

442

A 442

DPP/BPPIP/BISB/271/99

NO : 297 / 9 / BALAI RISET DAN
STANDARISASI INDUSTRI

**PENGEMBANGAN PRODUK, OLAHAN
BERBASIS SUSU SAPI**

DISPERPUSIP JATIM

DEPARTEMEN PERINDUSTRIAN DAN PERDAGANGAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI DAN PERDAGANGAN
PROYEK PENGEMBANGAN DAN PELAYANAN TEKNOLOGI INDUSTRI JAWA TIMUR
BALAI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI SURABAYA
Jl. Jagir Wonokromo 360 Telp. 8416612 - 8410054 Surabaya
1999

PENGEMBANGAN PRODUK OLAHAN BERBASIS SUSU SAPI

Oleh :

Drs. Risanto, Bsc. ST.

Mustika Murni, BSc.

Sulika h

**DEPARTEMEN PERINDUSTRIAN DAN PERDAGANGAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI DAN PERDAGANGAN
PROYEK PENGEMBANGAN DAN PELAYANAN TEKNOLOGI INDUSTRI JAWA TIMUR
BALAI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI SURABAYA
Jl. Jagir Wonokromo 360 Telp. (031) 8416612, 8410054 - Surabaya
1999**

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah pertama kali kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, bahwa hanya dengan rahmatnya, laporan penelitian ini dapat terselesaikan sesuai dengan jadwal yang ditetapkan.

Judul penelitian ini adalah Pengembangan Produk Olahan Berbasis Susu Sapi, merupakan salah satu kegiatan Proyek Pengembangan dan Pelayanan Teknologi Industri Jawa Timur tahun anggaran 1998-1999.

Pada kesempatan ini, kami mengamati produk olahan susu yang berpotensi tinggi untuk dikembangkan dilokasi peternak sapi perah di Desa Tropodo, Kecamatan Krian, Kabupaten Sidoarjo, adalah permen susu, dodol susu dan keju.

Setelah selesainya kegiatan penelitian skala laboratorium dilanjutkan dengan kegiatan bimbingan teknologi proses di lokasi yang telah ditentukan sebelumnya, yaitu Desa Tropodo, Kecamatan Krian, kabupaten Sidoarjo, yang diikuti oleh para peternak sapi perah.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada pihak Kepala Dinas Perindustrian Daerah Tingkat II Sidoarjo, atas bantuannya dalam penyelenggaraan bimbingan teknologi proses tersebut diatas sehingga dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membutuhkan informasi tentang pengembangan produk olahan berbasis susu sapi.

Mengetahui:

Pemimpin Proyek PPTI

Jawa Timur

Penyusun

Drs. IG. N. Nirawan

Nip. 090007831

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
RINGKASAN	iii
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
II.1. SIFAT-SIFAT UMUM SUSU SAPI.....	3
II.2. PENGERTIAN PERMEN SUSU.....	5
II.3. PENGERTIAN DODUL RUSU.....	5
II.4. PENGERTIAN KEJU DAN SIFAT-SIFATNYA.....	6
BAB III. PERCOBAAN DAN METODE PENELITIAN....	9
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	21

DAFTAR PUSTAKA

RINGKASAN

Telah dicoba pengembangan produk olahan berbasis susu sapi dalam bentuk permen susu, dodol susu dan keju dan telah diuji akan di salah satu peternak sapi perah di desa Tropodo, Kecamatan Krian Kabupaten Sidoarjo.

Produk permen susu dan dodol susu mempunyai peluang dapat dikembangkan di daerah tersebut dengan pertimbangan pada kebutuhan bahan yang berlimpah, kebutuhan tingkat Sumber Daya Manusia yang ada lokasi tersebut serta proses dan peralatan yang sederhana dan dapatlah diperoleh dipasar lokal.

Produk keju walaupun mempunyai nilai ekonomi lebih tinggi yaitu harga jualnya relatif tinggi dipasar, namun nampaknya belum mampu diterapkan pada saat ini dipeternak sapi perah tersebut dengan pertimbangan kebutuhan akan bahan penolong yang masih import seperti emulsell sebagai pengemulsi protein susu pada pembuatan keju, tenaga yang relatif akan penanganannya keju dari segi sanitasi dan higienis, serta vestasi yang cukup besar untuk pengadaan peralatan pengaduk keju yang harus dipenuhi persyaratannya misalnya bahan konstruksinya harus stainlesssteel serta kebutuhan ruangan yang ber AC untuk proses pemeraman keju hingga membentuk keju yang masak.

Hasil penelitian produk permen susu menunjukkan bahwa untuk 1 liter susu sapi segar diperoleh produk antara 320 gram hingga 450 gram. Hasil uji organoleptik menunjukkan para panelis menyukai produk ini terutama yang menggunakan gula merah.

Produk dodol susu hasil percobaan skala laboratorium menunjukkan 1 liter susu sapi segar diperoleh dodol susu antara 430 gram hingga 60 gram. Hasil uji organoleptik menunjukkan semua panelis suka akan produk ini.

Produk keju hasil percobaan disalah satu peternak sapi perah di desa Bambang, Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang menunjukkan bahwa penambahan plastisizer berupa Natrium Hidrogen fosfat pada proses pembuatan keju akan banyak penggunaannya akan menyebabkan tekstur keju akan semakin baik. Penambahan paling baik dihasilkan pada tingkat 1,5% Natrium hidrogen fosfat (NaH₂PO₄) pada curd sebelum dipres. Hasil uji organoleptik keju untuk bau, rasa, tekstur dan kesan umum rata-rata suka.

Hasil uji mikrobiologi terhadap keju menunjukkan bahwa bakteri *Cliform* dan jamur negatif sedangkan angka TPC berkisar antara 630 hingga 10. Tekstur keju diuji dengan menggunakan alat Hardnesstester menunjukkan angka 18 untuk tingkat penggunaan plastisizer 1,5% dan 2%, sedangkan tertinggi kekerasannya pada blanko yaitu tanpa penambahan plastisizer dengan angka 32.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Sifat-sifat Umum Susu Sapi.

Susu segar secara umum didefinisikan sebagai suatu hasil pemerahan sapi atau hewan menyusui yang lainnya, yang dapat dipakai sebagai pangan yang aman dan sehat, tidak dikurangi komponen-komponennya atau ditambah bahan lain dan bukan termasuk "Kolostrum". Kolostrum adalah suatu hasil pemerahan sapi atau hewan menyusui lainnya pada hari segera setelah melahirkan anaknya (Soewedo).

Dari batasan susu segar tersebut dapat berasal dari pemerahan berbagai hewan mamalia dalam masa hewan tersebut tidak dalam keadaan saat menyusui pada anaknya. Namun secara umum yang paling banyak dikonsumsi masyarakat adalah susu dari pemerahan hewan sapi perah. Padahal disamping itu diperoleh dari sapi perah, susu dapat diperoleh dari kambing, kerbau, onta dan susu dari berbagai jenis hewan mamalia lainnya dapat digunakan sebagai bahan makanan manusia seperti bahan baku pembuatan permen susu maupun dodol susu ini.

Susu termasuk bahan makanan yang baik karena sangat mudah dicerna oleh tubuh kita, hampir tidak ada bahan sisa yang tertinggal pada proses pencernaan bila kita mengkonsumsi susu. Disamping itu unsur-unsur yang terkandung dalam susu dapat dikatakan sempurna. Hal tersebut dapat dilihat dalam tabel 1 berikut dibawah ini.

Tabel 1. Komposisi Susu Mamalia dari berbagai jenis Hewan Mamalia.

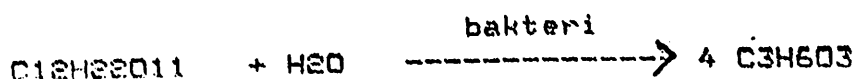
JENIS HEWAN	AIR (%)	PROTEIN (%)	LEMAK (%)	LAKTOSA (%)	MINERAL (%)
sapi perah rata-rata	87,29	3,42	3,66	4,92	0,71
kerbau	82,44	4,74	7,40	4,64	0,78
onta	87,67	3,45	3,02	5,15	0,71
kambing	80,60	5,44	8,28	4,78	0,90
gambusa	87,91	3,50	3,80	4,10	0,79

Sumber : Lampert 1970 hal.11 dan 12 (dipetik oleh Soewedo)

Disamping kelebihan yang dimiliki susu, tetapi dijumpai pula kelemahan pada susu segar misalnya:

- Susu adalah bahan makanan yang sangat mudah rusak
- Susu merupakan media yang sangat baik organisme penyebab penyakit.
- Sangat cepat terjadi flavor yang tidak disukai pada susu.

