

PENGARUH SUHU DAN LAMA PASTEURISASI
TERHADAP KARAKTERISTIK
SUSU KEDELAI EDAMAME

KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)



Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Program strata satu

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Pembimbing

Dr. Ir. Sony Suwasono, M.App.Sc. (DPU)

Ir. Tamtarini, M.S (DPA)

Asal	: Hadiah	Klasifikasi 663.64 KUL P
	: Pembelian	
Terima Tgl:	: 2000	
No. Induk :	: 16239457	

Oleh

Umi Kulsum

NIM ; 961710101246

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER

2000

Motto :

*"..... Allah menghendaki kemudahan bagimu dan tidak
menghendaki kesukaran bagimu"*
(Al-Baqarah : 185)

*Mencari ilmu itu ibadah, mengungkapkannya seperti bertasbih,
menyelidikinya seperti berjihad, mengajarkannya seperti
bersedekah, memikirkannya seperti berpuasa (Sufi Muslim).*

*Kemenangan hari ini bukan berarti kemenangan esok hari ...
Kegagalan hari ini bukan berarti kegagalan esok hari ...*
(Oemy)

Karya ini kupersembahkan kepada :

*Yang kuhormati dan kucintai Ibunda dan ayahnda (alm) yang
selalu mengiringi dengan segala upaya dan do'a
yang tiada henti*

*Yang kucintai kakak-kakakku semua mbak Nur-mas Tholib, mas
Sueb-mbak Ita', Aye-mbak Yanti, mbak Mama-mas
Miono, 'n mas Subchan yang senantiasa
memompa semangatku*

*Si kecil keponakanku yang kusayangi Indra, Tessa, Iyus dan
Risma pengobat kejenuhanku*

*Segenap crew Kalimantan IV/53, terima kasih atas bantuan dan
keceriaan serta kebersamaan kita selama ini
"Kau" yang dari tulang rusukmu aku tercipta
ALMAMATER yang kubanggakan*

DOSEN PEMBIMBING :

Dr. Ir SONY SUWASONO, M.App.Sc. (DPU)

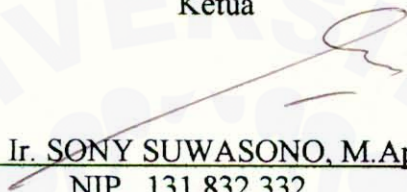
Ir. TAMTARINI, M.S. (DPA I)

Ir. SETIADJI (DPA II)

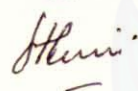
Diterima Oleh :
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
Sebagai Karya Tulis Ilmiah

Dipertahankan pada :
Hari : Senin
Tanggal : 13 November 2000
Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Tim Penguji
Ketua


Dr. Ir. SONY SUWASONO, M.App.Sc.
NIP. 131 832 332

Anggota I


Ir. TAMTARINI, M.S.
NIP. 130 890 065

Anggota II


Ir. SETIADJI
NIP. 130 531 969

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



Ir. WAGITO
NIP.130 516 238

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat serta hidayah-Nya, sehingga terselesaikannya Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) yang berjudul “Pengaruh Suhu dan Lama Pasteurisasi terhadap Karakteristik Susu Kedelai Edamame”.

Karya Ilmiah Tertulis ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Segenap rasa terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Ir. Wagito selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang memberi ijin dan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Ir. Susijahadi, M.S. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember
3. Bapak Dr. Ir. Sony Suwasono, M.App.Sc. selaku Pembimbing Utama, Ibu Ir. Tamtarini, M.S. selaku Pembimbing Anggota I dan Ir. Setiadji selaku Pembimbing Anggota II yang telah memberikan bimbingan dan arahan yang sangat berguna dalam penulisan skripsi ini.
4. Ibu Ir. Sukatiningsih, M.S. selaku Dosen Wali yang banyak memberikan bimbingan dan arahan selama studi.
5. Teman-teman yang senantiasa melangkah beriring Ana, mbak I'tit, Ariyati, U'ul, Rati, mbak Mari, Heri, mas Rochman, dan mas Yoppi.

Penulis menyadari bahwa karya ilmiah tertulis ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan karya ini. Akhirnya penulis berharap semoga karya ilmiah tertulis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jember, November, 2000

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
MOTTO	ii
PERSEMBAHAN	iii
DOSEN PEMBIMBING	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
RINGKASAN	xii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kedelai Edamame	4
2.2 Susu Kedelai	4
2.2.1 Komposisi Kimia Susu Kedelai	5
2.2.2 Susu Kedelai Pasteurisasi	6
2.2.3 Proses Pembuatan Susu Kedelai	8
2.3 Perubahan yang Terjadi Selama Pasteurisasi.....	10
2.4 Metode Pasteurisasi Susu	11
2.5 Perubahan Selama Penyimpanan Susu Kedelai	13
2.6 Hipotesa	14

III.	BAHAN DAN METODE PENELITIAN	
3.1	Bahan dan Alat Penelitian	15
3.1.1	Bahan	15
3.1.2	Alat	15
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.3	Metode Penelitian	15
3.3.1	Rancangan Percobaan	15
3.3.2	Pelaksanaan Penelitian	16
3.4	Pengamatan	18
3.4.1	Parameter Pengamatan	18
3.4.2	Prosedur Pengamatan	18
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Protein Terlarut	22
4.2	Tingkat Keasaman (pH)	25
4.3	Total Mikroba	27
4.4	Gula Reduksi	30
4.5	Total Padatan	31
4.6	Warna	33
4.7	Uji Organoleptik	35
4.7.1	Aroma Langu	35
4.7.2	Rasa Langu	37
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	40
5.2	Saran	40

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Zat-Zat Makanan pada Kedelai Edamame	4
2. Komposisi Susu Kedelai Cair dan Susu Sapi per 100 gram Bahan	6
3. Standar Mutu Susu Pasteurisasi.....	7
4. Kombinasi Suhu dan Waktu Minimum untuk Pasteurisasi Susu	11
5. Sidik Ragam Kadar Protein Terlarut pada Penyimpanan 0 Hari	21
6. Uji Beda Rata-Rata Kadar Protein Terlarut pada Berbagai Suhu Pasteurisasi	21
7. Uji Beda Rata-Rata Kadar Protein Terlarut pada Berbagai Lama Pasteurisasi	22
8. Sidik Ragam pH pada Penyimpanan 0 Hari	24
9. Uji Beda Rata-Rata pH pada Berbagai Suhu Pasteurisasi	24
10. Sidik Ragam Total Mikroba pada Penyimpanan 0 Hari	26
11. Uji Beda Rata-Rata Total Mikroba pada Berbagai Suhu Pasteurisasi	26
12. Uji Beda Rata-Rata Total Mikroba pada Berbagai Lama Pasteurisasi	27
13. Uji Beda Rata-Rata Total Mikroba pada Berbagai Kombinasi Perlakuan	27
14. Sidik Ragam Kadar Gula Reduksi pada Penyimpanan 0 Hari	29
15. Sidik Ragam Kadar Total Padatan pada Penyimpanan 0 Hari	31
16. Sidik Ragam Warna pada Penyimpanan 0 Hari	32
17. Uji Beda Rata-Rata Warna pada Berbagai Suhu Pasteurisasi	32
18. Sidik Ragam Aroma Langu pada Penyimpanan 0 Hari	34
19. Sidik Ragam Rasa Langu pada Penyimpanan 0 Hari	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Proses Pembuatan Susu Kedelai Edamame	17
2. Hubungan antara Kadar Protein Terlarut dengan Lama Penyimpanan pada Berbagai Suhu dan Lama Pasteurisasi	23
3. Hubungan antara Tingkat Keasaman (pH) dengan Lama Penyimpanan pada Berbagai Suhu dan Lama Pasteurisasi	25
4. Hubungan antara Total Mikroba dengan Lama Penyimpanan pada Berbagai Suhu dan Lama Pasteurisasi	28
5. Hubungan antara Kadar Gula Reduksi dengan Lama Penyimpanan pada Berbagai Suhu dan Lama Pasteurisasi	30
6. Hubungan antara Kadar Total Padatan dengan Lama Penyimpanan pada Berbagai Suhu dan Lama Pasteurisasi	31
7. Hubungan antara Warna dengan Lama Penyimpanan pada Berbagai Suhu dan Lama Pasteurisasi	33
8. Histogram Uji Organoleptik terhadap Aroma Langu pada Berbagai Suhu dan Lama Pasteurisasi	35
9. Histogram Uji Organoleptik terhadap Rasa Langu pada Berbagai Suhu dan Lama Penyimpanan	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Kondisi Fisik Susu Kedelai Edamame Selama Penyimpanan 3 Hari
2. Data Berbagai Parameter Pengamatan pada Penyimpanan 0 Hari
3. Data Pengamatan Kadar Protein Terlarut pada Penyimpanan 1, 2, 3 Hari
4. Data Pengamatan Kadar Gula Reduksi pada Penyimpanan 1, 2, 3 Hari
5. Data Pengamatan Kadar Total Padatan pada Penyimpanan 1, 2, 3 Hari
6. Data Pengamatan pH pada Penyimpanan 1, 2, 3 Hari
7. Data Pengamatan Total Mikroba pada Penyimpanan 1, 2, 3 Hari
8. Data Pengamatan Warna pada Penyimpanan 1, 2, 3 Hari
9. Data Pengamatan Uji Organoleptik Rasa Langu Susu Kedelai Edamame pada Penyimpanan 0 Hari
10. Data Pengamatan Uji Organoleptik Aroma Langu Susu Kedelai Edamame pada Penyimpanan 0 Hari

