi bahan terlarut dan faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas ekstraksi. Siswa dapat memproduksi susu kedele dan tahu dengan mutu konsisten sesuai dengan keinginan konsumen. Selain itu siswa mempunyai pengetahuan, keterampilan dan sikap positif yang dapat digunakan untuk melakukan penanganan pasca panen bahan pangan mulai dari penanganan bahan mentah sampai pengolahannya dalam rangka memproduksi makanan dan minuman yang aman dan bergizi.

Dengan bekal kompetensi yang dimiliki, siswa diharapkan mampu bekerja di industri kecil, menengah maupun besar di bidang pangan yang menggunakan proses ekstraksi dalam tahapan prosesnya. Siswa mempunyai kemampuan untuk menangani kedele, gula, essence (perisa), asam cuka; menghitung dan mengukur bahan dengan tepat, membuat campuran, dan melakukan ekstraksi dengan cara yang efisien.

E. KOMPETENSI

Kode Unit : AGIOPTEXVG 087.A

Judul Unit : Membuat Susu Kedele dan Tahu

Sub Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja
1. Menyiapkan bahan dan alat untuk membuat susu kedele dan tahu.	<ul style="list-style-type: none">a. Bahan dipastikan tersedia, siap digunakan dan memenuhi persyaratan produksi.b. Jenis dan spesifikasi peralatan dikenal dan disiapkan sesuai dengan jumlah kapasitasnya.c. Persyaratan pembersihan dan status dikenali dan dipastikan.d. Parameter operasi/proses pengolahan dipenuhi seperti yang diminta untuk memenuhi persyaratan produksi.e. Pengecekan pra-mulai dilaksanakan seperti yang disyaratkan.
2. Membuat susu kedele dan tahu.	<ul style="list-style-type: none">a. Bahan-bahan baku dan tambahan dibawa ke tempat produksi dengan takaran masing-masing sesuai dengan resep.b. Proses pengolahan diope rasikan sesuai dengan prosedur (SOP).c. Peralatan proses dipantau untuk mengenali variasi/penyimpangan selama operasi.d. Penyimpangan pada operasi alat dikenal dan dilaporkan sesuai persyaratan.e. Proses pengolahan dipantau untuk memastikan bahwa spesifikasi dipenuhi.f. Produk/proses yang menyimpang dari spesifikasi dikenali, dibetulkan dan/atau dilaporkan untuk menjaga agar proses tetap pada spesifikasi.
3. Mengakhiri proses pembuatan susu kedele dan tahu.	<ul style="list-style-type: none">a. Prosedur penghentian proses dikenali.b. Proses dihentikan sesuai prosedur.c. Persyaratan perawatan alat dikenali.

F. CEK KEMAMPUAN

Kemampuan	Ya	Tida
1. Dapat menyebutkan bahan-bahan dan peralatan yang dibutuhkan untuk membulat susu kedele dan tahu.		
2. Dapat menjelaskan persyaratan bahan baku dan bahan tambahan untuk membuat susu kedele dan tahu.		
3. Dapat menghitung kebutuhan alat dan bahan untuk membuat sejumlah susu kedele / tahu.		
4. Dapat membuat susu kedele dan tahu sesuai dengan prosedur yang ditetapkan (SOP).		
5. Produk yang dihasilkan memenuhi syarat.		
6. Dapat melakukan pekerjaan sesuai dengan persyaratan yang berlaku di tempat kerja.		
7. Dapat melakukan perawatan alat dan tempat kerja sesuai dengan persyaratan.		

Jika anda dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut di atas, anda mengajukan uji kompetensi kepada guru anda .

Tingkat Kompetensi Kunci dalam Unit Ini

KOMPETENSI KUNCI	TINGKAT
Mengkomunikasikan ide-ide dan informasi.	1
Mengumpulkan, mengelola, dan menganalisa informasi.	1
Merencanakan dan mengorganisasi kegiatan.	2
Bekerjasama dengan orang lain dan kelompok.	1
Menggunakan ide-ide dan teknik matematika.	1
Memecahkan masalah.	2
Menggunakan teknologi.	1

BAB II
PEMBELAJARAN

A. RENCANA BELAJAR

Kompetensi : Membuat Susu Kedele dan Tahu

Sub Kompetensi 1 : Menyiapkan Bahan-bahan dan Peralatan untuk Membuat Susu Kedele dan Tahu

Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat belajar	Alasan perubahan	Tandatangan

Sub Kompetensi 2 : Membuat Susu Kedele dan Tahu

Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat belajar	Alasan perubahan	Tandatangan

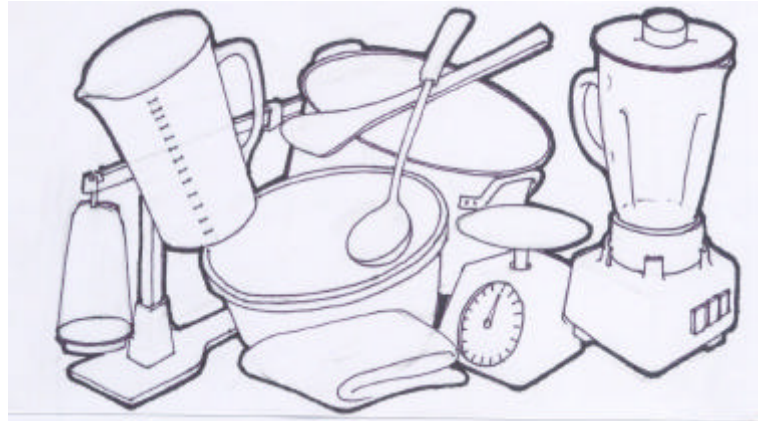
Sub Kompetensi 3 : Mengakhiri Proses Pengolahan

Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat belajar	Alasan perubahan	Tandatangan

PERSIAPAN BAHAN-BAHAN DAN PERALAT UNTUK MEMBUAT SUSU KEDELE DAN TAUHU

A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

- a. Dapat mengidentifikasi kebutuhan bahan dan peralatan untuk membuat kedele dan tahu.
- b. Dapat menjelaskan fungsi bahan-bahan tambahan dalam pembuatan kedele dan tahu.
- c. Dapat melakukan sortasi/pemilihan bahan.
- d. Dapat menghitung kebutuhan bahan untuk membuat sejumlah kedele/tahu, mengencerkan larutan, serta menimbang/menakar bahan sesuai dengan kebutuhan.
- e. Dapat menyiapkan peralatan yang dibutuhkan untuk membuat susu kedele dan tahu.



B. BAHAN DAN ALAT

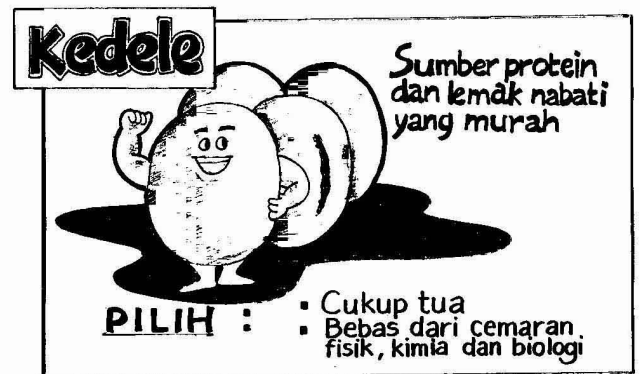
1. Bahan

Bahan-bahan baku dan tambahan yang diperlukan untuk membuat kedele dan tahu adalah sebagai berikut :

a. Kedele

Kedele merupakan bahan baku utama untuk membuat susu kedel tahu. Kedele adalah sumber protein nabati yang paling murah. Kand proteinnya berkisar antara 30.53 % sampai 44 %, dengan susunan asam : yang lebih lengkap dan seimbang dibanding dengan jenis kacang-kac yang lain. Sedangkan kadar lemaknya berkisar antara 7.5 % sampai 20 sebagian besar tersusun dari asam-asam lemak tidak jenuh yang s bermanfaat bagi tubuh manusia. Selain mengandung zat gizi pu tersebut, kedele juga mengandung senyawa-senyawa anti gizi dan pen: rasa/bau langu (*beany flavor*) yang tidak disukai, terutama pada biji k yang belum cukup tua.