Flavor tersebut dapat terjadi karena terbentuknya asam laktat dari susu karena susu mengalami proses fermentasi dari laktosa menjadi asam laktat sesuai dengan reaksi kimia berikut:



Klasifikasi mutu susu sapi segar dapat didasarkan dari jumlah bakteri yang terkandung dalam susu tersebut, dapat dibagi menjadi 3 kelas, yaitu:

1. Susu mutu A (baik) apabila jumlah bakteri tidak lebih dari 200.000/ml
2. Susu mutu B (Cukup) apabila jumlah bakteri antara 200.000/ml hingga 1.000.000 /ml.
3. Susu Mutu C (Rendah) apabila jumlah bakteri lebih dari 1.000.000/ml.

Ditinjau dari daya awet susu sapi segar menurut F.G. Winarno bergantung perlakuan suhu yang digunakan pada susu tersebut, yaitu:

1. Pada suhu 30 C dapat bertahan antara 7 hingga 8 jam.
2. Pada suhu 25 C dapat bertahan antara 11 jam hingga 12 jam.
3. Pada suhu 20 C dapat bertahan antara 10 jam hingga 17 jam
4. Pada suhu 15 C dapat bertahan antara 24 jam hingga 26 jam.

Menurut Scott, R (1981) komposisi susu sapi segar yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan keju digambarkan dalam tabel 2 berikut ini

Tabel 2. Komposisi susu sapi sebagai bahan baku Keju

Senyawa Makro	Komposisi rata-rata (%)	Komponen mikro
Fat	3,75	Beberapa dalam bentuk digliserida tetapi yang utama trigliserida
Lipid	0,05	Lecithin, cephalin dan sphingomylin
Protein	3,38	Casein, lackalbumin, lakto globulin, albumin
Laktosa	5,00	Gula susu
Mineral	0,9	Ca, Mg, Na, K, P, Citrat, Fe, Mn, Cu, Co, Clorida, sulphat
Air	87	

II.2. Pengertian Permen susu

Permen susu atau kembang gula susu adalah sejenis makanan yang dibuat dari bahan baku susu sapi segar yang dicampur dengan gula pasir atau gula merah dan dengan penambahan bahan flavor lain yang diizinkan. Ukuran permen susu ini pada umumnya relatif kecil dan bentuknya bervariasi dari persegi empat, bulat dan bentuk lainnya agar konsumen tertarik.

Namun sering dijumpai bahwa jenis permen susu ini yang diperoleh dari beberapa toko terkontaminasi bakteri coliform dari 1 hingga 2 juta APM tiap permen. Kontaminasi pada permen susu memungkinkan berasal dari bahan yang digunakan dalam proses pembuatannya, maupun juga oleh pembungkusannya yang kurang sempurna serta penanganan produksi dari permen susu setelah pasca produksi maupun saat berproduksi.

Ditinjau dari kandungan gula yang tinggi dan kadar air yang rendah, permen susu merupakan produk yang dapat diharapkan awet atau mempunyai daya tahan relatif lama, tentunya juga sangat dipengaruhi dengan kualitas pembungkusannya.

Dalam proses pembuatan permen pada umumnya sering ditambahkan bahan flavor sesuai rasa permen yang dikehendaki, jenis bahan flavor tersebut misalnya peppermint, spearmint, birch flavouring, cinnamon, Licorice flavouring dan fruit flavor. Penggunaan flavor tersebut antara 0,7 hingga 1,4% dari total produk permen. Tetapi untuk permen susu kiranya penggunaan flavor tersebut tidak perlu dilakukan, karena disamping menambah biaya produksi, juga rasa susu dalam permen tetap diharapkan masih kuat.

Permen susu sering pula dijumpai berwarna coklat, hal ini disebabkan oleh terbentuknya karamel serta reaksi antara susu dan gula pada saat pemanasan. Jika dibuat dengan benar, permen susu yang dihasilkan akan mempunyai warna coklat yang menarik, rasa yang sedap dan gurih, tekstur yang kenyal dan aroma yang memikat.

Ditinjau dari prosesnya, pembuatan permen dapat dibagi menjadi 2 kategori, yaitu:

1. Proses Dingin, misalnya permen pelapis chokelat.
2. Proses Panas, misalnya permen keran(candy), jelly, caramel dan lain-lain.

II.3. Pengertian Dodol susu

Dodol susu atau jenang susu merupakan makanan semi basah yang dibuat dari tepung beras, tepung beras ketan, santan serta gula dan susu sapi segar. Jenis makann ini sebenarnya telah dikenal dimasyarakat luas seperti dodol Garut, dodol Kudus, dodol Payakumbuh dan dodol Tanjungpura. Dodol Garut telah lama dikenal dalam masyarakat dengan merk terkenal "PIKNIK" dari Garut yang terbuat dari bahan bakunya tepung biji mangga dengan bahan lain yang membuat produk dodol tersebut mempunyai tekstur khas yaitu diluar keras, tetapi didalam tetap empuk.

Dalam luar keras, tetapi didalam tetap empuk. Dalam lomba "Menu Cipta Olah Bahan Pangan Hortikultura" tahun 1997-1998 yang diselenggarakan di Sidoarjo, banyak kita jumpai produk dodol

dengan berbagai macam bahan yang berbeda, misalnya Dodol Cantik Manis Gula dengan bahan baku utama buah sukun; Dodol Pisang dengan bahan bakunya dari pisang cavendish Malang, Dodol Belimbing dengan bahan bakunya buah belimbing bintang; Dodol Blewah dengan bahan baku utamanya buah blewah serta dodol Jambu air dengan bahan bakunya jambu air merah. Dimana bahan tambahan lainnya sama yaitu dengan menggunakan tepung beras ketan dan santan.

II.4. Pengertian Keju dan Sifat-sifatnya.

Keju merupakan sejenis makanan hasil olahan susu dari suatu proses pengumpulan protein susu (Casein). Keju merupakan bahan makanan yang mempunyai sumber protein hewani yang baik disamping vitamin A dan vitamin D serta mineral yang penting seperti Fosfor dan Kalsium.

Jenis makanan keju ini bagi kita merupakan jenis makanan yang cukup mahal dan sementara ini kita masih import keju utamanya dari Australia dan Belanda.

Seperti kita ketahui bersama, bahwa penghasil keju tertua didunia adalah Belanda. Dinegeri ini terdapat dua macam pengolahan keju yaitu pengolahan keju tradisional yang dilakukan oleh rumah tangga peternak dan pengolahan keju modern yang dilakukan oleh industri besar. Dari seluruh produksi keju yang dihasilkan Belanda 2/3 nya dieksport ke luar negeri sebagian besar dipenuhi oleh keju hasil industri rumah tangga terutama dari Gouda (60%) dan Edam (35%).

Hasil keju dari Edam sering disebut dengan "40 Cheese" yang mengandung arti bahwa kandungan lemak keju edam adalah 40% dari bahan kering, karena dibuat dari susu skim. Bentuknya bulat seperti bola silinder dan warnanya merah hasil pencelupan atau penyemprotan keju dengan lilin parafin membentuk lapisan pelindung. Beratnya ada yang 2 kilogram atau lebih kecil lagi.

Keju dari produk Belanda yang lain adalah Gouda dengan kandungan lemak kejunya 48% bentuknya mirip roda kereta dengan ujung membulat dan kedua sisinya datar. Berat rata-rata yang dijual adalah 4 kg/buah. Keju Gouda yang berumur muda antara 4 hingga 8 minggu. Tekstur lebih lembut dan mempunyai rasa manis lembut. Umumnya keju yang dijual paling laku berumur 4 minggu, dengan klasifikasi sebagai berikut:

- Umur 4 minggu disebut keju muda.
- Umur 8 minggu disebut keju hampir dewasa
- Umur 4 bulan disebut keju dewasa
- Umur 7 bulan disebut keju extra dewasa
- Umur 10 bulan disebut keju tua
- Umur 1 tahun disebut keju tua sekali.

Dari proses tingkat penuaan keju tersebut di atas menunjukkan bahwa masalah masa pemasaran keju tidak terlalu menjadi halangan, artinya barang produksi keju sebagai mata dagangan mempunyai masa daya tahan yang sangat panjang, bahkan semakin lama akan membuat keju semakin tinggi mutunya.