Umi Kulsum, NIM 961710101246, "**PENGARUH SUHU DAN LAMA PASTEURISASI TERHADAP KARAKTERISTIK SUSU KEDELAI EDAMAME**", Dosen Pembimbing Utama Dr. Ir. Sony Suwasono, M.App.Sc, Dosen Pembimbing Anggota Ir. Tamtarini, M.S.

RINGKASAN

Susu Kedelai merupakan salah satu produk olahan kedelai yang mengandung nilai gizi sangat tinggi karena mengandung semua asam amino esensial yang sangat diperlukan oleh tubuh. Namun susu kedelai mudah mengalami kerusakan baik karena perlakuan pengolahan maupun oleh aktivitas mikroba.

Salah satu cara untuk mempertahankan agar susu kedelai tidak mudah rusak karena aktivitas mikroba adalah dengan cara pasteurisasi. Dengan pengaturan suhu dan lama pasteurisasi tertentu akan dihasilkan susu kedelai dengan karakteristik yang baik.

Penelitian dengan judul Pengaruh Suhu dan Lama Pasteurisasi terhadap Karakteristik Susu Kedelai Edamame bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama pasteurisasi terhadap karakteristik susu kedelai edamame.

Rancangan Percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor dan tiga kali ulangan. Faktor A yaitu suhu pasteurisasi yang terdiri dari suhu 60°C, 70°C, dan 80°C. Sedangkan faktor B yaitu lama pasteurisasi terdiri dari 15 menit dan 30 menit. Uji lanjutan yang digunakan adalah Uji Beda Jarak Nyata Duncan. Parameter yang diamati meliputi kadar protein terlarut, gula reduksi, total padatan, pH, total mikroba, warna, aroma langu dan rasa langu susu kedelai.

Perlakuan suhu pasteurisasi berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein terlarut, pH, warna, total mikroba, rasa langu serta berpengaruh nyata terhadap aroma langu sedangkan terhadap kadar gula reduksi dan total padatan tidak berpengaruh nyata. Perlakuan lama pasteurisasi berpengaruh sangat nyata terhadap total mikroba dan berpengaruh nyata terhadap protein terlarut, sedangkan terhadap pH, warna, gula reduksi, total padatan, rasa langu dan aroma langu berpengaruh tidak nyata.

Kombinasi perlakuan yang paling baik adalah perlakuan pasteurisasi dengan suhu 60°C dan lama pasteurisasi 30 menit (A1B2) dengan kadar protein terlarut 2.4764%, kadar gula reduksi 5.7183%, kadar total padatan 5.5309%, total mikroba 2.82E+04, pH 6.96, skor warna 58.0432 (hijau pucat), skor aroma langu 2.81 (langu), skor rasa langu 3.44 (sedang). Kombinasi perlakuan terbaik tersebut diperoleh berdasarkan kandungan gizi dan kandungan total mikroba yang memenuhi standar mutu susu pasteurisasi.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemenuhan kebutuhan manusia akan protein dapat diperoleh dari beberapa sumber seperti sumber protein hewani (daging, telur, susu, ikan) dan sumber protein nabati (kedelai, kacang hijau, koro, kapri). Protein nabati relatif lebih murah dibanding dengan protein hewani, oleh karena itu kebutuhan protein masyarakat Indonesia kebanyakan dipenuhi oleh sumber protein nabati. Salah satu sumber protein nabati yang baik adalah kedelai.

Kedelai merupakan bahan makanan dengan kadar gizi yang tinggi karena mengandung protein dengan jumlah dan mutu asam amino yang baik (Andikha, 1982). Bagi anggota masyarakat yang sangat memperhatikan kesehatan badannya kedelai dan kacang-kacangan lain perlu ada dalam menu makanan karena selain tingginya kandungan protein dan asam amino juga mengandung serat makanan yang tinggi, rendah lemak jenuh, tidak mengandung kolesterol dan mengandung beberapa mineral esensial seperti besi, kalium, dan kalsium (Winarno, 1993). Keunggulan kedelai dibanding dengan jenis kacang-kacangan lain adalah kandungan protein yaitu mencapai 40% sedangkan protein daging hanya sekitar 18% (Makfoeld, 1977). Di samping itu kedelai merupakan satu-satunya leguminosa yang mengandung semua asam amino esensial yang sangat diperlukan oleh tubuh.

Kedelai edamame merupakan salah satu jenis kedelai yang lebih produktif dan bermutu baik. Tanaman ini berasal dari daerah subtropis yaitu negara Jepang dan menjadi salah satu sayuran favorit masyarakat Jepang. Biasanya kedelai ini dimasak sebagai camilan pada saat minum sake. Di Indonesia kedelai ini pertama kali ditanam di Bogor dalam skala riset (Anonim, 1992).

Berbagai produk kedelai memang sangat luwes dalam penggunaannya. Barangkali tidak ada tanaman lain yang dapat menghasilkan begitu banyak jenis makanan seperti halnya kedelai. Pengetahuan untuk mengolah kedelai menjadi berbagai macam bentuk makanan telah banyak dikenal oleh masyarakat.

Pengolahan ini dilakukan baik melalui proses fermentasi seperti tempe, tauco, miso, kecap dan sebagainya maupun tanpa fermentasi seperti tahu dan susu kedelai. Namun saat ini belum banyak produk olahan kedelai edamame yang dapat dijumpai. Di PT MITRA TANI 27 Jember, produk akhir dari kedelai edamame mencapai 20%. Oleh karena itu untuk meningkatkan diversifikasi produk pangan serta meningkatkan daya guna dan nilai ekonominya maka perlu dikembangkan teknologi pengolahan kedelai edamame antara lain dengan mengolahnya menjadi susu kedelai.

Susu kedelai merupakan salah satu produk olahan kedelai yang dihasilkan dengan cara mengekstrak kedelai, kemudian diencerkan sampai mempunyai kenampakan yang tidak jauh berbeda dengan susu sapi. Ditengarai susu kedelai ini kaya akan nutrisi dan mengandung protein nabati yang rendah kolesterol (Anonim, 2000). Protein susu kedelai mempunyai susunan asam amino yang hampir sama dengan susu sapi sehingga sangat baik untuk pengganti susu sapi bagi mereka yang alergi (*lactose intolerance*) atau bagi mereka yang tidak menyukai susu sapi (Koswara, 1992).