Kedele yang baik untuk diolah adalah kedele yang sudah cukup tidak tercampur dengan benda asing, tidak berjamur, dan tidak b minyak tanah, minyak goreng atau bau-bauan yang lain.



b. Air

Air digunakan untuk mengekstrak atau melarutkan bahan-bahan yang terlarut dalam biji kedele seperti karbohidrat, lemak, protein dan lain-lain. Air yang digunakan harus memenuhi syarat sebagai air minum yaitu jernih, tidak berwarna, tidak berbau dan syarat-syarat lainnya yang sudah ditetapkan dalam standar air minum. Selain itu air juga digunakan untuk melarutkan bahan-bahan tambahan yang digunakan untuk membuat susu kedele dan

c. Gula Pasir

Gula pasir berfungsi sebagai pemanis pada susu kedele. Jumlah gula yang digunakan berkisar antara 8 - 10 persen dari volume susu kedele. Gula pasir dipilih yang putih, kering, dan bebas dari kotoran

d. Bahan Penstabil

Bahan penstabil berfungsi untuk mencegah terjadinya pengendapan ampas kedele yang lolos saringan. Bahan penstabil yang biasa digunakan adalah CMC (*carboxy methyl cellulose*). Jumlah CMC yang digunakan berkisar antara 0,1 - 0,2 persen dari volume susu kedele.

e. Essence

Essence atau bahan perisa (*flavor*) digunakan untuk meniadakan citarasa susu kedele. Kadang-kadang dalam essence sudah dicampur dengan pewarna. Jumlah essence yang digunakan kurang lebih 0.01% dari volume susu kedele atau disesuaikan dengan selera konsumen. Essence juga berfungsi untuk menutup atau mengurangi bau langu yang masih tersisa pada susu kedele



f. Natrium Bikarbonat

Sodium bikarbonat atau soda kue digunakan untuk menghilangkan anti tripsin pada susu kedele. Soda kue juga dapat mengurangi bau lang mencegah agar kedele tidak asam selama proses perendaman. Konser larutan soda kue yang digunakan untuk merendam kedele adalah 0.25 s 0.5 persen. Jumlah larutan soda kue yang digunakan sebanyak tiga jumlah kedele kering.

g. Asam Asetat

Asam asetat atau asam cuka digunakan sebagai bahan penggu protein pada pembuatan tahu. Asam asetat yang digunakan t penggumpal tahu biasanya asam asetat 5% sebanyak kurang lebih 16% berat kedele kering yang digunakan. Di pasaran, asam asetat dikenal se cuka makan yang dikemas dalam botol-botol gelas maupun botol pl dengan konsentrasi 25%. Asam asetat juga bisa diperoleh di toko kimia c bentuk asam asetat pekat teknis dengan konsentrasi 90%. Untuk mer tahu, asam pekat tersebut harus diencerkan terlebih dahulu.

h. Garam

Garam digunakan sebagai pemantap rasa pada susu kedele. Ju yang digunakan kurang lebih 0.5% dari volume susu kedele. Garam digunakan adalah garam dapur yang putih dan bersih.

i. Batu Tahu

Batu tahu atau kalsium sulfat, biasa juga disebut gips, berf sebagai bahan penggumpal protein kedele pada pembuatan tahu. B tersebut dapat diperoleh di toko-toko bahan kimia atau apotik. Jumlah tahu yang digunakan kurang lebih 2.2% dari berat kedele kering. l membuat tahu cina biasanya digunakan *sioke* yang mengandung kalsium : dan garam dapur.

2. Konsentrasi Larutan

- a. Larutan asam asetat 90% (v/v), artinya larutan tersebut mengandung bagian asam asetat dan 10 bagian sisanya adalah air.

Contoh :

Dalam 1 liter (1000 mililiter) larutan asam asetat 90% mengandung asam asetat murni sebanyak 900 mililiter dan 1000 mililiter sisanya adalah air. ($90/100 \times 1000 \text{ mililiter} = 900 \text{ mililiter}$)

- b. Larutan soda kue 0.2% (b/v) sebanyak 1000 mililiter, artinya dalam 1 liter larutan tersebut mengandung 20 gram bubuk soda kue dan sisanya adalah air. ($0.2/100 \times 1000 \text{ mililiter} = 20 \text{ gram}$)

3. Membuat Larutan

- a. Membuat larutan Sodium bikarbonat 0.2% sebanyak 3 liter.

Cara :

Timbang Sodium bikarbonat sebanyak $0.2\% \times 3000 \text{ mililiter} = 60 \text{ g}$

Tambah dengan air sampai mencapai volume **3 liter**. Aduk sampai sempurna.

- b. Membuat larutan cuka 5% sebanyak 1 liter. Cuka makan yang tersedia mempunyai konsentrasi 25%.

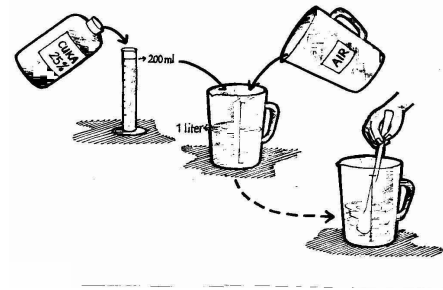
Cara :

1) Hitung kebutuhan cuka 25% dengan menggunakan rumus berikut :

$V1 \times N1 = V2 \times N2$	--	V1 : volume larutan cuka makan 25% tersedia yang harus diambil
		N1 : konsentrasi cuka makan yang tersedia yaitu 25%
		V2 : volume larutan cuka makan yang akan dibuat, yaitu 1000 mililiter
		N2 : konsentrasi larutan cuka makan yang diinginkan, yaitu 5%
$V1 \times 25 = 1000 \times 5$		
$25 V1 = 5000$		
$V1 = 5000 / 25$		
$= 200 \text{ mililiter}$		

Jadi, **cuka makan 25%** yang dibutuhkan adalah **sebanyak 200 mililiter**.

- 2) Ambil sebanyak 200 mililiter cuka makan 25%, kemudian **tambahk**
sampai mencapai volume 1 liter. Aduk sampai tercampur merata.



4. Peralatan

Peralatan yang dibutuhkan untuk membuat susu kedele dan tahu adalah sebagai berikut :

1. Timbangan kapasitas 1 sampai 5 kilogram . Skala minimal 100 gram.
2. Timbangan halus.
Skala minimal 0.05 gram.
3. Gelas ukur.
Skala minimal 1 mililiter.
4. Alat ukur volume (literan).
5. Kain saringan tahu.
6. Panci besar untuk merebus.
7. Kompor.
8. Pengaduk kayu.
9. Blender atau penggiling dari batu.