Pada saat keju mulai mengalami proses pematangan, rasa dan aroma keju juga turut berkembang. Kelembaban keju menurun dan garam menyempurnakan keju.

Keju sebaiknya disimpan pada ruang bersuhu rendah misalnya didalam lemari pendingin dengan suhu dibawah 18 C. Keju sebelum dikonsumsi sebaiknya dikeluarkan dari lemari pendingin 30 menit hingga 1 jam sebelum digunakan supaya rasanya kembali seperti semula.

Untuk mencegah keju mengering, keju sebaiknya dibungkus dalam kertas aluminium foil.

Beberapa jenis plastisizer sering digunakan untuk memperbaiki tekstur keju, misalnya salah satunya adalah Disodium hydrogen phosphate atau dengan rumus Na_2HPO_4 . Khusus untuk jenis keju Gouda dan Edam yang mempunyai kekerasan/tekstur rendah, untuk memperbaiki teksturnya dapat menggunakan bahan ini antara 1% hingga 2% terhadap keju yang akan dihasilkan. namun apabila penggunaan bahan ini terlalu berlebihan akan mengakibatkan keju bersifat stickiness dan menurunkan daya kohesinya.

Cara pembuatan keju dapat dilakukan dengan metode asam maupun dengan enzim rennin. Pada pembuatan keju menggunakan asam, mula-mula susu dipasteurisasi pada suhu 143 F selama 30 menit atau pada suhu 161 F selama 15 detik, kemudian suhu diturunkan pada suhu tertentu selama waktu yang tertentu pula, misalnya apabila didinginkan pada suhu 86-88 F waktunya 6-8 jam, tetapi apabila didinginkan pada suhu 72-74 F waktunya 12-14 jam. Kemudian ditambahkan 1,5-2,0 persen kultur, yaitu suatu massa keju yang sudah jadi kemudian diperam. Setelah itu ditambahkan asam laktat sebanyak 0,32-0,56 persen tergantung curd yang dihasilkan. Setelah terjadi curd, kemudian curd tersebut dipotong-potong dengan pisau. lalu curd dipanaskan lagi selama kurang lebih 1,75 jam hingga 2,5 jam pada suhu 110-125 F. Whey yang terjadi dipisahkan, keju dicuci dengan air dingin bersuhu 50-60 F. Yang terakhir keju dicuci lagi dengan air dingin yang sama. Hasilnya dibungkus.

Sedangkan pembuatan keju menggunakan enzim rennin, caranya sama dengan diatas, tetapi penambahan asam laktat diganti dengan penambahan enzim rennin. Jumlah enzim rennin yang ditambahkan sebanyak 1 ml untuk setiap 100 lb susu skim.

Ada lebih dari 800 macam nama keju dikenal didunia, tetapi pada dasarnya dapat digolongkan menurut proses pembuatannya, menurut teksturnya dan menurut cara pemeramannya. Berdasarkan proses pembuatannya, keju dapat digolongkan menjadi 18 macam tipe yaitu Cheddar, Cottage, roquafort, trappist, swiss, brick, neufchatel, hand, edam, gouda, bapsago, whey, provolone, limburg, krim, parmesan, camembert dan romano.

Berdasarkan teksturnya, keju dapat digolongkan menjadi 4 macam keju, yaitu keju yang sangat keras, cukup keras, lunak dan agak lunak. Sedangkan menurut cara pemeramannya, keju dapat digolongkan menjadi 5 macam yaitu keju yang diperam dengan menggunakan Bakteri, jamur, kombinasi antara mikrobia yang hidup dipermukaan dengan bakteri, mikrobia yang hidup dipermukaan dan keju yang tidak diperam. Contohnya :

1. Keju lunak tidak mengalami pemeraman : Keju Neufchatel, cottage, dan lain-lain.
2. Keju lunak dan diperam : Camembert, hand dan Neuchatel.
3. Keju agak lunak, diperam dengan menggunakan bakteri brick
4. Keju agak lunak diperam dengan menggunakan mikrobia yang hidup dipermukaan : Limburgur, trappist.

5. Keju agak lunak, diperam dengan menggunakan jamur s.keju Requefort.
6. Keju yang keras, diperam dengan menggunakan bakteriskeju provolone, swiss
7. Keju yang sangat keras dan diperam dengan memakai bakteri Romano.

Komposisi berbagai macam keju yang ada didunia sangat bervariasi seperti tertera dalam Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Komposisi berbagai macam keju

Jenis Keju	Air(%)	Lenak(%)	Protein(%)	Abu bebas garam(%)	Ca(%)	P(%)
Brick	41,3	31,0	22,2	1,8	-	-
Camembert	50,3	26,0	19,8	2,5	0,68	0,50
Cheddar	37,5	32,8	24,2	1,5	0,86	0,60
Cottage						
-Dg krim	79,2	4,3	13,2	1,0	0,12	0,15
-tp krim	79,2	0,3	15,0	1,0	0,10	0,15
Krim	54,0	35,0	9,2	0,75	0,30	0,20
Edam	39,5	23,8	30,6	2,8	0,85	0,55
Limburger	45,5	28,0	22,0	2,1	0,50	0,40
Nufchatel	55,0	25,0	16,0	1,0	-	-
Parmesan	31,0	27,5	37,5	1,8	1,20	1,00
Roquefort	39,5	33,0	22,0	4,2	0,65	0,45
Swiss	39,0	28,0	27,0	1,2	0,90	0,75

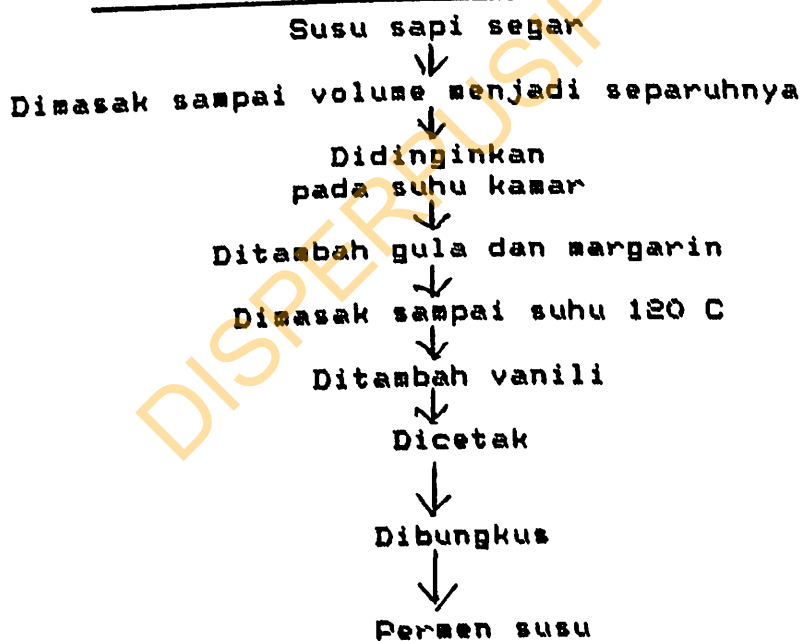
Sumber :Lampert,1970,halaman 308.dalam Pengolahan Hasil Pertanian Jilid II.Pengolahan Hasil Hewani(Susu dan Ikan)oleh Soewedo.

BAB III. PERCOBAAN DAN METODE PENELITIAN

III. Percobaan

Percobaan dalam penelitian pengembangan produk olahan berbasis susu sapi ini dibatasi pada 3 jenis produk yang meliputi produk permen susu, produk dodol susu dan produk keju. Masing-masing dilakukan percobaan pembuatan, dimana untuk produk permen susu dan dodol susu dilakukan dalam skala laboratorium sebelum diuji cobakan di lapangan yaitu didesa Tropodo, kecamatan Krian kabupaten Sidoarjo. Sedangkan produk keju percobaan pembuatannya dilakukan di peternak susu sapi perah didesa Bambang, kecamatan Wajak, kabupaten Malang untuk melihat pengaruh penambahan bahan plastisizer dinatrium hidrogen phosphate pada pembuatan keju. Percobaan pembuatan permen susu yang dicobakan adalah pengaruh penambahan jenis gula yang digunakan yaitu gula pasir dan gula merah untuk tingkat 150 gram, 200 gram dan 250 gram pada setiap susu sapi segar 1 liter yang dikombinasikan dengan pengaruh penambahan margarin pada tingkat 15 gram, 20 gram dan 25 gram pada setiap susu sapi segar 1 liter. Adapun secara garis besarnya pembuatan permen susu dapat dilihat pada diagram alir pembuatan permen susu di bawah ini:

Diagram alir pembuatan permen susu



Dari diagram alir tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Santan kental dari 1 1/2 butir kelapa tua ukuran sedang dimasak hampir menjadi minyak.
2. Tepung ketan dan tepung beras dicampur dengan perbandingan tertentu, ditambah santan encer, kemudian diaduk rata menjadi adonan.
3. Susu sapi segar 1 liter dimasak sampai volume menjadi separuhnya dengan suhu 80-90°C.
4. Adonan tepung, gula pasir, gula merah, garam dan susu dimasukkan kedalam santan yang sedang dimasak.
5. Diaduk terus sampai adonan hampir masak, ditambah vanili.
6. Setelah dodol susu masak, dicetak dalam loyang.
7. Dodol diidamkan satu malam.
8. Keesokan harinya dodol susu dipotong-potong kemudian dibungkus dengan palstik.
9. Dodol yang telah dibungkus dikemas lagi dalam kantong plastik.