Saat ini kondisi pasar susu kedelai cukup potensial. Orang mulai percaya susu kedelai memiliki kemampuan dalam mencegah dan menyembuhkan pengerasan pembuluh darah, menurunkan kolesterol, meredakan dahak, meningkatkan fungsi paru-paru dan berbagai penyakit seperti lever, anemia, epilepsi, radang lambung kronis dan mencegah kerusakan gigi (Anonim, 2000).

Mengingat kandungan gizi susu kedelai yang tinggi dan besarnya manfaat susu kedelai bagi kesehatan tubuh maka susu kedelai merupakan salah satu produk olahan yang penting. Oleh karena itu sedapat mungkin dipertahankan agar susu kedelai tidak mengalami kerusakan-kerusakan baik oleh perlakuan pengolahan maupun oleh aktivitas mikrobia. Kerusakan susu kedelai sangat mudah terjadi sebab susu kedelai merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroba.

Salah satu perlakuan yang dapat mempertahankan agar susu kedelai tidak mudah rusak adalah dengan cara pasteurisasi. Proses pasteurisasi dimaksudkan untuk membunuh sebagian mikrobia patogen dan menginaktifkan enzim dalam

bahan sehingga bahan menjadi lebih tahan lama untuk disimpan. Susu yang telah dipasteurisasi secara sempurna dan dengan perlakuan higienis, secara mikrobiologis tidak menyebabkan penyakit, tetapi adanya mikroorganisme yang tahan terhadap suhu pasteurisasi dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada susu pasteurisasi.

1.2 Permasalahan

Kualitas susu kedelai edamame yang dihasilkan sangat tergantung pada perlakuan pada saat pengolahan. Dengan pengaturan suhu dan lama pasteurisasi susu kedelai diharapkan dapat menghasilkan susu kedelai dengan kualitas yang baik. Namun seberapa besar pengaruh suhu dan lama pasteurisasi terhadap perubahan komponen penyusun susu kedelai edamame maupun perubahannya selama penyimpanan belum diketahui, sehingga perlu dilakukan penelitian.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh suhu dan lama pasteurisasi terhadap karakteristik susu kedelai edamame
2. Menentukan kombinasi perlakuan yang tepat antara suhu dan lama pasteurisasi sehingga dihasilkan susu kedelai dengan karakteristik yang baik.
3. Mengetahui perubahan karakteristik susu kedelai edamame selama penyimpanan

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai suhu dan lama pasteurisasi yang tepat dalam pembuatan susu kedelai edamame
2. Meningkatkan daya guna dan nilai ekonomis kedelai edamame

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kedelai Edamame

Kedelai Edamame merupakan tanaman jenis sayur-sayuran yang belum lama dikembangkan dan termasuk famili *leguminosae* serta species *Glicine max (L) Meril*. Kedelai tersebut berasal dari Jepang dan biasanya orang Jepang merebus polongnya sebagai camilan saat minum sake. Bentuk kedelai ini lebih besar dari kedelai biasa, begitu pula biji dan polongnya sedangkan warna kulit polong antara lain hitam, hijau atau kuning.

Sebelum di Indonesia, Edamame telah dikembangkan terlebih dulu oleh negara subtropis antara lain Cina dan Taiwan, sedangkan hasilnya diekspor di negara Jepang. Di Indonesia tanaman ini pertama kali ditanam di Bogor dalam skala riset (Anonim, 1992).

Sebagai bahan untuk membuat minuman tambahan yang dianjurkan, kedelai mengandung berbagai zat makanan penting seperti yang tercantum dalam tabel di bawah ini.

Tabel 1. Kandungan Zat-zat Makanan pada Kedelai Edamame

Komposisi	Prosentase
Gula	3,34 %
Protein	13,60 %
Pati	3,36 %
Minyak	6,32 %
Abu	1,48 %
Serat	1,53 %
Non-N Extract	10,53 %

Sumber : PT MITRA TANI 27 (1999)

2.2 Susu Kedelai

Susu kedelai merupakan produk seperti susu sapi yang dibuat dari ekstrak kedelai. Susu ini diperoleh dengan cara penggilingan biji kedelai yang telah

direndam dalam air. Hasil penggilingan kemudian disaring untuk memperoleh filtrat yang kemudian dididihkan dan diberi bumbu untuk meningkatkan cita rasa (Koswara, 1992).

Susu kedelai dapat dibuat dengan teknologi sederhana. Peralatan yang digunakan sederhana dan tidak memerlukan ketrampilan tinggi. Dibandingkan dengan produk kedelai yang lain seperti tahu atau tempe, pembuatan susu kedelai lebih mudah dan praktis. Susu kedelai dapat disajikan dalam bentuk susu murni, artinya tanpa ditambah cita rasa baru (Winarno, 1993).

2.2.1 Komposisi Kimia Susu Kedelai

Susu kedelai mempunyai nilai gizi yang hampir sama dengan susu sapi. Oleh karena itu susu kedelai dapat digunakan sebagai pengganti susu sapi. Untuk balita yang kekurangan gizi dengan minum 2 gelas susu kedelai sudah dapat memenuhi 30% kebutuhan protein sehari. Karena kandungan asam amino lisinnya yang tinggi susu kedelai dapat meningkatkan nilai gizi protein dari nasi dan makanan biji-bijian lainnya (Koswara, 1992).

Menurut Amrin (2000) kadar protein dalam kedelai sekitar dua kali dalam daging, yaitu sekitar 40% sedangkan dalam daging sekitar 18%. Dalam bentuk susu segar (susu kedelai) kandungan zat besi, kalsium, karbohidrat, fosfor, vitamin A, vitamin B kompleks dosis tinggi, air dan lecytin terserap lebih cepat serta baik dalam tubuh. Anonim (2000) menyatakan bahwa nilai biologis protein kedelai tinggi dan faktor cernanya antara 75-80%. Asam-asam amino yang menyusun protein kedelai dapat disamakan dengan casein dan selain itu kedelai juga mengandung enzim yang berguna untuk pencernaan karbohidrat sehingga sesuai untuk orang diet.

Mutu protein susu kedelai hampir sama dengan mutu protein susu sapi (PER=2,3 dibanding PER susu sapi = 2,5 dan NPU = 63 dibandingkan NPU susu sapi = 80). Susu kedelai mengandung pro vitamin A dan karoten tinggi serta mengandung vitamin B kompleks yang tinggi pula, tetapi tidak mengandung

vitamin B12 dan kandungan mineralnya rendah sekitar 18,5% dari susu sapi (Winarno, 1993).

Persyaratan mutu untuk susu kedelai di Indonesia belum ada tetapi di luar negeri telah ditentukan standard mutu susu kedelai sebagai berikut : kadar protein minimal 3%, kadar lemak 3%, kandungan total padatan 10% dan kandungan bakteri maksimal 300 koloni per gram serta tidak mengandung bakteri *coli* (Koswara, 1992).

Tabel 2. Komposisi Susu Kedelai Cair dan Susu Sapi per 100 g Bahan

Komponen	Susu Kedelai Cair	Susu Sapi
Kalori (kkal)	41,00	61,00
Protein (g)	3,50	3,20
Lemak (g)	2,50	3,50
Karbohidrat (g)	5,00	4,30
Kalsium (mg)	50,00	143,00
Fosfor (mg)	45,00	60,00
Besi (mg)	0,70	1,70
Vitamin A (SI)	200,00	130,00
Vitamin B1 (mg)	0,08	0,03
Vitamin C (mg)	2,00	1,00
Air (g)	87,00	88,30

Sumber : Direktorat Gizi Depkes RI (1972)

2.2.2 Susu Kedelai Pasteurisasi

Susu pasteurisasi merupakan susu murni yang mengalami proses pasteurisasi secara sempurna (Anonim, 1983). Daya tahan susu pasteurisasi tergantung pada suhu penyimpanan dan type mikroorganisme yang tahan terhadap proses pasteurisasi (Frazier dan Westhoff, 1978). Susu pasteurisasi juga dapat disimpan dalam lemari es selama kurang lebih 7 hari tanpa terjadi perubahan cita rasa yang nyata, tetapi jika susu tersebut disimpan pada suhu kamar akan menjadi busuk dalam 1 hari atau 2 hari (Winarno, dkk, 1980).