C. RANGKUMAN

Kedele adalah sumber protein nabati yang paling murah. Kandungan proteinnya berkisar antara 30.53 % sampai 44 %, dan susunan asam aminonya lengkap dan seimbang dibanding dengan kacang-kacangan yang lain. Sedangkan kadar lemak kedele berkisar antara 7.5 % sampai 20.9 %, sebagian besar terdiri dari asam-asam lemak tidak jenuh yang sangat bermanfaat bagi tubuh manusia. Disamping itu, kedele juga mengandung senyawa-senyawa anti gizi dan penyebab rasa/bau langu yang tidak disukai terutama pada kedele yang belum cukup tua. Kedele yang baik untuk diolah adalah yang sudah cukup tua dan bebas dari pencemaran fisik, kimia, maupun biologis. Bahan-bahan yang dibutuhkan untuk membuat susu kedele dan tahu adalah kedele bersih, gula pasir, air, penstabil (CMC), essence, garam dan asam cuka.

D. TUGAS

1. Cek bahan dan peralatan yang tersedia di tempat belajar. Lengkapi jika yang kurang. Diskusikan dengan guru.
2. Coba hitung dan terangkan bagaimana cara membuat larutan asam cuka sebanyak 500 mililiter dari larutan asam cuka 90% yang tersedia.

E. TES FORMATIF

1. Sebutkan kandungan protein dan lemak dalam kedele !
2. Sebutkan 4 syarat kedele yang baik untuk diolah !
3. Sebutkan bahan utama dan bahan tambahan untuk membuat susu kedele
4. Sebutkan bahan utama dan bahan tambahan untuk membuat tahu !
5. Sebutkan peralatan yang digunakan untuk membuat susu kedele dan tahu
6. Berapa mililiter larutan asam cuka 90% yang dibutuhkan untuk membuat larutan asam cuka 5% sebanyak 2 liter?
7. Untuk membuat tahu dari 1 kilogram kedele kering dibutuhkan larutan asam cuka 5% sebanyak 16% dari berat kedele kering. Berapa mililiter larutan asam cuka 5% yang harus ditambahkan ?
8. Sebutkan fungsi CMC dalam pembuatan susu kedele !

9. Sebutkan fungsi asam cuka dalam pembuatan tahu !
10. Jelaskan syarat air untuk mengolah makanan!

F. KUNCI JAWABAN

1. Protein 30.53 sampai 44 %, lemak 7.5 sampai 20.9 %.
2. Cukup tua, bebas dari cemaran fisik, kimia, dan biologis.
3. Kedele, air, gula pasir, garam, soda kue, dan essence.
4. Kedele, air, dan larutan cuka makan 5%.
5. Timbangan, blender, gelas ukur, panci, kompor, kain saring, pengaduk, cetakan tahu.
6. 111,1 mililiter.
7. 160 mililiter.
8. Mencegah terjadinya pengendapan ampas halus dan pati kedele yang terakumulasi dalam susu kedele.
9. Untuk mengendapkan protein kedele.
10. Tidak ada kotoran, tidak berwarna, tidak berbau, dan memenuhi syarat air minum lainnya.

G. LEMBAR KERJA

1. Siapkan semua peralatan yang dibutuhkan untuk membuat susu kedele dan Buat daftar seperti berikut.

Alat	Jumlah	Ada / belum ada
1. Timbangan halus	1	
2. Blender atau gilingan batu	1	
3. Kain saring	1 meter	
4. Kompor	2	
5. Panci pemasak kapasitas 8 liter	2	
6. Baskom stainless steel atau email kapasitas 6 - 8 liter	2	
7. Pengaduk	1	
8. Literan atau gelas ukur 1-2 liter	1	
9. Sendok makan	2	

2. Bersihkan semua peralatan yang akan digunakan. Cuci dengan deterjen dan dengan air bersih. Kemudian keringkan.
3. Ambil blender yang akan digunakan. Periksa apakah voltasenya sama dengan voltase listrik yang ada di tempat kerja. Jika sama, coba nyalakan blender. Tekan tombol pada posisi (off). Masukkan steker ke stop kontak yang tersedia pastikan menancap dengan benar. Ambil gelas blender. Isi dengan air sampai setengahnya. Periksa apakah bocor atau tidak. Jika bocor jangan digunakan. Jika tidak bocor, pasang gelas blender pada motornya dengan benar. Tekan tombol (on), kemudian periksa apakah blender berjalan dengan normal. Matikan blender jika sudah yakin bahwa blender dapat berfungsi dengan normal. Lepaskan gelas blender dari motornya. Bersihkan kembali dan keringkan. Lepaskan steker dari stop kontak.



4. Periksa dan bersihkan kompor yang akan digunakan. Coba nyalakan dan pastikan bahwa kompor menyala dengan baik dan alat pengatur besar-kecilnya dapat berfungsi dengan baik. Pastikan bahan bakarnya cukup untuk digunakan.
5. Pilih kedele yang baik. Buang benda-benda asing yang tercampur. Gunakan kedele yang berjamur, berbau minyak tanah atau minyak goreng.
6. Siapkan bahan-bahan untuk membuat susu kedele.

Bahan	Jumlah	Siap / belum
1. Kedele bersih	500 gram	
2. Larutan soda kue 0.2%	1500 ml	
3. Air panas 90 -100 °C	5 liter	
4. Gula pasir	500 gram	
5. Essence mocca	Secukupnya	
6. Garam	10 gram	

7. Siapkan bahan-bahan untuk membuat tahu.

Bahan	Jumlah	Siap / belum
1. Kedele bersih	500 gram	
2. Larutan cuka 5%	90 ml	
3. Air panas 90 -100 °C	5 liter	

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Dapat melakukan proses ekstraksi bahan terlarut.
 2. Dapat membuat formula susu kedele sesuai dengan kriteria susu kedele diinginkan konsumen.
 3. Dapat membuat susu kedele menggunakan peralatan dan cara sederhana .
-

B. PEMBUATAN SUSU KEDELE

Protein susu kedele mempunyai susunan asam amino yang mirip se susu sapi sehingga sangat baik untuk pengganti susu sapi bagi yang alergi ter susu sapi, yaitu orang-orang yang tidak mempunyai enzim laktase dalam s pencernaannya sehingga tidak dapat mencerna laktosa dalam susu sapi (*l intolerance*). Susu kedele juga baik bagi yang tidak menyukai susu sapi. I balita yang kekurangan gizi, dua gelas susu kedele sudah dapat memenu persen kebutuhan protein sehari. Mutu protein susu kedele hampir sama d mutu protein susu sapi. Hanya saja susu kedele tidak mengandung vitami dan rendah kandungan mineralnya. Karena itu dianjurkan dalam pembuatai kedele dilakukan penambahan vitamin dan mineral.



Susu kedele dibuat dengan cara mengekstraksi biji kedele dengan menggunakan air sebagai pelarutnya, kemudian disaring dan dipress untuk memisahkan ekstrak dari ampasnya. Selama proses ekstraksi, zat-zat gizi ada dalam biji kedele (protein, karbohidrat, lemak, vitamin, dan sebagainya) terlarut dalam air. Ekstrak yang diperoleh tersebut dinamakan sari kedele atau susu kedele. Untuk mendapatkan hasil ekstraksi yang maksimum, kedele dihaluskan dengan penambahan air panas dan diikuti dengan perebusan dan pengadukan. Selain memudahkan proses ekstraksi, air panas berguna untuk menginaktivkan enzim lipoksigenase yang menyebabkan bau dan rasa langu kedele. Senyawa antitripsin dalam kedele, sebagai senyawa merugikan, dapat dihilangkan dengan merendam kedele dalam larutan soda kue 0.25% sampai sebelum penggilingan.