Produk ketiga yang dicobakan dalam penelitian ini adalah produk keju. Pada saat awal penelitian pembuatan keju, dilakukan orientasi pembuatan keju menggunakan asam laktat skala laboratorium. Cara pembuatan keju menggunakan asam laktat adalah sebagai berikut:

1. Susu sebanyak 1 liter dipasteurisasikan pada suhu 143°F selama 30 menit ditempat panci.
2. Suhu diturunkan hingga pada suhu 86-88°F selama 6 - 8 jam.
3. Tambahkan 1,5 - 2,0 persen kultur (massa keju yang sudah jadi)
4. Hasil susu tadi diperam selama semalam pada suhu kamar.
5. Tambahkan asam laktat sebanyak 0,52-0,56 persen.
6. Setelah terjadi curd, kemudian curd dipotong-potong dengan pisau stainless steel.
7. Curd dipanaskan selama kurang lebih 2,5 jam pada suhu 100-125°F.
8. Whey yang terbentuk dipisahkan.
9. Keju yang terjadi dicuci dengan air dingin bersuhu 50-60°F tambahkan Dinatrium hidrogen phosphate sebanyak 1 - 2%.
10. Hasil keju dibungkus dengan aluminium foil, dan setelah diperam selama waktu tertentu.

Menurut cara pembuatan keju di Industri keju di Desa Bambang, Kecamatan Wajak, kabupaten Malang, menggunakan rennin, maka untuk pengamatan pengaruh penambahan plastisizer, dilakukan percobaan pembuatan keju di lokasi tersebut.

Adapun secara garis besarnya pembuatan keju menggunakan rennin adalah sebagai berikut :

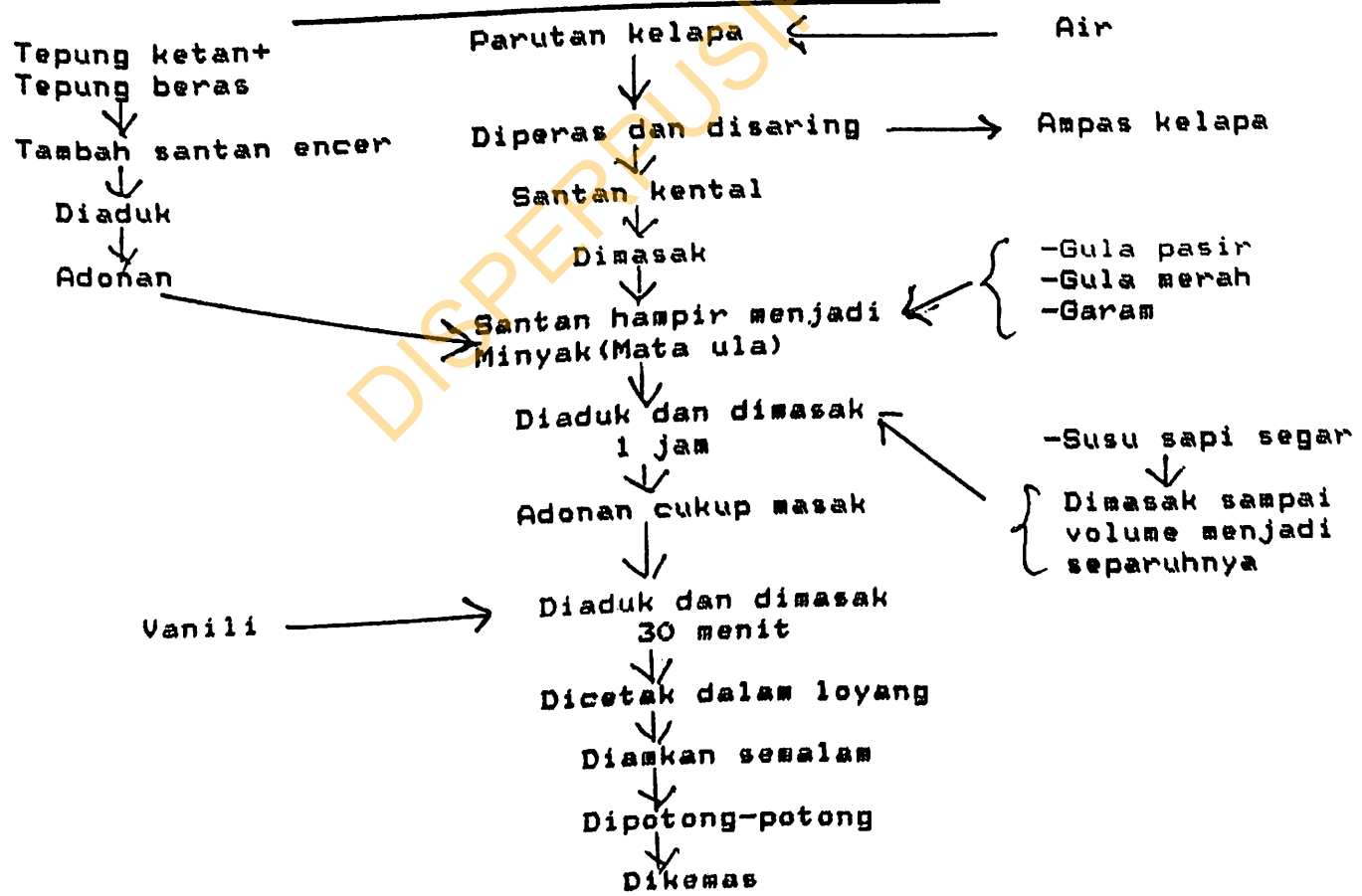
1. Susu dipasteurisasikan pada suhu 60°C kemudian didinginkan.
2. Setelah susu dingin ditambah stremsel (rennet) 0,25%, CaCl₂ 0,4%, Salpeter 0,4% dan starter 1%.
3. Setelah terjadi curd, dibiarkan selama 15 menit, kemudian curd dipotong-potong dengan pisau stainless steel.

Dari diagram alir pembuatan permen susu tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Mula-mula susu sapi segar yang telah disaring dari benda asing yang terikut, dipanaskan pada suhu 80-90 C sambil diaduk hingga volumenya menjadi separuhnya,
2. Susu sapi tersebut kemudian didinginkan sampai suhu 45 C, kemudian tambahkan gula pasir/gula merah dan margarin lalu diaduk sampai gula larut sambil dimasak pada suhu 120 C tambahkan vanili secukupnya sambil tetap diaduk terus.
3. Setelah permen susu matang dengan menghirup baunya, kemudian dicetak dengan cetakan plastik yang diolesi dengan margarin dipermukaannya, kemudian dibungkus dengan plastik.