Susu yang dihasilkan dari proses ultra high temperature boleh dikatakan steril dan bila dikemas secara aseptik dapat disimpan pada suhu kamar biasa selama beberapa bulan. Untuk mencegah tumbuhnya bakteri yang masih dapat

hidup dalam susu yang sudah dipasteurisasi, produk harus didinginkan dengan cepat sesudah dipanaskan (Buckle, dkk, 1987).

Menurut Koswara (1992) susu kedelai yang dipasteurisasi kemudian disimpan pada suhu 4°C mempunyai stabilitas yang mantap dan tidak terjadi kerusakan setelah penyimpanan selama 2 bulan. Namun susu kedelai segar hanya dapat disimpan selama 8 jam pada suhu ruang (Santoso, 1994). Daya tahan susu kedelai dalam ruangan berbeda-beda sesuai dengan aroma yang ditambahkan, misalnya aroma jahe mampu bertahan selama 12 jam dan tanpa aroma mampu bertahan selama 8 jam (Anonim, 2000). Standar mutu susu pasteurisasi dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3. Standar Mutu Susu Pasteurisasi

No	Karakteristik	Syarat	
		A	B
1	Bau	Khas	Khas
2	Rasa	Khas	Khas
3	Warna	Khas	Khas
4	Kadar lemak minimal (%)	2,80	1,50
5	Kadar bahan kering tanpa lemak minimal (%)	7,70	7,50
6	Uji reduktase dengan metilen blue	0	0
7	Kadar protein minimal (%)	2,5	2,5
8	Uji fosfatase	negatif	negatif
9	<i>Total Plate Count</i> (TPC) maksimal (per mililiter)	3×10^4	3×10^4
10	Jumlah bakteri <i>Coliform</i> maksimal (MPN/ml)	10	10
11	Jumlah maksimal logam berbahaya (ppm) :		
	a. As	1	1
	b. Pb	1	1
	c. Cu	2	2
	d. Zn	5	5
12	Bahan pengawet, pemantap zat warna dan penambah cita rasa	Sesuai dengan peraturan Menteri Kesehatan RI No.235/Menkes/per/VI/79	

Keterangan :

A : Susu pasteurisasi tanpa bahan penambah cita rasa

B : Susu pasteurisasi dengan bahan penambah cita rasa (Anonim, 1980)

2.2.3 Proses Pembuatan Susu Kedelai

Pada dasarnya pembuatan susu kedelai terdiri dari beberapa tahapan yaitu sortasi, pencucian, blanching, pengupasan, penggilingan, ekstraksi, penyaringan dan pasteurisasi.

Sebelum diolah, kedelai disortir agar nantinya memperoleh produk susu kedelai yang berkualitas baik. Untuk mendapatkan susu kedelai yang berkualitas baik harus memperhatikan syarat mutu biji kedelai yang hendak digunakan sebagai bahan baku, diantaranya biji kedelai tidak luka atau bebas dari serangan hama dan penyakit serta kulit biji tidak keriput.

Pencucian kedelai dilakukan dengan tujuan untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang masih melekat maupun yang tercampur sehingga diperoleh kedelai yang bersih. Pencucian lebih mudah dilakukan pada air yang mengalir. Kedelai yang telah bersih kemudian ditempatkan dalam wadah untuk ditiriskan.

Blanching dapat dilakukan dengan jalan memasukkan kedelai dalam panci lalu merebusnya dalam air panas. Proses ini bertujuan untuk memudahkan pengupasan kulit kedelai juga untuk melunakkan biji dan melemahkan kegiatan enzim lipoksigenase (Santoso, 1994).

Kedelai yang telah direbus, kulit arinya dapat dengan mudah dihilangkan. Menurut Amrin (2000) pada saat pengupasan diusahakan kulit ari pada kedelai terkelupas seluruhnya dan diusahakan agar kedelai masih dalam kondisi utuh. Anonim (2000) menyatakan bahwa kulit ari yang tidak terkelupas seluruhnya dapat menimbulkan bau yang tidak sedap ketika menjadi susu. Berikutnya dilakukan pembilasan supaya kulit terpisah dari biji kedelai.

Biji kedelai yang telah bersih dari kulit selanjutnya dilumatkan (digiling) dengan blender. Selama proses penggilingan perlu ditambah air panas sedikit demi sedikit hingga mencapai perbandingan volume 1 : 8 sampai 1 : 10 (Santoso, 1994). Pada saat penggilingan diusahakan seluruh biji kedelai di dalam blender dapat terendam air atau ketinggian air ± 4 cm di atas permukaan kedelai. Lama penggilingan ± 15 detik atau hingga seluruh kedelai hancur dan menjadi bubur yang kental (Amrin, 2000).

Bubur kedelai yang diperoleh sebagai hasil penggilingan selanjutnya direbus dengan tujuan untuk menginaktifkan zat anti nutrisi kedelai (*trypsin inhibitor*), sekaligus meningkatkan nilai cerna. Perebusan dilakukan dengan memasukkan bubur kedelai ke dalam panci lalu direbus dengan api yang stabil. Selama perebusan bubur kedelai akan mengeluarkan busa, oleh karena itu agar busa tidak tumpah bubur perlu diaduk-aduk. Lama perebusan berlangsung sekitar 25-30 menit atau sampai diperoleh volume bubur dua kali lipat (Santoso, 1994).

Bubur kedelai yang sudah direbus, disaring untuk mendapatkan filtrat kedelai (bakal susu), sedangkan hasil samping berupa ampas. Penyaringan dapat dilakukan berulang kali sehingga diperoleh filtrat kedelai secara optimal. Pada penyaringan diperlukan kain penyaring yang berpori-pori kecil agar mendapatkan sari susu kedelai yang benar-benar berkualitas dan bebas dari sisa atau ampas kedelai. Semakin kecil pori-porinya makin tinggi kualitas susu kedelai tersebut (Anonim, 2000).

Filtrat kedelai kemudian ditambah dengan gula, garam atau essence lalu dimasak. Suhu pemasakan $\pm 90^{\circ}\text{C}$ atau tidak sampai mendidih dan tetap dipertahankan pada suhu tersebut (Santoso, 1994). Menurut Amrin (2000) pemberian bahan pemanis (gula) pada susu kedelai sebaiknya dilakukan setelah susu kedelai melalui proses perebusan, yaitu sewaktu susu masih hangat dalam panci atau dalam suhu kamar yaitu antara $25^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$.

Proses pasteurisasi susu kedelai dilakukan dengan tujuan untuk membunuh bakteri yang bersifat patogen dan menghasilkan susu kedelai yang siap atau layak diminum. Selain itu pasteurisasi juga bertujuan untuk menghilangkan aroma kedelai yang masih langu. Pada tahap ini susu kedelai dipanaskan di atas kompor hingga mencapai suhu 85°C selama ± 3 menit.

Menurut Santoso (1994) pasteurisasi susu kedelai dapat dilakukan dengan cara memasukkan botol-botol yang berisi susu ke dalam panci yang berisi air, dan dipanaskan sampai mendidih selama 15 menit. Dengan demikian akan diperoleh susu kedelai yang steril.

2.3 Perubahan yang Terjadi Selama Proses Pasteurisasi

Pengolahan susu dengan pemanasan terdiri dari sistem pasteurisasi dan sterilisasi (Gaman dan Sherrington, 1994). Proses pasteurisasi merupakan suatu proses pemanasan yang dapat membunuh atau memusnahkan sebagian tetapi tidak semua mikroba yang ada dalam bahan dan biasanya menggunakan suhu di bawah 100°C (Winarno, 1993).