Untuk mendapatkan citarasa yang enak dan disukai, susu kedele dapat ditambah dengan gula, garam, dan essence. Dapat pula ditambah pewarna untuk menambah daya tarik susu kedele. Supaya tahan lebih lama, susu kedele tersebut harus dipasteurisasi dan dikemas dengan cara yang benar.

Untuk mendapatkan susu kedele yang baik dan layak untuk dikonsumsi diperlukan persyaratan sebagai berikut :

1. Bebas Rasa dan Bau Langu.

Rasa langu kedele (*peany flavor*) merupakan rasa khas kedele yang umumnya tidak disenangi oleh berbagai golongan masyarakat. Timbulnya rasa langu disebabkan oleh kerja enzim lipoksigenase yang terdapat dalam biji kedele. Enzim tersebut bereaksi dengan lemak sewaktu dinding sel pecah oleh penggilingan, terutama jika penggilingan dilakukan secara basah dengan menambahkan dingin.



Enzim lipoksigenase mudah dirusak oleh panas. Oleh karena itu menghilangkan rasa dan bau langu dapat dilakukan dengan cara :

- a. Merendam kedele dalam air panas (suhu 80°C) selama 10 -15 menit sel kedele digiling.
- b. Menggunakan air panas (suhu 80 -100°C) pada saat penggilingan kedele.

1. Bebas Anti Tripsin

Agar bebas anti-tripsin, kedele direndam dalam air atau larutan N 0.5 % selama semalam (8-12 jam) yang diikuti dengan *blanching* menggunakan mendidih selama 30 menit.

3. Tidak Mudah Mengendap

Untuk mendapatkan susu kedele yang stabil dan tidak mudah mengendap dapat dilakukan dengan cara :

a. Pengaturan Suhu Pengolahan dan Penyimpanan

Penggilingan dengan air panas (90-100°C) menghasilkan sari k yang lebih baik dibandingkan dengan penggilingan dingin (30°C). Penyimpanan dalam lemari es (4°C) dapat menjaga kestabilan susu kedele yang jauh lebih baik daripada penyimpanan pada suhu kamar.



b. Menambahkan Bahan Penstabil

Didalam susu kedele terdapat bahan padat yang dapat larut dan dapat larut. Bahan-bahan tersebut dapat membentuk campuran yang karena adanya lesitin dalam kedele yang berperan sebagai emulsifier. Namun demikian, susu kedele yang akan dibotolkan sebaiknya ditambahkan dengan penstabil komersial seperti CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*), *Tween 80*.

c. Homogenisasi

Homogenisasi adalah suatu proses untuk mendapatkan ukuran globul lemak yang seragam. Peralatan untuk homogenisasi disebut *homogenizer*. Untuk menghasilkan susu kedele dengan stabilitas yang baik, homogenisasi dilakukan dua kali dengan tekanan yang berbeda. Terdapat dua macam homogenisasi yang dapat dilakukan, yaitu :

- 1) Homogenisasi pertama dengan tekanan 1500 psi, diikuti homogenisasi kedua dengan tekanan 5000 psi.
- 2) Homogenisasi pertama dengan tekanan 2500 psi, diikuti dengan homogenisasi kedua dengan tekanan 4000 psi



d. Pengaturan Kadar Protein

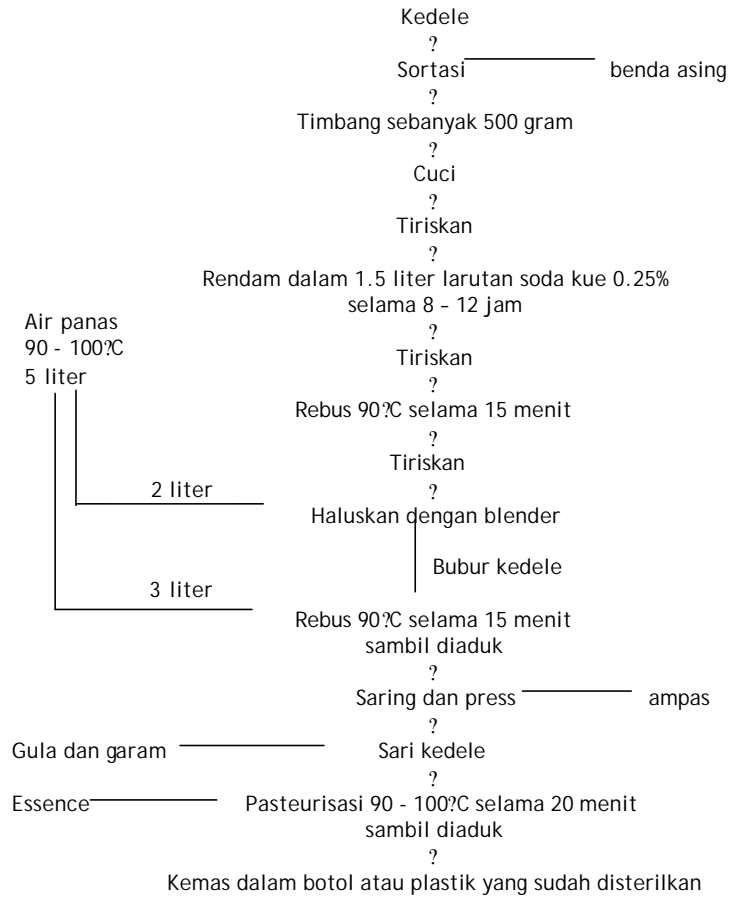
Jika kadar protein susu kedele 7 % atau lebih, susu kedele akan kental dan membentuk gumpalan jika dipanaskan, sehingga kurang disukai konsumen. Untuk mendapatkan susu kedele yang baik (tidak menggumpal pada waktu dipanaskan), maka kadar protein susu kedele harus lebih rendah dari 7 %. Keadaan ini dapat diperoleh dengan penambahan air pada susu kedele hasil penggilingan sehingga rasio (perbandingan) air dengan kedele kering menjadi 10 : 1. Dengan cara ini diperoleh kadar protein susu kedele 4 %.

C. RANGKUMAN

Susu kedele merupakan produk olahan kedele yang diperoleh dari ekstraksi biji kedele menggunakan air sebagai pelarutnya dengan proses yang meliputi perebusan dan pengadukan. Susu kedele kaya akan protein karena kedele merupakan bahan pangan nabati yang paling tinggi proteinnya. Kendala yang ada dalam pembuatan susu kedele adalah timbulnya bau langu dari kedele. Kendala ini dapat diatasi dengan melakukan ekstraksi menggunakan air panas serta penambahan soda kue selama proses perendaman. Untuk menambah selera juga bisa ditambahkan *flavour* atau *essence*.