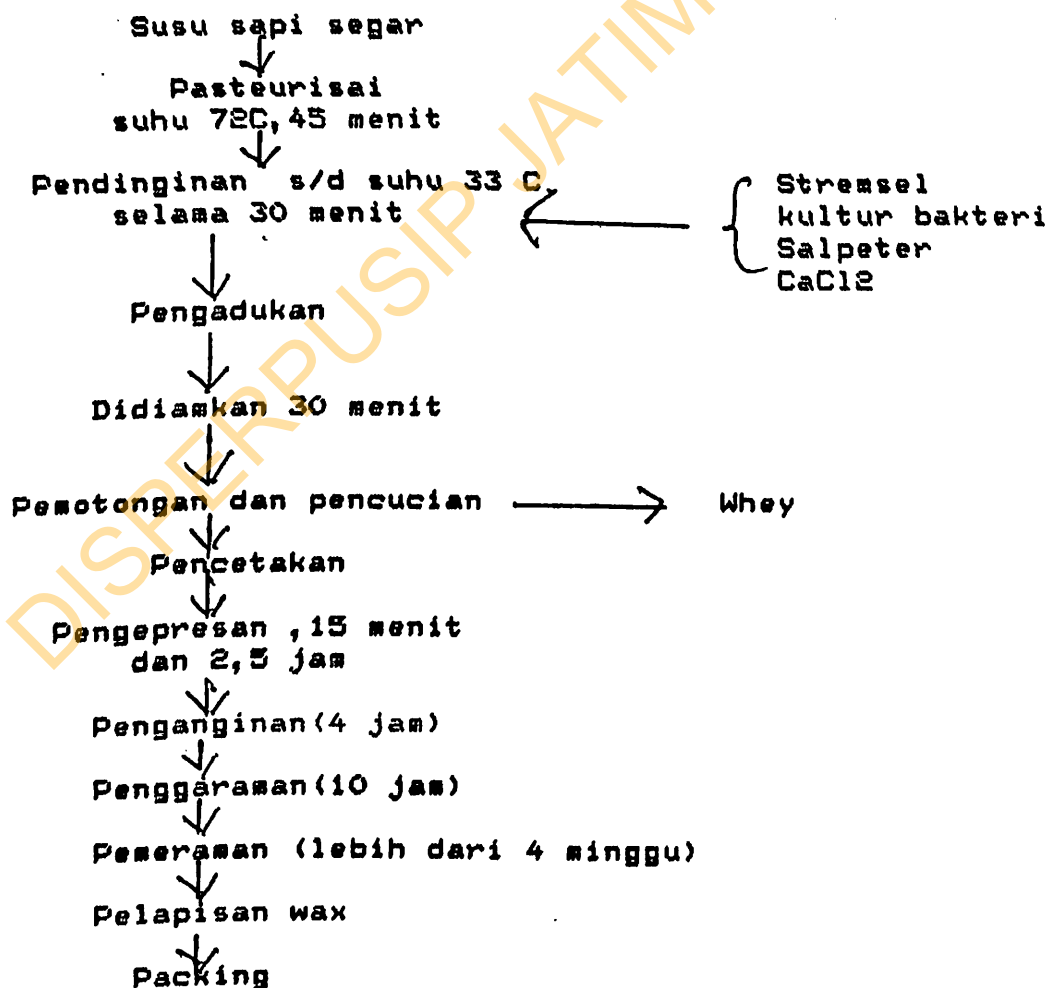
Sedangkan pembuatan dodol susu yang diuji cobakan adalah pengaruh penambahan perbandingan antara pemakaian gula merah dan gula pasir yang bervariasi antara : 480 gram : 120 gram ; 450 gram : 150 gram ; dan 400 gram : 200 gram. Variable yang kedua adalah pengaruh penambahan perbandingan antara penggunaan tepung beras ketan dengan tepung beras pada tingkat perbandingan 200 gram : 50 gram dan 175 gram dan 75 gram. Penambahan bahan uji coba tadi untuk setiap 1 liter susu sapi segar. Pembuatan dodol susu tersebut dapat digambarkan sebagai diagram alir di bawah ini :

Diagram alir pembuatan dodol susu



4. Cairannya dikeluarkan, kemudian curd dicuci dengan air panas pada suhu 55 C sambil curd dipotong-potong lagi selama 15 menit (pencucian dilakukan dua kali).
5. Cairannya dikeluarkan.
6. Curd yang terbentuk dicampur dengan plastisizer (Dinatrium Hidrogen fosfat) untuk 0,5%, 1%, 1,5%, 2% dan 2,5%.
7. Curd dipres selama 15 menit dengan beban sama dengan berat curd.
8. Setelah 15 menit curd dibalik dan dipres kembali selama 3 jam dengan berat beban 2 kali berat keju.
9. Keju kemudian diangin anginkan selama 4 jam, kemudian direndam dalam larutan garam 20 Be.
10. Keju kemudian dileram dalam ruang ber AC pada suhu 10 C lama pemeraman akan menentukan kualitas keju yang dihasilkan.

Secara diagram alir pembuatan keju menggunakan rennin adalah sebagai berikut:



III.2. Metode Penelitian.

Untuk melakukan kegiatan penelitian pengembangan produkolahan berbasis susu sapi ini menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

1. Penentuan penggunaan bahan baku susu sapi segar sebagai bahan pembuatan permen susu dan dodol susu diambil dari peternak sapi perah rakyat di lokasi Jl. Raya Jemur Handayani Surabaya setiap pagi hari. Pertimbangannya mudah pengambilan bahan baku tersebut disamping kualitas susu sapi segarnya masih termasuk kualitas cukup baik setelah diuji kimia dan mikrobiologi susu sapi segar. Sedangkan bahan penolong seperti gula pasir, gula merah, garam, vanili, margarin diperoleh dari salah satu supermarket di Surabaya (Sinar Supermarket) untuk menjamin mutu bahan yang relatif seragam. Untuk kelapa diperoleh dari pasar Wonokromo Surabaya.
2. Produk permen susu yang diamati dalam percobaan ini adalah pengaruh perlakuan penggunaan jenis gula yaitu gula pasir dan gula merah untuk masing-masing pada tingkat 150 gram, 200 gram dan 250 gram serta jumlah penggunaan margarin setiap unitnya yaitu pada tingkat 15 gram, 20 gram dan 25 gram pada penggunaan bahan baku susu sapi segar 1 liter. Parameter uji pada produk yang dihasilkan pada permen susu adalah uji organoleptik tes sebagai rasa, bau khas, tekstur dan kesan umum terhadap permen susu. Dilakukan pula uji kimia dan mikrobiologi permen susu. Data uji organoleptik diolah menggunakan uji analisis sidik ragam untuk melihat pengaruh perlakuan yang dicobakan terhadap uji organoleptik dari para panelis yang terpilih.
3. Produk dodol susu yang diamati dalam percobaan ini adalah pengaruh perlakuan penggunaan perbandingan antara gula merah dengan gula pasir pada tingkat 480 gram : 120 gram; 450 gram : 150 gram dan 400 gram : 200 gram. Yang dikombinasikan dengan pengaruh perlakuan perbandingan penggunaan tepung ketan dengan tepung beras pada tingkat: 200 gram : 50 gram ; 175 gram : 75 gram. Parameter yang diamati pada produk dodol susu adalah uji organoleptik meliputi uji tekstur, aroma khas, kesan umum dodol susu dan rasa dodol susu. Uji kimia untuk kadar air, protein dan lemak juga diamati pada dodol susu. Data uji organoleptik diolah menggunakan analisis sidik ragam.
4. Produk Keju yang diamati dalam percobaan ini adalah pengaruh penambahan bahan plastisizer berupa serbuk Dinatrium Hidrogen fosfat pada tingkat 1%, 1,5%, 2% dan 2,5% pada curd yang terbentuk dalam pembuatan keju untuk mengetahui pengaruhnya dalam tekstur keju yang dihasilkan. Parameter yang diamati pada produk keju adalah uji tekstur dengan menggunakan alat hardnesstest. Disamping itu juga dilakukan uji organoleptik meliputi uji rasa, bau khas keju, tekstur, serta kesan umum terhadap keju yang dihasilkan. Uji kimia dan mikrobiologi akan melengkapi data akan keju dari hasil percobaan. Pembuatan Keju yang dilakukan pengamatan adalah hasil pembuatan di industri kecil pembuatan keju yang berada di desa Bambang, Kecamatan Wajak, kabupaten daerah tingkat II Malang, dimana sebagai pembina industri kecil tersebut adalah Dinas Peternakan Daerah Tingkat II Malang. Data uji organoleptik diolah menggunakan analisis sidik ragam.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1. Bahan Baku Susu Sapi Segar.

Susu sapi segar yang digunakan dalam pembuatan permen susu dan dodol susu yang diperoleh dari peternak sapi perah di Jl Raya Jamur Handayani Surabaya setelah dianalisis kimia menghasilkan data sebagai berikut :

Tabel 4. Analisis kimia susu sapi segar sebagai bahan baku pembuatan permen susu dan dodol susu.