Buckle, dkk (1987) menyatakan bahwa kondisi pasteurisasi dimaksudkan untuk memberikan perlindungan maksimal terhadap penyakit yang di bawa oleh susu, dengan mencegah seminimal mungkin kehilangan zat gizinya dan sementara itu mempertahankan semaksimal mungkin rupa dan cita rasa susu. Pasteurisasi susu perlu dilakukan untuk mencegah penularan penyakit dan mencegah kerusakan karena mikroorganisme dan enzim. Sedangkan Winarno, dkk (1980) menyatakan bahwa proses pasteurisasi hanya untuk membunuh semua mikroba yang patogen di dalam makanan, karena itu makanan yang dipasteurisasi tidak dapat menyebabkan penyakit tetapi hanya mempunyai masa simpan yang terbatas disebabkan mikroba nonpatogen dan pembusuk masih ada dan dapat berkembang biak. Pasteurisasi umumnya dapat membunuh semua ragi dan jamur serta 95–99% bakteri (Lampert, 1965), selain itu pasteurisasi juga dapat mendenaturasikan enzim lipase sehingga dapat mengurangi terjadinya ketengikan pada susu (Paul dan Palmer, 1972). Hadiwiyoto (1983) juga menegaskan bahwa pasteurisasi selain dapat mematikan sebagian mikroba juga menyebabkan enzim menjadi inaktif sehingga bahan menjadi lebih tahan lama untuk disimpan.

Menurut Winarno (1997) protein dapat mengalami denaturasi karena pengaruh panas, asam, bahan kimia dan sebagainya. Protein yang telah terdenaturasi akan berkurang kelarutannya. Sedangkan reaksi-reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer akan menghasilkan bahan berwarna coklat yang disebut dengan reaksi maillard. Dwijoseputro (1984) menambahkan bahwa pasteurisasi tidak merusak vitamin-vitamin yang ada dalam susu, namun vitamin C hanya mengalami sedikit penyusutan. Menurut Adnan (1984) selama pemanasan susu hewani akan timbul

ion H^+ atau terjadi kenaikan keasaman yang disebabkan oleh dekomposisi laktosa yang menghasilkan asam-asam yang mudah menguap.

Prawito (1994) menyatakan bahwa akibat yang ditimbulkan oleh proses pasteurisasi susu adalah susu dapat disimpan lebih lama pada temperatur rendah, susu tidak lagi mengandung kuman-kuman yang berbahaya hanya bau dan rasa sedikit berubah serta nilai gizi sedikit menurun.

Proses pasteurisasi digunakan bila (1) komoditi tidak tahan terhadap panas tinggi (2) dimaksudkan untuk membunuh mikroba patogen (3) mikroba pembusuk tidak begitu tahan panas seperti khamir (4) akan dilakukan cara pengawetan lain.

2.4 Metode Pasteurisasi Susu

Pasteurisasi susu dilakukan berdasarkan suhu dan waktu tertentu untuk membunuh mikroba patogen. Suhu dan waktu yang digunakan sangat tergantung pada metode dan komoditi yang akan di pasteurisasi (Winarno, 1993).

Tabel 4. Kombinasi Suhu dan Waktu Minimum untuk Pasteurisasi Susu

Metode	Suhu ($^{\circ}C$)	Waktu
LTLT +)	62,8	30 menit
HTST 0)	71,7	15 menit
HTST ++)	88,3	1 detik
HTST	90,0	0,5 detik
HTST	94,0	0,1 detik
HTST	95,5	0,05 detik
HTST	100,0	0,01 detik
UP +0)	137,8	2,0 detik

Keterangan :

- +) Pasteurisasi Low Temperature Long Time atau pasteurisasi metode holding
- 0) Pasteurisasi High Temperature Short Time (suhu tinggi waktu cepat)
- ++) Standart suhu dan waktu untuk pasteurisasi UHT
- 0+) Ultra pasteurisasi (dilakukan sebelum atau sesudah pengemasan)

Sumber : Campbell dan Marshall (1975)

Buckle, dkk, (1987) menyatakan bahwa ada 2 cara yang umum dipakai untuk pasteurisasi, yaitu *holding method* dan *high temperature short time* (HTST).

Sistem holding method disebut juga sebagai low temperature long time (LTLT) method sedangkan metode HTST disebut juga sebagai metode kontinyu atau metode cepat (Campbell dan Marshall, 1975).

Sistem holding method dilakukan dengan memanaskan susu pada suhu 143°F (61,6°C) yang dipertahankan minimal selama 30 menit diikuti pendinginan dengan segera. Kadang-kadang digunakan suhu yang lebih tinggi dengan waktu yang diperpendek, misalnya pada suhu 155°F selama 20 menit atau 165°F selama 15 menit. Kombinasi waktu dan suhu harus dikontrol dengan cermat (Susriani, 1992).

Sistem *high temperature short time* (HTST) menggunakan mesin yang direkayasa sedemikian rupa sehingga memungkinkan susu untuk terus mengalir selama proses pasteurisasi dan pendinginan berlangsung. Pada cara ini susu dipanaskan minimal pada suhu 160°F atau 72°C dan diikuti dengan pendinginan segera (Susriani, 1992). Menurut Buckle, dkk, (1987) dalam metode HTST, susu ditahan selama 15 – 16 detik pada suhu 71,5°C dan 75°C dengan menggunakan alat pemanas berbentuk lempengan (*plate type heat exchanger*) yaitu suatu sistem dimana pengawasan suhu harus dijaga sebaik mungkin.

Akhir-akhir ini suatu proses pasteurisasi baru yang disebut proses ultra high temperature (UHT) telah dikembangkan. Susu dipanaskan sampai 125°C selama 15 detik atau 131°C selama 0,5 detik. Pemanasan dilakukan di bawah tekanan tinggi untuk menghasilkan perputaran (*turbulence*) dan mencegah terjadinya pembakaran susu pada lempeng-lempeng alat pemanas. Menurut Gaman dan Sherrington (1994) proses UHT akan membunuh semua organisme beserta sporanya tanpa memberikan pengaruh yang berarti terhadap flavor, warna dan nilai gizi pangan.

2.5 Perubahan Selama Penyimpanan Susu Kedelai

Bahan pangan yang mengalami kerusakan biasanya telah menyimpang dari keadaan normalnya. Pada umumnya bahan pangan yang layak dikonsumsi harus (1) bebas dari polusi pada setiap tahap produksi dan penanganan makanan (2) bebas dari perubahan-perubahan kimia dan fisik (3) bebas mikroba dan parasit yang dapat menyebabkan penyakit atau pembusukan (Winarno, 1993).

Terjadinya kerusakan pada bahan pangan tergantung dari jenis bahan pangan dan dapat berlangsung secara lambat misalnya pada biji-bijian atau kacang-kacangan serta dapat berlangsung secara cepat misalnya pada susu. Kerusakan pada bahan pangan dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti aktivitas mikrobia terutama bakteri, khamir dan kapang, aktivitas enzim di dalam bahan pangan, serangga, suhu, kadar air, udara terutama oksigen, sinar dan jangka waktu penyimpanan (Winarno, dkk, 1980)

Susu kedelai merupakan bahan pangan yang sangat tinggi nilai gizinya karena itu sangat mudah sekali rusak. Menurut Buckle, dkk, (1987) susu kedelai mengandung bermacam-macam unsur dan sebagian besar terdiri dari zat makanan yang juga diperlukan bagi pertumbuhan mikrobia. Oleh karena itu pertumbuhan mikrobia dalam susu sangat cepat pada suhu yang sesuai.