D. LEMBAR KERJA

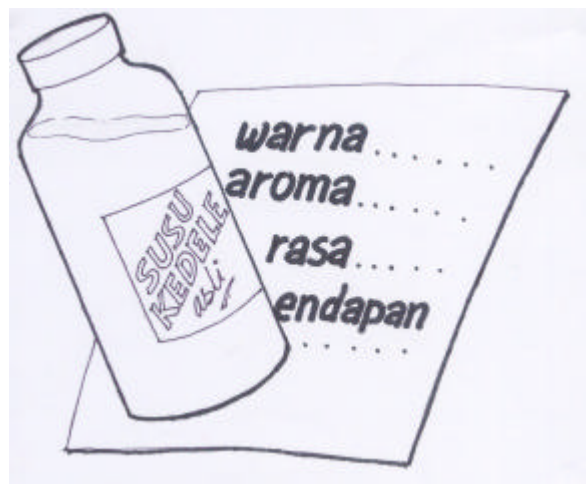
1. Cek kembali semua peralatan dan bahan yang akan digunakan untuk membuat susu kedele. Pastikan tersedia lengkap dan siap digunakan.
2. Lengkapi diri anda dengan perlengkapan kerja yang disyaratkan misalnya kerja, tutup kepala/rambut, sarung tangan, dan sebagainya.
3. Bersihkan tempat kerja.
4. Buatlah susu kedele dengan mengikuti diagram alir proses berikut.



Catatan :

Isi blender maksimum $\frac{3}{4}$ volume blender. Air panas yang ditambahkan pada pemblenderan paling sedikit sama dengan jumlah kedele yang akan diblende

5. Amati susu kedele yang diperoleh, meliputi warna, bau, dan rasa. pembahasan dari hasil pengamatan tersebut.
6. Benahi kembali peralatan dan tempat kerja setelah proses pembuatan kedele selesai :
 - a. Motor blender dilap dengan lap basah kemudian dikeringkan dengan kering. Jangan menyiram motor blender dengan air. Setelah bersih kering, simpan di tempat semula.
 - b. Gelas blender, panci, pengaduk, dan kain saring dicuci sampai bersih dikeringkan, kemudian disimpan di tempat semula.
 - c. Timbangan dibersihkan dengan kwas pembersih atau lap kering.
 - d. Sampah dibuang di tempat yang disediakan.



E. TES FORMATIF

1. Kedele tidak perlu disortasi karena yang diperlukan pada pembuatan susu kedele hanya sari kedelanya saja. (Betul/Salah)
2. Jumlah penggunaan soda kue pada pembuatan susu kedele tidak perlu dibatasi. Semakin banyak soda kue yang digunakan hasilnya akan semakin baik. (Betul/Salah)
3. Jelaskan cara menghilangkan bau langu pada susu kedele !
4. Penghancuran kedele dengan menggunakan blender tidak perlu ditambahkan soda kue karena kedele sudah lunak selama direndam dan diblanching. ((Betul/Salah)
5. Berapa kira-kira isi maksimum bahan dalam blender pada proses penghancuran kedele ?
6. Jelaskan fungsi pengadukan pada saat perebusan bubur kedele !
7. Sebutkan secara singkat prosedur pembuatan susu kedele !
8. Sebutkan ciri-ciri susu kedele yang baik !
9. Berapa air yang harus ditambahkan untuk menghasilkan susu kedele yang baik ?
10. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi mutu susu kedele !

F. KUNCI JAWABAN

1. Salah.
2. Salah.
3. Perebusan kedele dan penambahan air panas saat penghancuran kedele.
4. Salah.
5. Tiga per empat volume blender.
6. Agar proses ekstraksi berlangsung dengan baik dan menghindari gosong.
7. Pemilihan dan penimbangan bahan, pencucian, perendaman kedele dalam larutan soda kue, penirisan, blanching, penghancuran kedele, perebusan kedele, penyaringan, penambahan gula dan garam, pasteurisasi dan penampakan, dan pengemasan.
8. Tidak mengendap dan tidak berasa/berbau langu.
9. Sepuluh kali jumlah kedele kering.
10. Bahan baku dan bahan tambahan yang digunakan, takaran bahan/resep, dan pembuatannya.

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Memahami proses ekstraksi dengan pelarut.
 2. Dapat membuat tahu dengan bahan penggumpal asam cuka.
 3. Dapat menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi rendemen dan mutu tahu.
-

B. PEMBUATAN TAHU

Tahu merupakan hasil koagulasi atau penggumpalan dan pengendapan protein susu kedele. Selain mengandung protein kedele, dalam endapan terdapat juga lemak, karbohidrat, dan zat-zat gizi lain. Tahu dikenal masyarakat sebagai makanan sehari-hari yang umumnya sangat digemari serta mempunyai daya cerna yang tinggi. Keuntungan lain pada pembuatan tahu adalah berkurangnya senyawa anti tripsin (*trypsin inhibitor*) yang terbuang bersama dan rusak selama pemanasan. Disamping itu, adanya proses pemanasan dapat menghilangkan bau langu kedelai.

Proses pembuatan tahu meliputi pemilihan kedele, penimbangan, perendaman dalam air panas, penggilingan dan penambahan air, penyaringan, perebusan, penyaringan dan pengepresan, penggumpalan, pembuangan whey, pencetakan. Ekstraksi kedele pada pembuatan tahu, pada prinsipnya sama dengan susu kedele. Sari kedele yang diperoleh dari ekstraksi dan penyaringan kemudian digumpalkan dengan cara menambahkan larutan asam. Larutan asam yang biasa digunakan adalah asam asetat atau cuka makan dan asam laktat. Sebagai zat penggumpal secara tradisional biasanya digunakan biang, yaitu larutan yang keluar pada waktu pengepresan dan sudah diasamkan semalam. Pada pembuatan tahu Cina, biasanya digunakan *siko* yang mengandung CaSO₄ garam.

Beberapa faktor yang mempengaruhi rendemen protein dan mutu tahu adalah : cara penggilingan atau ekstraksi, pemilihan bahan baku,

penggumpal, dan keadaan sanitasi proses pengolahan pada umumnya. penelitian menunjukkan bahwa ekstraksi secara panas menghasilkan rend yang lebih banyak.

Proses penggumpalan pada pembuatan tahu merupakan tahapan kritis. Tekstur tahu yang dihasilkan tergantung pada tahapan ini, selain dari pengepresannya. Penggumpalan yang terlalu cepat menghasilkan tahu mudah hancur. Dan sebaliknya, jika terlalu lambat maka rendeman tahu dihasilkan sedikit dan tahu menjadi sangat lunak dan sukar dicetak. Dibutu teknik dan keterampilan khusus serta takaran bahan penggumpal yang untuk bisa menghasilkan tahu yang baik.



C. RANGKUMAN

Tahu adalah produk hasil penggumpalan protein susu kedele dihasilkan melalui proses ekstraksi biji kedele. Penggumpalan protein ke dilakukan dengan cara menambahkan asam cuka atau batu tahu. Untuk mendapatkan rendemen tahu yang optimal, ekstraksi dilakukan de