Nomor	Parameter uji	Kadar (%)
1.	Kadar air	87,87
2.	Kadar protein	3,38
3.	Kadar lemak	3,89
4.	Kadar laktosa	4,67

Dilihat dari kandungan ke empat parameter tersebut, dapat dikatakan bahwa susu sapi segar tadi tidak jauh berbeda dengan rata-rata susu sapi yang ada dalam literatur. Sedangkan dari hasil analisa mikrobiologi untuk nilai TPC diperoleh 257.000/ml susu dapat dianggap bahwa mutu susu sapi yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan permen susu dan dodol susu ini termasuk mutu cukup(B). Pertimbangan lain penggunaan susu sapi segar dari peternak sapi perah rakyat ini adalah kemudahan untuk memperolehnya setiap pagi hari dengan cara memesan sebelum nya.

IV.2. Permen susu.

Dari hasil pengumpulan data uji organoleptik permen susu meliputi bau khas permen susu, tekstur, rasa permen susu dan kesan umum untuk 12 panelis kemudian diolah melalui analisis sidik ragam berikut ini. Dari hasil analisis sidik ragam Bau khas permen susu menunjukkan bahwa dari perlakuan yang dicobakan menunjukkan beda nyata (Tabel 5) seperti tertera di bawah ini.

Tabel 5, Analisis sidik ragam uji organoleptik bau khas permen susu.

Sumber keragaman	db	JK	K tengah	F hit	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan Acak	17 252	47,6407 139,4667	2,8024 0,5534	5,06	1,67	2,05
Total	269	187,1074				

Setelah dilihat uji beda nyata tulus (Lampiran 1) menunjukkan bahwa yang bernilai tertinggi ada pada bau khas permen susu adalah penggunaan gula pasir 150 gram dengan penambahan margarin 15 gram untuk susu segar 1 liter.

Hasil uji organoleptik tekstur permen susu setelah diuji analisis sidik ragam, juga menunjukkan beda nyata seperti tercantum dalam tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Analisis sidik ragam uji organoleptik Tekstur permen susu.

Sumber keragaman	db	Jk	K tengah	Fhitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan Acak	17 252	252,9630 193	14,8802 0,7650	19,43	1,67	2,05
Total	269	445,9630				

Dari uji beda nyata tulus (lampiran 2) menunjukkan bahwa penggunaan gula merah sebanyak 150 gram dengan kombinasi margarin 15 gram pada susu segar 1 liter memberikan nilai tekstur pada permen susu yang paling tinggi.

Uji organoleptik rasa permen susu menunjukkan dari semua perlakuan yang dicobakan tidak berbeda nyata setelah diuji analisis sidik ragamnya seperti pada Tabel 7 dibawah ini. Hal ini berarti respon panelis dalam rasa permen susu sama yaitu rata-rata suka terhadap permen susu yang dihasilkan pada percobaan ini.

Tabel 7. Analisis Sidik Ragam Uji organoleptik rasa permen susu.

Sumber keragaman	db	Jk	K tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan Acak	17 252	8,0333 108,6667	0,4726 0,4312	1,096	1,67	2,05
Total	269	116,7000				

Untuk hasil uji organoleptik kesan umum penampakan permen susu setelah diuji analisis sidik ragam, tidak berbeda nyata (Tabel 8). Hal ini berarti semua panelis mempunyai kesan umum yang sama terhadap produk permen susu yang dicobakan.

Tabel 8. Analisis Sidik Ragam Uji organoleptik kesan umum penampilan permen susu.

Sumber keragaman	db	JKuadrat	Ktengah	F hitung	F tabel 5% 1%
Perlakuan Acak	17 252	8,4000 127,0667	0,4941 0,5042	0,98	1,67 2,05
Total	269	135,4667			

Dari uraian diatas dapat dikatakan bahwa permen susu hasil percobaan kala laboratorium menunjukkan secara keseluruhan dapat diterima baik oleh panelis, hanya pada parameter bau khas permen susu menunjukkan berbeda, hal ini dapat terjadi kemungkinan karena penggunaan gula terlalu banyak dapat berpengaruh terhadap panelis. Penggunaan gula merah mungkin dapat menimbulkan bau khas yang tidak sama responnya pada panelis, yang sifatnya sangat subyektif. Demikian pula pada parameter tekstur permen susu memberikan beda nyata kemungkinan besar disebabkan penggunaan gula merah akan menyebabkan tekstur permen susu lebih lembek daripada penggunaan gula pasir. Namun para panelis lebih menyukai penggunaan gula merah.

Hasil analisis kimia pada permen susu menunjukkan bahwa komposisi kimia permen susu utamanya kadar air 21,0%, kadar gula total 47% dan kadar karbohidrat sebesar 26%. Dari komposisi tersebut menunjukkan bahwa permen susu akan mempunyai daya tahan cukup lama, tentu dengan bantuan pengemasan yang tepat agar tidak menimbulkan bau tengik pada permen yang kandungan lemak sebesar 4,8%. Hasil uji mikrobiologi permen susu menunjukkan bakteri coliform untuk permen susu dari gula merah ada yang positif nilai APM 1, dengan TPC 2450 tetapi pada parameter E.coli negatif, namun untuk keseluruhan uji bakteri coliform negatif dengan TPC antara 2250 hingga 2450. Hal ini mungkin dapat terjadi pada penggunaan gula merah yang kurang seragam dan didapat dipasaran bebas dengan pembungkus plastik sehingga positif pada coliform untuk permen susu dari gula merah.

4.3. Dodol susu

Pada pengamatan hasil uji sidik ragam tekstur dodol susu menunjukkan bahwa untuk perlakuan yang dicobakan memberikan beda nyata sesuai Tabel 9 di bawah ini.

Tabel 9. Analisis sidik ragam uji organoleptik tekstur dodol susu.

Sumber keragaman	db	J kuadrat	K tengah	F hitung	F tabel 5% 1%
Perlakuan Acak	5 84	16,7222 20,2667	3,3444 0,2413	13,86	2,32 3,24
Total	89	36,9889			

Dari keenam perlakuan yang dicobakan, nilai terbaik dapat dipilih pada penggunaan gula merah 480 gram, gula pasir 120 gram dengan kombinasi perbandingan tepung ketan 200 gram dan tepung beras 20 gram. Yang mengandung makna pada perlakuan tersebut diatas akan memberikan tekstur pada dodol susu yang paling baik, tidak terlalu keras dan tidak terlalu lembek.

Uji aroma khas dodol susu menunjukkan bahwa perlakuan yang dicobakan nilainya tidak berbeda nyata (Tabel 10). Hal ini berarti produk dodol susu memberikan nilai yang sama dalam hal aroma khas dodol susu hasil percobaan.

Tabel 10. Analisis sidik ragam uji organoleptik aroma dodol susu.

Sumber keragaman	db	Jkuadrat	K tengah	F hitung	F tabel 5% 1%	
Perlakuan Acak	5 84	0,6667 29,7333	0,1333 0,3540	0,38	2,32	3,24
Total	89	30,4000				

Untuk parameter uji organoleptik kesan umum dodol susu hasil percobaan menunjukkan bahwa semua perlakuan yang dicobakan tidak memberikan pengaruh nyata pada parameter kesan umum dodol susu seperti tercantum pada Tabel 11 di bawah ini.

Tabel 11. Analisis sidik ragam uji organoleptik kesan umum dodol susu.

Sumber keragaman	db	J kuadrat	Ktengah	F hitung	F tabel 5% 1%	
Perlakuan Acak	5 84	1,555 22,2667	0,3111 0,2651	1,17	2,32	3,24
Total	89	23,8222				

Berdasarkan tabel 11 diatas menunjukkan bahwa kesan umum dodol susu hasil percobaan tidak memberikan perbedaan penilaian oleh panelis yang berarti bahwa rata-rata para panelis suka pada produk dodol susu ini.

Uji organoleptik rasa dodol susu untuk semua pengaruh perlakuan memberikan nilai tidak berbeda nyata pula seperti dilukiskan pada Tabel 12 dibawah ini.

Tabel 12. Analisis sidik ragam uji organoleptik rasa dodol susu

Sumber keragaman	db	J kuadrat	K tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan Acak	5 84	3,1222 29,6000	0,6244 0,3524	1,77	2,32	3,24
Total	89	32,7222				

Dari tabel 12 tersebut diatas menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata untuk uji organoleptik rasa dodol susu oleh para panelis ini berarti para panelis memberikan nilai yang sama terhadap dodol susu yaitu rata-rata suka terhadap produk dodol susu hasil percobaan.