Penanganan susu dan suhu penyimpanan akan menentukan kecepatan perkembangan semua jenis organisme. Tumbuhnya mikroorganisme dalam susu dapat menimbulkan penurunan kualitas susu. Beberapa kerusakan yang disebabkan karena tumbuhnya mikroorganisme antara lain adalah terjadinya pengasaman yang menyebabkan penurunan pH dan penggumpalan

Tumbuhnya bakteri, khamir atau kapang di dalam bahan pangan dapat menyebabkan perubahan komposisi bahan pangan. Beberapa mikroba dapat menghasilkan enzim yang dapat menghidrolisa selulosa atau dapat memfermentasi gula atau merusak protein yang menghasilkan bau busuk. Disamping itu beberapa mikroba dapat membentuk lendir, gas, busa, warna yang menyimpang, asam, racun dan lain-lain (Winarno, dkk, 1980).

Terjadinya kerusakan oleh pertumbuhan mikroba, aktivitas enzim maupun oleh faktor-faktor yang lain dipengaruhi oleh waktu. Pada umumnya waktu yang lebih lama akan menyebabkan kerusakan bahan pangan yang lebih besar kecuali untuk beberapa bahan tertentu misalnya pada keju, minuman anggur dan lain-lain tidak rusak selama penyimpanan (Winarno, 1980).

2.6 Hipotesa

Berdasarkan hal-hal di atas maka dapat diambil beberapa hipotesa sebagai berikut :

1. Perlakuan suhu dan lama pasteurisasi berpengaruh terhadap karakteristik susu kedelai edamame
2. Pada kombinasi perlakuan suhu dan lama pasteurisasi tertentu akan dihasilkan susu kedelai edamame dengan karakteristik yang baik
3. Terjadi perubahan karakteristik susu kedelai edamame selama penyimpanan.

III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat penelitian

3.1.1 Bahan

Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian adalah kedelai edamame afkir kupas yang diperoleh dari PT MITRA TANI DUA TUJUH Jember, sedangkan bahan kimia yang diperlukan yaitu K-oksalat, phenolptalin 1%, NaOH 0,05 N, formaldehid, glukosa anhidrat, larutan dinitro salisilat (DNS), *plate count agar* (PCA), dan akuadest.

3.1.2 Alat

Peralatan yang digunakan meliputi neraca analitik, kompor gas, panci, kain saring, pengaduk kayu, thermometer, *water batch*, oven, eksikator, penjepit, spectrometer, penangas, alat-alat dari gelas, inkubator, *coloni counter*, pH meter dan *color reader*.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni hingga Juli 2000 di Laboratorium Pengendalian Mutu Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor yaitu suhu pasteurisasi sebagai faktor A dan lama pasteurisasi sebagai faktor B dan masing-masing perlakuan di ulang sebanyak tiga kali

Faktor A : Suhu Pasteurisasi

A1 : 60°C

A2 : 70°C

A3 : 80°C

Faktor B : Lama Pasteurisasi

B1 : 15 menit

B2 : 30 menit

Dari kedua faktor tersebut akan diperoleh kombinasi perlakuan sebagai berikut :

A1B1 A2B1 A3B1

A1B2 A2B2 A3B2

Menurut Gaspersz (1994), model linier rancangan tersebut adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + R_k + E_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = nilai pengamatan pada satuan percobaan blok ke-k yang mendapatkan faktor A ke-i dan faktor B ke-j

μ = nilai rata-rata pengamatan pada populasi

A_i = pengaruh faktor A pada level ke-i

B_j = pengaruh faktor B pada level ke-j

AB_{ij} = pengaruh interaksi antara faktor A level ke-i dengan faktor B level ke-j

R_k = pengaruh pemblokian blok ke-k

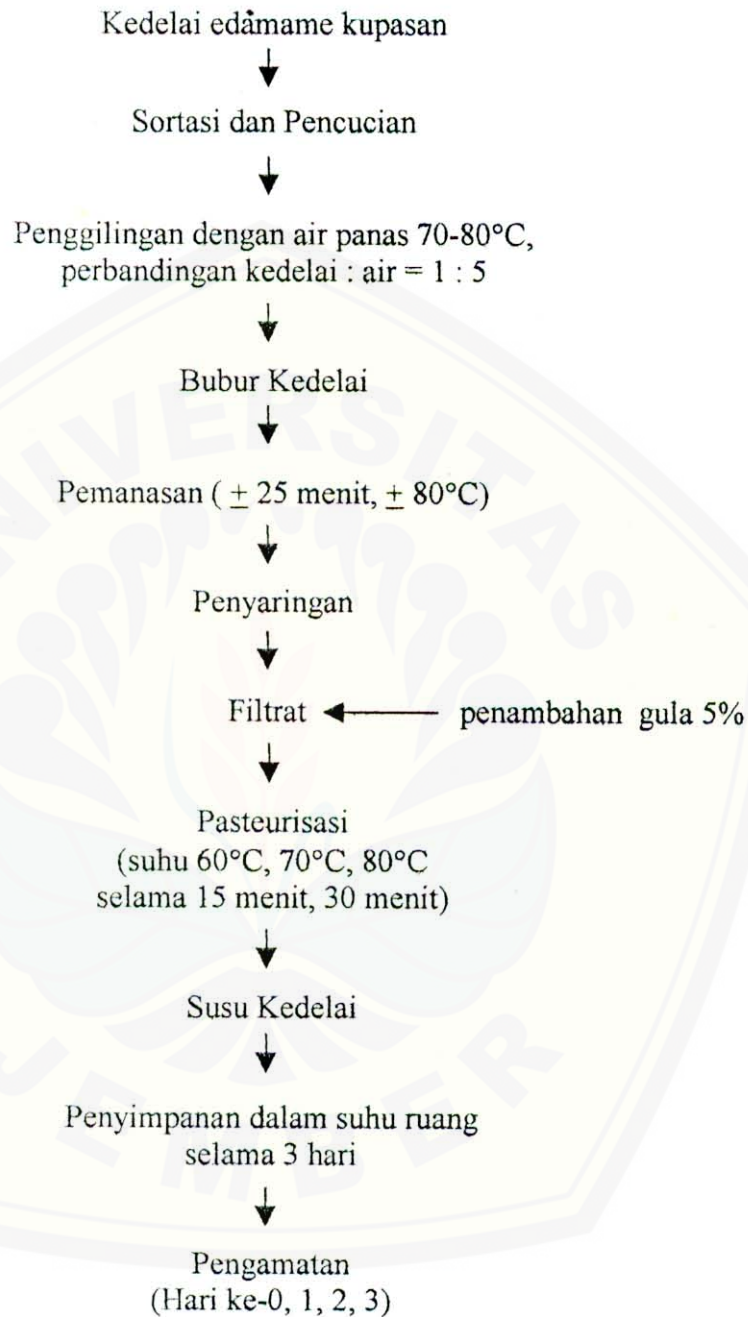
E_{ijk} = pengaruh yang bekerja pada satuan percobaan

Jika pengaruh perlakuan berbeda nyata maka pengujian dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

3.3.2 Pelaksanaan Penelitian

Kedelai edamame kupasan disortasi dan dicuci terlebih dahulu kemudian digiling dengan air panas kira-kira 70 - 80°C sampai dihasilkan bubur kedelai. Perbandingan antara kedelai dengan air sebanyak 1 : 5. Setelah diperoleh bubur kedelai selanjutnya dilakukan pemanasan ± 25 menit pada suhu sekitar 80°C lalu dilakukan penyaringan. Filtrat yang dihasilkan kemudian ditambahkan gula 5% lalu dipasteurisasi dengan menggunakan alat water batch. Selanjutnya susu kedelai disimpan selama 3 hari dan dilakukan pengamatan berturut-turut pada hari ke-0, 1, 2 dan 3.