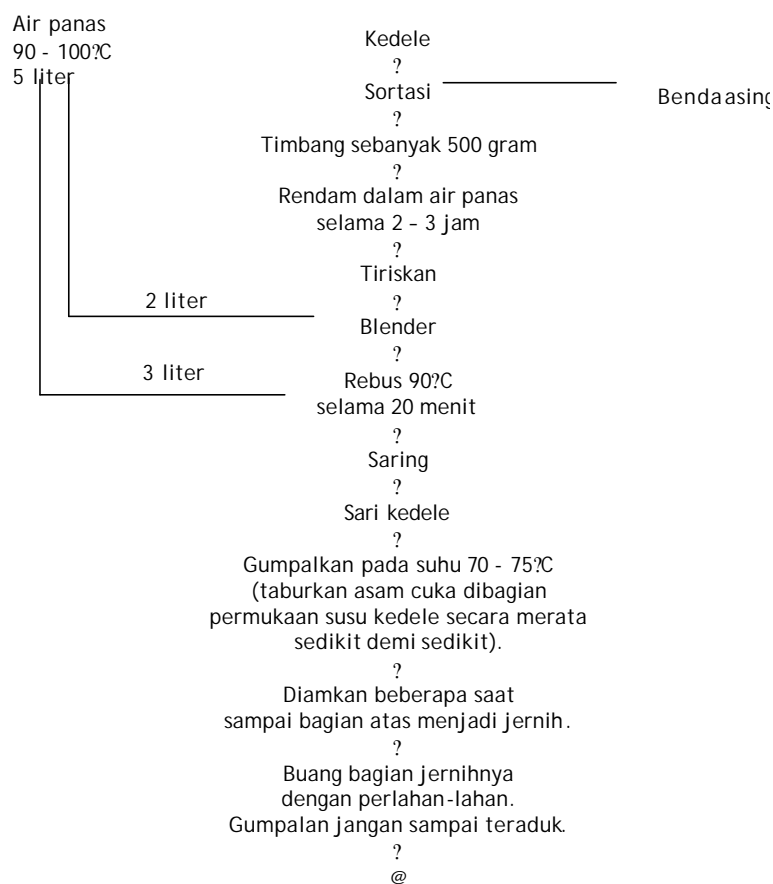
menggunakan air panas. Proses pembuatan tahu meliputi pemilihan ke penimbangan, perendaman dalam air panas, penggilingan dan penambaha panas, perebusan, penyaringan dan pengepresan, penggumpalan, pembua *whey*, dan pencetakan

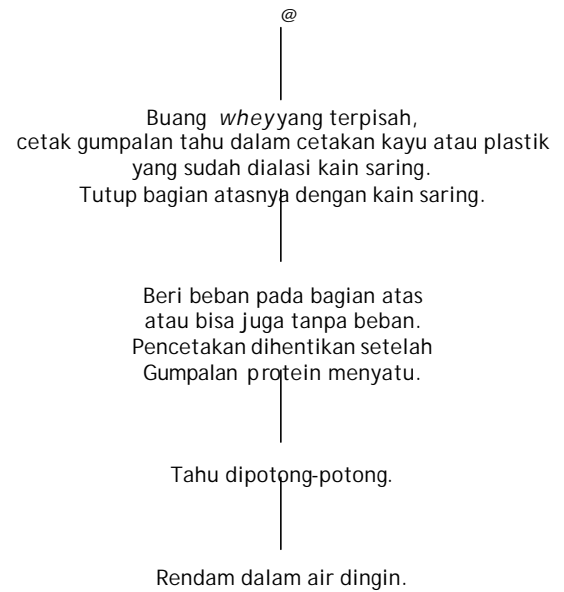
D. TUGAS

Lakukan pengamatan pada tahu yang dijual dipasar. Apa bedanya a tahu pong, tahu sumedang, tahu cina atau tahu sayur, dan tahu sutera seb digoreng atau dimasak

E. LEMBAR KERA

1. Cek kembali semua peralatan dan bahan yang akan digunakan untuk men-
susu kedele. Pastikan tersedia lengkap dan siap digunakan.
2. Lengkapi diri anda dengan perlengkapan kerja yang disyaratkan misalnya
kerja, tutup kepala/rambut, sarung tangan, dan sebagainya.
3. Bersihkan tempat kerja.
4. Buatlah tahu dari kedele dengan mengikuti diagram proses berikut.





Catatan :

Tahap penggumpalan tahu merupakan tahap yang paling sulit. Lakukan la beberapa kali sampai diperoleh keterampilan yang diinginkan. Jika p undang tenaga dari industri atau pabrik untuk melatih.

5. Amati tahu yang dihasilkan, meliputi tekstur, warna, bau, dan rasa. pembahasan dari hasil pengamatan tersebut.
6. Benahi kembali peralatan dan tempat kerja setelah proses pembuatan selesai :
 - a. Motor blender dilap dengan lap basah kemudian dikeringkan dengan kering. Jangan menyiram motor blender dengan air. Setelah bersih kering, simpan di tempat semula.
 - b. Gelas blender, panci, pengaduk, dan kain saring dicuci sampai bersih dikeringkan, kemudian disimpan di tempat semula.
 - c. Timbangan dibersihkan dengan kwas pembersih atau lap kering.
 - d. Sampah dibuang di tempat yang disediakan.

F. TES FORMATIF

1. Sortasi kedele pada pembuatan tahu tidak harus dilakukan karena diperlukan hanya sari kedelanya saja. (Betul/Salah)
2. Jelaskan fungsi perendaman kedele dalam air panas !
3. Sebutkan secara singkat proses pembuatan tahu !
4. Sebutkan faktor-faktor yang menentukan mutu tahu !
5. Air yang ditambahkan pada saat ekstraksi harus sebanyak-banyaknya sehingga diperoleh hasil yang lebih banyak pula. (Betul/Salah)
6. Jelaskan fungsi pengadukan pada saat perebusan bubur kedele !
7. Mengapa penambahan cuka dilakukan secara bertahap !
8. Berapa konsentrasi asam cuka yang baik untuk membuat tahu ?
9. Pengepresan tahu perlu dilakukan dengan cepat agar pekerjaan cepat selesai (Betul/Salah)
10. Jelaskan ciri-ciri tahu yang baik !

G. KUNCI JAWABAN

1. Salah.
2. Mengurangi bau langu dan melunakkan kedele agar mudah dihancurkan.
3. Pemilihan kedele, penimbangan, pencucian, perendaman dalam air, penghancuran, perebusan, penyaringan, penggumpalan dan pencetakan.
4. Mutu bahan baku, jenis dan jumlah bahan penggumpal, dan cara pengolahan.
5. Salah.
6. Agar proses ekstraksi kedele berlangsung baik dan tidak gosong.
7. Agar diperoleh tekstur tahu yang baik.
8. 5 persen.
9. Salah.
10. Tekstur kompak, tidak mudah hancur, dan tidak berasa asam.

EVALUASI

PEGANGAN UNTUK EVALUATOR
(GURU ATAU ASSESSOR)

PETUNJUK PELAKSANAAN EVALUASI

1. Perencanaan Evaluasi

a. Persiapan peserta

Lakukan konsultasi awal dengan siswa

- 1) Konfirmasi dan diskusikan tujuan penilaian dengan siswa.
- 2) Kumpulkan kriteria yang sesuai untuk penilaian serta diskusikan dengan siswa.
- 3) Diskusikan dan konfirmasikan metoda dan alat yang akan digunakan untuk mengumpulkan bukti selama penilaian berlangsung.
- 4) Identifikasi sumber daya dan/atau peralatan yang diperlukan untuk penilaian
- 5) Diskusikan prosedur penilaian.
- 6) Bicarakan harapan siswa maupun penilai serta yakinkan bahwa semua pertanyaan akan dapat dijawab.
- 7) Identifikasi orang-orang yang akan dihubungi untuk kepentingan penilaian
- 8) Konfirmasikan dan diskusikan jadwal penilaian, termasuk waktu lamanya.
- 9) Diskusikan tentang peraturan/etika/keamanan yang berkaitan dengan penilaian.
- 10) Buat daftar kesepakatan atau pertimbangan khusus yang diperlukan untuk penilaian terhadap siswa dilaksanakan dengan adil, termasuk penilaian ulang serta proses banding.
- 11) Yakinkan bahwa siswa benar-benar siap untuk dinilai.
- 12) Gunakan komunikasi yang efektif.

b. Persiapan alat - alat evaluasi

- 1) Matriks evaluasi
- 2) Lembar observasi
- 3) Lembar pertanyaan
- 4) Cek list unjuk kerja

2. Pelaksanaan Evaluasi

Evaluasi dilaksanakan sesuai dengan rencana yang sudah disepakati guru dan siswa.