Dari keseluruhan uji organoleptik dodol susu dapat dirumuskan bahwa secara keseluruhan menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan penggunaan gula dan perbandingan penggunaan perbandingan tepung ketan dan tepung beras yang dicobakan pada pembuatan dodol susu tidak memberikan beda nyata, kecuali pada tekstur dodol susu. Hal ini berarti bahwa semua panelis memberikan respon yang sama terhadap kualitas dodol susu yaitu rata-rata menyatakan suka, kecuali pada parameter tekstur dodol susu, kenyataan ini mungkin dipengaruhi pada perbandingan antara tepung ketan dan tepung beras sehingga mempengaruhi tekstur dodol susu yang dihasilkan.

Hasil analisis kimia dodol susu dinyatakan sebagai berikut: kadar air 21,15%, kadar lemak 38,76% dan kadar oprotein 29,62%, kadar gula total 10,76%. Dari data komposisi kimia dodol susu, perlu diwaspadai akan mudahnya terjadi rasa tengik bila pada pembungkusannya kurang sempurna mengingat kadar lemaknya relatif tinggi, disamping kadar airnya yang menguntungkan mudah tumbuhnya jamur pada dodol susu.

Uji mikrobiologi dodol susu pada produk setelah jadi menunjukkan bahwa bakteri coliform negatif dan pada E. coli negatif dengan nilai TPC antara 2574 hingga 2633. Hal ini berarti pada saat pemasakan sudah cukup untuk membunuh bakteri yang mungkin terikut bahan baku susu atau bahan penolong.

IV.4. Keju

Hasil uji organoleptik bau khas keju nampaknya tidak berbeda nyata dengan penambahan plastisizer Dinatrium hidrogen phosphate setelah diuji analisis sidik ragam seperti tercantum pada tabel 13 di bawah ini.

Tabel 13. Analisis sidik ragam uji organoleptik bau khas Keju.

Sumber keragaman	db	J. Kuadrat	K tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan Acak	4 59	1,3333 26,6667	0,3333 0,4520	0,74	2,52	3,65
Total	63	28				

Dari tabel 13 tersebut dapat berarti para panelis memberikan respon yang sama dalam bau khas keju yaitu rata-rata suka.

Sedangkan parameter rasa keju juga tidak memberikan perbedaan yang nyata seperti tercantum dalam Tabel 14 di bawah ini.

Tabel 14. Analisis sidik ragam uji organoleptik rasa keju

Sumber keragaman	db	J Kuadrat	K tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan Acak	4 59	3,9000 33,0833	0,9750 0,5607	1,74	2,52	3,65
Total	63	36,9833				

Hasil uji organoleptik tekstur keju ternyata memberikan beda sangat nyata dari respon panelis yang dipilih, setelah diuji sidik ragam seperti tertera dalam Tabel 15 di bawah ini.

Tabel 15. Analisis sidik ragam uji organoleptik tekstur keju

Sumber keragaman	db	JKuadrat	K tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan Acak	4 59	11,100 20,8333	2,7750 0,3531	7,86	2,52	3,65
Total	63	31,9333				

Berdasarkan tabel 15 tersebut di atas menunjukkan bahwa para panelis memberikan respon berbeda nyata dari pengaruh penambahan plastisizer dalam bentuk serbuk Dinatrium hidrogen phosphate, untuk nilai terbaik tekstur keju diperoleh dengan penambahan plastiaizer 1,5%.

Uji organoleptik kesan umnum keju menunjukkan bahwa para panelis memberikan respon berbeda nyata dari pengaruh penambahan plastisizer seperti tertera pada tabel 16 di bawah ini.

Tabel 16. Analisis sidik ragam uji organoleptik kesan umum keju

Sumber keragaman	db	J. Kuadrat	K tengah	Fhitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan Acak	4 59	9,9000 27,75000	2,4750 0,4700	5,26	2,52	3,65
Total	63	37,6500				

Hasil analisis kimia keju memberikan nilai sebagai berikut: pH antara 5,67 hingga 6,97, kadar air antara 26,23% hingga 30,94%, kadar protein antara 18,05% hingga 31,04%, kadar lemak antara 36,30% hingga 44,35%, Nilai tekstur keju bila diuji dengan alat uji kekerasan menunjukkan angka antara 18 hingga 32. Untuk kadar lemak keju nampaknya keju termasuk pada jenis keju muda demikian pula bila ditinjau dari kadar proteinnya keju ini termasuk dalam kelas keju yang ada di pasar. Untuk tekstur keju yang paling baik adalah pada penambahan plastisizer 1,5% dengan nilai tekstur 18 bila dibandingkan dengan keju tanpa penambahan plastisizer yaitu 32. Pada prinsipnya semakin banyak penambahan plastisizer akan semakin lembek pada tekstur keju, namun apabila terlalu berlebihan penggunaan plastisizer akan menjadi seperti bubur pada keju bahkan tidak dapat membentuk keju seperti yang kita harapkan.

Uji mikrobiologi keju diperoleh data sebagai berikut bakteri coliform semuanya negatif, demikian pula untuk parameter E.coli negatif, nilai TPC antara 630 (Penambahan plastisizer 2,5%) hingga 960 (Tanpa penambahan plastisizer).

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari uraian dalam bab-bab sebelumnya, pengembangan produk olahan berbasis susu sapi segar dan bentuk permen susu, dodol susu dan keju dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pembuatan permen susu dan dodol susu dapat diterapkan di peternak sapi perah, mengingat mudahnya proses pembuatannya, peralatan sederhana, produk yang dapat diterima oleh panelis dalam uji organoleptik produk permen susu dan dodol susu..
2. Penggunaan gula pasir paling sedikit serta penambahan margarin paling rendah nampaknya memberikan hasil paling baik, yaitu penambahan gula pasir 150 gram, margarin 15 gram untuk susu sapi segar 1 liter memberikan hasil permen susu yang baik.
3. Hasil permen susu dari satu resep yang dicobakan yaitu 1 liter susu sapi segar dapat diperoleh permen susu sebanyak 320 gram hingga 450 gram. Dengan kadar air 21,0%, kadar gula total 47%, kadar karbohidrat 26% dan kadar lemak 4,8%. Uji mikrobiologi pada umumnya Coliform negatif dengan TPC antara 2250 hingga 2450 dan untuk E.coli negatif.
4. Produk dodol susu dapat diterima oleh panelis rata-rata baik dengan menggunakan 1 liter susu sapi segar menghasilkan 430 gram hingga 510 gram. Uji kimia dodol susu menunjukkan nilai gizi tinggi, namun perlu pembungkus yang baik dan penyimpanan yang baik, mengingat kadar lemaknya tinggi yaitu 21,15%, protein 29,62% untuk kadar air antara 18,64 hingga 24,12%. Dengan uji mikrobiologi bakteri coliform negatif dan E.coli juga negatif serta nilai TPC antara 2574 hingga 2633.
5. Keju yang diperoleh sangat dipengaruhi oleh penambahan plastisizer, yang terbaik adalah 1,5% untuk mendapatkan tekstur yang lembut pada keju. dengan nilai tekstur 18 dengan alat uji kekerasan. Hasil uji kimia mempunyai kadar air antara 26,23% hingga 30,94%, kadar protein antara 16,05% hingga 31,04%, untuk kadar lemak antara 36,30% hingga 44,35%. Pada uji mikrobiologi untuk keju diperoleh bakteri coliform negatif, E.coli negatif serta nilai TPC antara 630 hingga 710., dengan jamur negatif.