Secara skematis penelitian dilaksanakan sebagai berikut :
(Sumber : Modifikasi dari Santoso, 1994)



Gambar 1. Diagram Alir Proses Pembuatan Susu Kedelai Edamame

3.4 Pengamatan

3.4.1 Parameter Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan meliputi :

1. Pengamatan fisik dan kimia
 - a. Total Padatan
 - b. Protein terlarut
 - c. Gula reduksi
 - d. Keasaman (pH)
 - e. Uji Warna
2. Pengamatan mikrobiologis meliputi Uji Total Mikroba
3. Pengamatan Organoleptik (Uji Deskriptif)
 - a. Rasa Langu
 - b. Aroma Langu

3.4.2 Prosedur Pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap hari selama 3 hari berturut-turut pada setiap perlakuan. Masing-masing kombinasi perlakuan diambil sebagai sampel kemudian dilakukan pengamatan untuk tiap parameter sebagai berikut :

1. Total Padatan (Metode Oven, Sudarmadji, 1989)
 - Menimbang botol timbang yang telah dikeringkan dalam oven (a)
 - Menimbang sampel sebanyak 1-2 gram dalam botol timbang (b)
 - Mengeringkannya dalam oven dalam keadaan terbuka selama 4-6 jam, setelah itu dimasukkan eksikator dan ditimbang.
 - Penimbangan dilakukan berulang-ulang sampai diperoleh berat konstan .

$$\% \text{ Total Padatan} = \frac{(c - a)}{(b - a)} \times 100\%$$

2. Protein Terlarut (Metode Formol, Sudarmadji, 1989)
 - Menimbang 10 ml sampel dan memasukkannya ke dalam erlenmayer, kemudian ditambah 20 ml aquadest, 0,4 ml larutan K-oksalat dan 1 ml indikator phenolptalin 1% lalu didiamkan selama 2 menit.

- Titrasi larutan tersebut dengan 0,05 N NaOH sampai warna merah jambu.
- Setelah warna tercapai ditambah 2 ml larutan formaldehid dan dititrasi lagi dengan NaOH 0,05 N sampai warna merah jambu tercapai kembali. Mencatat titrasi kedua.
- Membuat titrasi blangko yang terdiri dari :
20 ml aquadest + 0,4 ml K-oksalat + 1 ml pp 1% + 2 ml formaldehid dan dititrasi dengan NaOH 0,05 N

$$\% N = \frac{(\text{Duplo} - \text{Blangko}) \times N \text{ NaOH} \times 14,008}{\text{gram bahan} \times 1000} \times 100\%$$

$$\% \text{ Protein} = \% N \times \text{Faktor Konversi}$$

3. Gula Reduksi (DNS, Chaplin, 1994)

- Menimbang 1 ml sampel dan mengencerkannya sampai 100 ml.
- Mengambil 1 ml sampel yang telah diencerkan dan menempatkannya dalam tabung reaksi.
- Menambahkan 2 ml pereaksi dinitro salisilat dan selanjutnya dipanaskan dalam penangas air 100°C selama 10 menit.
- Setelah dingin ditambahkan 10 ml Aquadest.
- Warna Orange yang terbentuk dari campuran reaksi diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 570 nm
- Menghitung kadar gula reduksi dengan bantuan kurva standart (persamaan garis).

$$\% \text{ Gula Reduksi} = \frac{\text{mg/ml} \times \text{FP}}{\text{gram bahan} \times 1000} \times 100\%$$

FP : Faktor Pengenceran

4. Total Mikroba (*Total Plate Count*, Anonim, 1997)

- Mengambil 1 ml sampel secara aseptis dan memasukkannya ke dalam erlenmayer yang berisi 99 ml aquadest steril (pengenceran 10⁻²). Selanjutnya dilakukan pengenceran sampai 10⁻⁷.

- Mengambil 1 ml sampel dari pengenceran yang dikehendaki dan memasukkannya ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 ml media PCA yang telah didinginkan (47-50°C).
- Menanam dengan metode tuang ke dalam cawan petri untuk tiap pengenceran yang dikehendaki.
- Menginkubasikan pada suhu 30°C selama 24 – 48 jam.
- Mengamati dan menghitung jumlah koloni yang tumbuh dan menentukan jumlah mikroba per 1 ml sampel.

$$\text{Koloni /ml sampel} = \sum \text{koloni per cawan} \times \frac{1}{\text{FP}}$$

5. Keasaman (pH)

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH-meter dengan larutan buffer 7. pH-meter dinyalakan, elektroda dibilas dengan aquadest dan dikeringkan dengan tisu. Elektroda dicelupkan pada larutan sampel, dibiarkan beberapa saat sampai diperoleh pembacaan yang stabil.

6. Uji Warna (Fardiaz, 1989)

Uji warna dilakukan dengan menggunakan alat color reader dengan perhitungan sebagai berikut :

$$W = 100 - \{(100 - L)^2 - (a^2 + b^2)\}^{0,5}$$

Keterangan :

W : Derajat putih (W = 100% diasumsikan putih sempurna)

L : Nilai berkisar 0-100 (menunjukkan warna hitam hingga putih)

a : Nilai berkisar antara (-80) hingga 100 yang menunjukkan warna hijau hingga merah

b : Nilai berkisar antara (-80) hingga 100 yang menunjukkan warna biru hingga kuning

7. Uji Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan meliputi uji deskriptif dengan menggunakan uji score yang memberikan penilaian terhadap rasa dan aroma dengan ketentuan sebagai berikut :

Rasa Langu : 1. Sangat lemah

2. Lemah

3. Sedang

4. Agak kuat

5. Kuat

Aroma Langu : 1. Tidak langu

2. Agak langu

3. Langu

4. Cukup langu

5. Langu sekali



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Suhu pasteurisasi berpengaruh sangat nyata terhadap total mikroba, protein terlarut, pH, rasa, warna, serta berpengaruh nyata terhadap aroma sedangkan terhadap kadar gula reduksi dan total padatan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata.
2. Lama pasteurisasi berpengaruh sangat nyata terhadap total mikroba dan berpengaruh nyata terhadap protein terlarut sedangkan terhadap pH, aroma, rasa, warna, total padatan dan gula reduksi tidak berpengaruh nyata.
3. Berdasarkan kandungan gizi dan kesesuaian persyaratan total mikroba untuk susu pasteurisasi maka kombinasi perlakuan A1B2 (suhu 60°C selama 30 menit) memberikan hasil yang terbaik dengan kadar protein terlarut 2.4764%, kadar gula reduksi 5.7183%, kadar total padatan 5.5309%, total mikroba sebanyak 2.82E+04, pH 6.96, skor warna 58.0432 (hijau pucat), skor aroma langu 2.81 (langu), skor rasa langu 3.44 (sedang).
4. Selama penyimpanan terjadi perubahan karakteristik susu kedelai edamame yang meliputi penurunan kadar protein terlarut, penurunan pH, peningkatan total mikroba, penurunan kadar gula reduksi, penurunan kadar total padatan, perubahan warna dari hijau pucat menjadi kecoklatan, perubahan aroma, langu menjadi aroma busuk dan terjadi penyimpangan rasa.

5.2 Saran

Dari penelitian ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh jenis bahan pengemas dan suhu penyimpanan terhadap sifat fisikokimia susu kedelai edamame.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, M., 1984, **Kimia dan Teknologi Pengolahan Air Susu**, Andi Offset, Yogyakarta
- Andikha, 1982, **Mempelajari Pembuatan Yoghurt Susu Kedelai (Soyhurt)**, Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Anonim, 1980, **Standar Industri Indonesia**, Departemen Perindustrian, Jakarta.
- , 1983, **Undang-Undang Tentang Susu**, Direktur Jendral Peternakan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- , 1992, **Sayur Komersial**, Penebar Swadaya, Jakarta
- , 1997, **Petunjuk Praktikum Mikrobiologi Umum**, Universitas Jember.
- , 2000, **"Harganya Murah Susu Kedelai Berkolesterol Rendah"** dalam Agrobis No. 375, Jawa Media Agro Indonesia, Surabaya.
- Amrin, T., 2000, **Susu Kedelai**, Trubus Agrisarana, Surabaya.
- Buckle, K.A, R.A. Edwards, G.H. Fleet dan N. Wooton, 1987, **Ilmu Pangan**, Penerjemah : Hari Purnomo dan Adiono, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Campbell, J.R., dan R.T. Marshall, 1975, **The Science of Providing Milk for Man**, Mc Graw Hill Book Company, New York.
- Chaplin, M.F dan J.F Kennedy, 1994, **Carbohydrate Analysis A Practical Approach**, University of Essex Oxford, University Press, New York
- Desrosier, N.W., 1988, **Teknologi Pengawetan Pangan**, Penerjemah : Muchji Muljohardjo, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Dwijoseputro, D., 1984, **Dasar-dasar Mikrobiologi**, Djambatan, Jakarta.
- Fardiaz, D., 1989, **Teknik Analisa Sifat Kimia dan Fungsional Komponen Pangan**, Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor.
- Fellows, P.J., 1990, **Food Processing Technology Principles and Practise**, Ellis Horwood Limited, London.
- Frazier, W.C., dan D.C Westhoff, 1978, **Food Microbiology**, Tata Mc Graw Hill Publishing Co. Ltd., Bombay.