- a. Ciptakan suasana yang nyaman.
- b. Beri siswa kesempatan untuk mencerna pertanyaan sebelum menjawab.

3. Membuat Keputusan Hasil Evaluasi

- a. Berdasarkan bukti-bukti yang ada
- b. Jika peserta belum berkompeten :
 - 1) Buat kesepakatan evaluasi ulang.
 - 2) Atur strategi untuk membantu siswa.
 - 3) Ulangi pada bagian yang tidak kompeten saja.
 - 4) Pertimbangkan metode evaluasinya.
 - 5) Pertimbangkan catatan pribadi siswa (portofolio), laporan praktik, pihak-pihak lain.

4. Memberikan Umpan Balik

- a. Umpan balik bukan merupakan kritikan. Fokuskan pada unjuk kerja , k pribadi siswa.
- b. Berikan sesegera mungkin.
- c. Berdasarkan kenyataan saat ini.
- d. Fokuskan pada penyempurnaan kompetensi.
- e. Berikan di tempat yang tepat dengan cara yang tidak menakutkan.
- f. Berikan rekomendasi jika diminta. Gunakan bahasa yang merendah, t menggurui.

ACUAN PENILAIAN

1. Penilaian dilakukan beberapa kali, sekurang-kurangnya 3 kali untuk menge tingkat keberhasilan siswa. Aspek yang dinilai mencakup aspek-aspek tec keterampilan dalam menjalankan pekerjaan praktis, dan aspek sikap mencakup ketaatan, kedisiplinan, tanggung jawab, dan kreativitas.

2. Unit Inti (*core unit*) dalam modul ini adalah :
 - a. Aspek teoritis / pengetahuan, meliputi :
 - 1) Kemampuan mengidentifikasi dan menghitung kebutuhan t berdasarkan resep / formula.
 - 2) Pengetahuan tentang bahan baku dan bahan tambahan.
 - 3) Pengetahuan tentang jenis dan kapasitas alat.
 - 4) Pengetahuan tentang penyimpangan operasi alat.
 - 5) Pengetahuan tentang penanganan alat.
 - 6) Prosedur pembuatan susu kedele dan tahu.
 - 7) Penentuan akhir proses.
 - 8) Pelabelan.
 - 9) Kebersihan dan keamanan kerja.
 - b. Aspek keterampilan, meliputi :
 - 1) Sortasi dan pemilihan bahan.
 - 2) Menimbang dan menakar dengan tepat
 - 3) Memeriksa kinerja peralatan : pengecekan kelengkapan pembersihan, uji coba operasi, mengatasi penyimpangan operasi :
 - 4) Membuat susu kedele dan tahu sesuai dengan prosedur.
 - 5) Mengoperasikan peralatan sesuai dengan prosedur.
 - 6) Menghentikan proses pengolahan.
 - 7) Menangani bahan dan peralatan.
 - c. Aspek sikap, meliputi :
 - 1) Kedisiplinan dalam menjalankan prosedur standar.
 - 2) Kesigapan dalam bekerja dan mengatasi penyimpangan.
 - 3) Tanggung jawab
 - 4) Ketelitian, kerapian, dan ketertiban.
 - 5) Kepatuhan terhadap peraturan kerja.
3. Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu satuan peke disesuaikan dengan tingkat kesulitan dan/ atau volume pekerjaan, mengacu pada persyaratan yang ada di tempat kerja.

MATRIKS EVALUASI

Unit Kompetensi : Membuat Susu Kedele dan Tahu

Nama Penilai :

Sub Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja (KUK)	Domain P / K / S *	Metoda Evaluasi		Ket.
			Obser- vasi	Perta- nyaan	
1. Menyiapkan bahan dan alat untuk membuat susu kedele dan tahu.	a. Bahan dipastikan tersedia, siap digunakan dan memenuhi persyaratan produksi.	P / K / S	ü	ü	
	b. Jenis dan spesifikasi peralatan dikenali dan disiapkan sesuai dengan jumlah dan kapasitasnya.	P / K / S	ü	ü	
	c. Persyaratan pembersihan dan statusnya dikenali dan dipastikan.	P		ü	
	d. Parameter operasi/proses pengolahan dipenuhi seperti yang diminta untuk memenuhi persyaratan produksi.	P / K / S	ü	ü	

	e. Pengecekan pra-mulai dilaksanakan seperti yang disyaratkan.	P / K / S	ü	ü	
2. Membuat susu kedele dan tahu.	a. Bahan-bahan baku dan tambahan dibawa ke tempat produksi dengan takaran masing-masing sesuai dengan resep.	P / K / S	ü	ü	
	b. Proses pengolahan dioperasikan sesuai dengan prosedur (SOP).	P / K / S	ü	ü	
	c. Peralatan proses dipantau untuk mengenali variasi/penyimpangan selama operasi.	P / K / S	ü	ü	
	d. Penyimpangan pada operasi alat dikenali dan dilaporkan sesuai persyaratan.	P / K / S	ü	ü	
	e. Proses pengolahan dipantau untuk memastikan bahwa spesifikasi dipenuhi.	P / S	ü	ü	

	f. Produk/proses yang menyimpang dari spesifikasi dikenali, dibetulkan dan/atau dilaporkan untuk menjaga agar proses tetap pada spesifikasi.	P / K / S	ü	ü	
3. Mengakhiri proses.	a. Prosedur penghentian proses dikenali.	P / K / S	ü	ü	
	b. Proses dihentikan sesuai prosedur	P / K / S	ü	ü	
	c. Persyaratan perawatan alat dikenali.	P / K / S	ü	ü	

Keterangan : P = Pengetahuan K = Keterampilan S = Sikap

LEMBAR OBSERVASI

Kode Modul : AGIOPTEXVG 087.A
 Judul Kompetensi : Membuat Susu Kedele dan Tahu
 Nama Siswa :

Selama praktik keterampilan, apakah siswa melakukan kegiatan-kegiatan berikut :	Ya	Tidak	Ket.
1. Memisahkan kedele dari kotoran, kedele rusak, kedele berjamur, dan kedele yang keriput. Kedele tidak berbau minyak tanah atau minyak goreng.			
2. Memilih gula yang putih, tidak ada kotoran, dan kering.			
3. Menyiapkan peralatan sesuai dengan kebutuhan. Fungsi timbangan, blender dan kompor dicek.			
4. Menggunakan air yang bersih, tidak berwarna, dan tidak berbau untuk mengolah dan mencuci peralatan.			
5. Menghitung kebutuhan bahan baku dan bahan tambahan sesuai dengan resep.			
6. Menimbang dan mengukur volume dengan benar sesuai dengan resep atau hasil penghitungan kebutuhan bahan.			
7. Membuat dan mengencerkan larutan dengan benar.			
8. Merendam kedele dengan benar. Lama perendaman sesuai dengan waktu yang ditetapkan.			
9. Memblender kedele sesuai kapasitas blender. Menggunakan air panas untuk memblender. Jumlah air panas yang ditambahkan sesuai dengan takaran.			
10. Bubur kedele dimasak pada suhu 80 -90°C sambil diaduk , selama 15 - 20 menit.			