Saran

1. Perlu dipilih yang tepat untuk jenis pengemas dodol susu maupun permen susu misalnya dengan aluminium foil yang mempunyai sifat kedap air.
2. Perlu diberikan teknik penyablonan untuk pengemas produk olahan susu sapi segar kepada pengusaha jenis makanan ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Astawan M dan Astawan M.W. (1991). Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna. Edisi Pertama. Penerbit Akademika Pressindo, Jakarta.
2. Astawan M. dan Astawan M.W. (1988). Teknologi Pengolahan Pangan Hewani Tepat Guna. Edisi Pertama Cetakan I. Penerbit Akademika Pressindo, Jakarta.
3. Desrisler N.W. (1988). Teknologi Pangan. Edisi Ketiga. Diterjemahkan oleh Muchji Muljoharjo. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
4. Jacobs. M.B. (1951) The Chemistry and Technology of Food and Food Products. Volume II. Chapter XX. Interscience Publishers, New York.
5. Setiawati T. dan Rahayu S (1992) Buku Teknik dan Pengembangan Peternakan Seri Penanganan Susu. Direktorat Jenderal Peternakan. Direktorat Bina Produksi Peternakan, Jakarta.
6. Scotts R. (1981) Cheesemaking Practice. Applied Science Publisher Ltd, London.
7. Soewedo Hadiwiyoto. (1990). Pengolahan Hasil Pertanian. Jilid II. Pengolahan Hasil Hewani, Susu dan Ikan.
8. Srikandi Fardiaz (1992). Mikrobiologi Pangan. PT Gramedia Pustaka, Jakarta.
9. Winarno F.G. (1993). Pangan. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Lampiran Tabel 2. Uji perlakuan organoleptik
Tekstur permen susu

Perlakuan	Nilai dari 15 score	Score rata2	Nilai beda														
PM1	43	2,87															
PM1	25	1,67	1.20														
PM1	27	1,80	1,07	0,13													
MM1	53	3,53	0,66	1,86	1,73												
MM1	50	3.33	0,46	1,66	1.53	0,20											
MM1	38	2,53	0,34	0,86	0,73	1,50	0,80										
PM2	41	2,73	0,14	1.06	0,73	0,80	0,60	0,20									
PM2	36	2,40	0,47	0,73	0,60	1,13	0,73	0,13	0,33								
PM2	34	2,27	0,60	0,60	0,47	1,26	1,06	0,26	0,46	0,13							
MM2	48	3,20	0,33	1,53	1,40	0,33	0,13	0,67	0,47	0,80	0,93						
MM2	38	2,53	0,34	0,86	0,73	1,00	0,80	0	0,20	0,13	0,26	0,67					
MM2	27	1,80	1,07	0,13	0	1,73	1,53	0,73	0,93	0,60	0,47	1,40	0,73				
PM3	44	2,93	0,06	1,26	1,13	0,60	0,40	0,40	0,20	0,53	0,66	0,27	0,40	1,13			
PM3	31	2,07	0,80	0,40	0,27	1,46	1,26	0,46	0,66	0,33	0,20	1,13	0,46	0,27	0,86		
PM3	37	2,47	0,40	0,80	0,67	1,06	0,86	0,06	0,26	0,07	0,20	0,73	0,06	0,67	0,46	0,40	
MM3	42	2,80	0,07	1,13	1,00	0,73	0,53	0,27	0,07	0,40	0,53	0,40	0,27	1,00	0,13	0,73	0,33
MM3	35	2,33	0,54	0,66	0,53	1,20	1,00	0,20	0,40	0,07	0,06	0,87	0,20	0,53	0,60	0,26	0,14
MM3	27	1,80	1,07	0,13	0	1,73	1,53	0,73	0,93	0,60	0,47	1,40	0,73	0	1,13	0,27	0,67
			1,00 0,53														

SE = $\sqrt{0,7659}$

----- = 0,23

15

HSD 5% = $0,23 \times 4,89 = 1,13$

HSD 1% = $0,23 \times 5,54 = 1,27$

terangan : G1=Gula 150 gram ; G2=Gula 200 gram ; G3 = 250 gram

GP=Gula Pasir ; GM =Gula merah

M1=Margarin =15 gram; M2=Margarin=20 gram; M3=Margarin=25 gram

Lampiran Tabel 1. Uji perlakuan organoleptik
bau/aroma khas permen susu

akuan	Nilai dari 15 score	Score rata2	Nilai beda
1	48	3,20	
1	42	2,80	0,40
1	41	2,73	0,47 0,07
1	45	3,00	0,20 0,20 0,27
1	41	2,73	0,47 0,07 0 0,27
1	42	2,80	0,40 0 0,07 0,20 0,07
2	47	3,13	0,07 0,33 0,40 0,13 0,40 0,33
2	44	2,93	0,27 0,13 0,20 0,07 0,20 0,13 0,20
2	42	2,80	0,40 0 0,07 0,20 0,07 0 0,33 0,13
2	43	2,87	0,33 0,07 0,14 0,13 0,14 0,07 0,26 0,06 0,07
2	43	2,87	0,33 0,07 0,14 0,13 0,14 0,07 0,26 0,06 0,07 0
2	46	3,07	0,13 0,27 0,34 0,07 0,34 0,27 0,06 0,14 0,27 0,20 0,20
3	41	2,73	0,47 0,07 0 0,27 0 0,07 0,40 0,20 0,07 0,14 0,14 0,34
3	44	2,93	0,27 0,13 0,20 0,07 0,20 0,13 0,20 0 0,13 0,06 0,06 0,14 0,20
3	42	2,80	0,40 0 0,07 0,20 0,07 0 0,33 0,13 0 0,07 0,07 0,27 0,07 0,13
3	38	2,53	0,67 0,27 0,20 0,47 0,20 0,27 0,60 0,40 0,27 0,34 0,34 0,54 0,20 0,40 0,27
3	39	2,60	0,60 0,20 0,13 0,40 0,13 0,20 0,53 0,33 0,20 0,27 0,27 0,47 0,13 0,33 0,20 0,07
3	40	2,67	0,53 0,13 0,06 0,33 0,06 0,13 0,46 0,26 0,13 0,20 0,20 0,40 0,06 0,26 0,13 0,14 0,07

$$E = \sqrt{0,5534}$$

$$\frac{\text{-----}}{15} = 0,19$$

$$\text{HSD } 5\% = 0,19 \times 4,89 = 0,93$$

$$\text{HSD } 1\% = 0,19 \times 5,54 = 1,05$$

erangan : G1=Gula 150 gram ; G2=Gula 200 gram ; G3 = 250 gram
 GP=Gula Pasir ; GM =Gula merah
 M1=Margarin =15 gram; M2=Margarin=20 gram; M3=Margarin=25 gram

Lampiran Tabel 3. Uji Perlakuan organoleptik tekstur Dodol susu

Perlakuan	Nilai dari 15 score	Score rata-rata	Nilai beda				
A1B1	55	3,67					
A2B1	45	3,00	0,67				
A3B1	40	2,67	1,00	0,33			
A1B2	51	3,40	0,27	0,40	0,73		
A2B2	42	2,80	0,87	0,20	0,13	0,60	
A3B2	36	2,40	1,27	0,60	0,27	1,00	0,40

$$SE \quad V \quad 0,2413$$

$$\frac{\quad}{15} = 1,27$$

$$HSD 5\% = 1,27 \times 3,97 = 5,04$$

$$HSD 1\% = 1,27 \times 4,81 = 6,11$$

Keterangan :

A1 = Perbandingan Gula Merah : Gula Pasir = 480 gram : 120 gram

A2 = Perbandingan Gula merah : Gula Pasir = 450 gram : 150 gram

A3 = Perbandingan Gula merah : Gula Pasir = 400 gram : 200 gram

B1 = Perbandingan Tepung ketan : Tepung Beras = 200 gram : 50 gram

B2 = Perbandingan Tepung Ketan : Tepung beras = 175 gram : 75 gram

Lampiran Tabel 4 Uji Perlakuan Organoleptik Tekstur Keju

Perlakuan	Nilai dari 12 score	Score rata-rata	Nilai beda			
A (Na ₂ HPO ₄) 1%	32	2,67				
B (Na ₂ HPO ₄) 1,5%	35	2,92	0,25			
C (Na ₂ HPO ₄) 2,5%	29	2,42	0,25	0,50		
D (tanpa plastisizer)	38	3,17	0,50	0,25	0,75	
E (keju pasara)	44	3,67	1,00	0,75	1,25	0,50

$$SE = \sqrt{0,3531}$$

$$\frac{\quad}{12} = 0,17$$

$$HSD 5\% = 0,17 \times 3,74 = 0,64$$

$$HSD 1\% = 0,17 \times 4,60 = 0,78$$

Lampiran tabel 5. Uji Perlakuan organoleptik Kesan Umum Keju

Perlakuan	Nilai dari	Score rata-rata	Nilai beda			
A (Na ₂ HPO ₄) 1%	35	2,92				
B (Na ₂ HPO ₄) 1,5%	39	3,25	0,33			
C (Na ₂ HPO ₄) 2,5%	32	2,67	0,25	0,58		
D (Tanpa plastisizer)	39	3,25	0,33	0	0,58	
E (Keju pasaran)	26	2,17	0,75	1,08	0,50	1,08

$$SE = \sqrt{0,4703}$$

$$\frac{\quad}{12} = 0,20$$

$$HSD 5\% = 0,20 \times 3,74 = 0,75$$

$$HSD 1\% = 0,20 \times 4,60 = 0,92$$