11. Bubur kedele disaring dengan benar.			
12. Susu kedele dimasak pada suhu 80 - 90°C selama 15 menit sambil terus diaduk. Busa yang timbul dibuang. Gula, CMC dan garam ditambahkan sambil terus diaduk.			
13. Essence ditambahkan sesaat sebelum pengemasan.			
14. Pada pembuatan tahu, asam cuka ditam-bahkan pada saat susu kedele mencapai suhu lebih kurang 70°C dengan cara menebarkannya di permukaan susu kedele secara merata. Asam cuka ditambahkan dalam 2-3 tahap.			
15. Mencetak tahu dengan cetakan.			
16. Membenahi kembali peralatan dan tempat kerja. Sampah dibuang ditempatnya.			
Unjuk kerja siswa secara keseluruhan memenuhi standar kompetensi			

Penilai : (Nama dan Ttd)

(Tempat dan tanggal)

Siswa : (Nama dan Ttd)

LEMBAR PERTANYAAN

Kode Modul : AGIOPTEXVG 087.A
 Judul Kompetensi : Membuat Susu Kedele dan Tahu
 Nama Siswa :

40

Sub Kompetensi	KUK	Pertanyaan	Kunci Jawaban	K *	BK *
(1)	(a)	1. Sebutkan syarat kedele yang baik untuk membuat susu kedele dan tahu ! 2. Sebutkan syarat air untuk membuat susu kedele dan tahu ! 3. Sebutkan konsentrasi asam cuka yang digunakan untuk menggumpalkan protein kedele pada pembuatan tahu !	1. Tua, kering, tidak berjamur, tidak tercampur benda asing, tidak berbau minyak tanah atau minyak goreng. 2. Tidak terdapat kotoran, tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna, dan syarat-syarat air lainnya. 3. Lima persen.		
	(b)	1. Berapa voltase blender yang anda gunakan saat membuat susu kedele atau tahu ? 2. Berapa kapasitas blender yang anda gunakan tersebut ?	1. (Tergantung alat yang tersedia) 2. (Tergantung alat yang tersedia)		

	(c)	1. Membersihkan peralatan atau wadah dari plastik sebaiknya digunakan deterjen yang berbau harum (Betul / Salah). Beri alasan jawaban anda !	1. Salah, karena bahan plastik pada umumnya menyerap bau-bauan sehingga dikhawatirkan dapat mempengaruhi produk.		
	(d)	1. Jika kapasitas blender 2 liter, berapa isi maksimum bahan yang akan diblender ? 2. Untuk memblender kedele sebaiknya digunakan kecepatan rendah agar blender tidak cepat rusak (Betul / Salah). Beri alasan jawaban anda ! 3. Apa yang perlu dicek sebelum mulai bekerja ?	1. Maksimum 1.5 liter. 2. Salah, karena tidak dapat menghasilkan hancuran yang halus, sehingga ekstraksi tidak berjalan dengan sempurna. 3. Kesiapan bahan dan alat yang disesuaikan dengan persyaratan yang dituntut.		
(2)	(a)	1. Berapa banyak cuka 4 % yang digunakan untuk membuat tahu dari 2 kilogram kedele kering ? 2. Berapa banyak CMC yang dibutuhkan untuk membuat susu kedele dari 2 kilogram kedele kering ?	1. $16.5 \% \times 2 \text{ kg} = 330 \text{ ml}$. 2. $0.25 \% \times 20 \text{ liter susu kedele} = 50 \text{ g}$		

(2)	(b)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apa tujuan penggilingan dengan menggunakan air panas ? 2. Apa tujuan pengadukan pada saat perebusan bubur kedele ? 3. Mengapa jumlah air yang ditambahkan harus 10 kali jumlah kedele kering ? 4. Mengapa essence ditambahkan pada saat akhir proses ? 5. Mengapa perlu pengadukan pada saat pasteurisasi susu kedele ? 6. Sebutkan fungsi CMC pada pembuatan susu kedele. 7. Sebutkan prosedur singkat pembuatan susu kedele ! 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menginaktifkan enzim penyebab bau langu pada kedele. 2. Menyempurnakan ekstraksi dan mencegah gosong. 3. Untuk mendapatkan mutu susu kedele yang baik (kadar protein kurang lebih 4 %) 4. Supaya tidak banyak yang menguap. 5. Supaya panasnya merata dan tidak gosong. 6. Sebagai bahan penstabil. 7. Pemilihan kedele, pencucian, perendaman dalam larutan soda kue, blanching, penghancuran dengan menambahkan air panas, penyaringan, penambahan gula dan bahan tambahan lain, serta pasteurisasi. 		
	(c)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sebutkan salah satu contoh penyimpangan operasi blender ! 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Putaran pisau blender tersendat-sendat. 		

	(d)	1. Apa yang anda lakukan jika putaran pisau blender tersendat-sendat ?	1. Proses dihentikan.		
	(e)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jelaskan cara mengetahui suhu bubur kedele yang sedang dipanaskan ! 2. Jelaskan cara mempertahankan suhu bubur kedele agar tetap 90°C ! 3. Apa yang anda kerjakan jika air yang akan ditambahkan pada bubur kedele tumpah sebagian ? 4. Apa yang anda lakukan jika CMC yang ditambahkan tidak terlarut sempurna ? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dengan menggunakan termometer yang dicelupkan kedalam bubur yang sedang dipanaskan. 2. Dengan mengatur besar-kecilnya api kompor. 3. Menakar ulang air yang akan ditambahkan sesuai dengan resep. 4. Diaduk lebih cepat atau digunakan blender untuk menghancurkan gumpalan CMC. 		
	(f)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apa yang anda lakukan jika susu kedele yang dihasilkan berbau gosong ? 2. Apa yang anda lakukan jika bubur kedele yang diperoleh tidak halus ? 3. Apa kira-kira penyebab protein tahu tidak menggumpal sempurna pada saat ditambahkan asam cuka ? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengadukan halus dilakukan lebih baik pada saat perebusan kedele atau pasteurisasi susu kedele. 2. Kecepatan putaran pisau blender ditambah. 3. Susu kedele kurang panas, konsentrasi asam cuka kurang, atau jumlah asam cuka kurang. 		

(3)	(a)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apa saja hal yang harus diketahui untuk menghentikan proses penghancuran ? 2. Apa saja hal yang harus diketahui untuk menghentikan proses pasteurisasi ? 3. Apa saja hal yang harus diketahui untuk menghentikan proses pengepresan tahu ? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hancuran kedele sudah halus. 2. Suhu dan lama pasteurisasi sudah sesuai dengan ketentuan. 3. Tekstur tahu yang diperoleh setelah pengepresan sudah kompak (tidak mudah hancur) 		
	(b)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana cara menghentikan proses penghancuran, pasteurisasi, pengepresan tahu ? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mematikan blender untuk penghancuran, mematikan kompor untuk pasteurisasi, dan mengangkat alat pengepres untuk pengepresan tahu. 		
	(c)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sebutkan cara membersihkan blender ! 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mencuci gelas/tabung dengan air dan deterjen hingga bersih kemudian dikeringkan, serta mengelap motor blender dengan kain kering dan bersih. 		

*) K = Kompeten

BK = Belum Kompeten