- Gaman, P.M., dan K.B. Sherrington, 1994, **Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi**, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Gaspers, V., 1994, **Metode Perancangan Percobaan**, Armico, Jakarta.
- Hadiwiyoto, S., 1983, **Hasil-Hasil Olahan Susu, Ikan, Daging, dan Telur**, Liberty, Yogyakarta.
- Koswara, S, 1992, **Teknologi Pengolahan Kedelai Menjadikan Makanan Bermutu**, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Lampert, L.M, 1965, **Modern Dairy Products**, Chemical Publ. Co. Inc., New York.
- Makfoeld, 1977, **Tinjauan Komposisi Biji Kedelai**, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Padaga, M. Ch, M.E Sawitri, L. E Radiati, dan H. Purnomo, 1987, **Higiene Air Susu dan Teknologi Produk Susu**, Fakultas Peternakan , Universitas Brawijaya, Malang.
- Paul, P.C dan H. Palmer, 1972, **Food Theory and Application**, John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Santosa, H.B., 1994, **Susu dan Yoghurt Kedelai**, Kanisius, Yogyakarta
- Sudarmadji, S., 1989, **Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian**, Liberty, Yogyakarta.
- Susrini, I., 1992, **Pengantar Teknologi Pengolahan Susu**, Program Studi Teknologi Hasil Ternak, Universitas Brawijaya, Animal Husbandary Project
- Winarno, F.G, 1993, **Teknologi Pangan Gizi dan Konsumen**, Gramedia, Jakarta
- _____, 1997, **Kimia Pangan dan Gizi**, Gramedia, Jakarta.
- _____, S.Fardiaz dan D. Fardiaz, 1980, **Pengantar Teknologi Pangan**, Gramedia, Jakarta.
- Wirahadikusumah, M., 1989, **Biokimia Protein, Enzim dan Asam Nukleat**, Institut Teknologi Bandung.

Lampiran 1. Kondisi Fisik Susu Kedelai Edamame Selama Penyimpanan 3 Hari



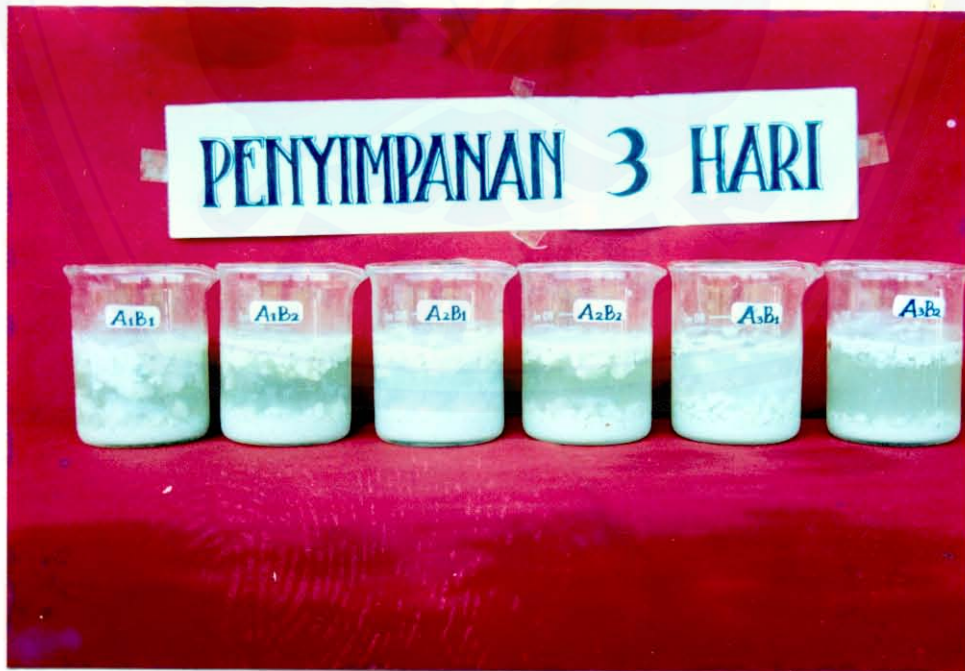
Kondisi Fisik Susu Kedelai Edamame pada Penyimpanan 0 Hari



Kondisi Fisik Susu Kedelai Edamame pada Penyimpanan 1 Hari



Kondisi Fisik Susu Kedelai Edamame pada Penyimpanan 2 Hari



Kondisi Fisik Susu Kedelai Edamame pada Penyimpanan 3 Hari

Lampiran 2. Data Pengamatan pada Penyimpanan 0 Hari

Pengamatan Fisik dan Kimia

Perlakuan	Protein Terlarut (%)	Gula Reduksi (%)	Total Padatan (%)	pH	Warna
A1B1	2.5687	5.9011	5.8181	6.97	57.9453
A1B2	2.4764	5.7183	5.5309	6.96	58.0432
A2B1	2.3058	5.6399	5.5421	6.92	58.0578
A2B2	2.1186	5.4212	5.5206	6.90	58.0590
A3B1	1.8838	5.0139	5.5192	6.89	58.3306
A3B2	1.7685	4.9010	5.1133	6.81	58.3517

Pengamatan Mikrobiologis

Perlakuan	Total Mikroba
A1B1	3.67E+04
A1B2	2.82E+04
A2B1	9.87E+03
A2B2	7.28E+03
A3B1	5.99E+03
A3B2	4.57E+03

Lampiran 3. Data Pengamatan Kadar Protein Terlarut pada Penyimpanan 1, 2, 3 Hari

Data Pengamatan Kadar Protein Terlarut pada Penyimpanan 1 Hari

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	2.0607	2.1251	1.9963	6.1821	2.0607
A1B2	1.9473	2.0145	1.8802	5.842	1.9473
A2B1	1.745	1.8793	1.8793	5.5036	1.8345
A2B2	1.6852	1.7526	1.6852	5.123	1.7077
A3B1	1.6362	1.7223	1.6362	4.9947	1.6649
A3B2	1.502	1.6788	1.5904	4.7712	1.5904
Jumlah	10.576	11.173	10.668	32.417	
Rata-rata	1.7627	1.8621	1.7779		1.8009

Data Pengamatan Kadar Protein Terlarut pada Penyimpanan 2 Hari

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	1.9462	1.9462	2.0133	5.9057	1.9686
A1B2	1.9118	1.9118	1.8435	5.6671	1.889
A2B1	1.7953	1.6392	1.8733	5.3078	1.7693
A2B2	1.7244	1.5676	1.646	4.938	1.646
A3B1	1.6215	1.6891	1.554	4.8646	1.6215
A3B2	1.6229	1.6229	1.4877	4.7335	1.5778
Jumlah	10.622	10.377	10.418	31.417	
Rata-rata	1.7704	1.7295	1.7363		1.7454

Data Pengamatan Kadar Protein Terlarut pada Penyimpanan 3 Hari

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	1.9202	1.8463	1.994	5.7605	1.9202
A1B2	1.7807	1.8549	1.7807	5.4163	1.8054
A2B1	1.7566	1.689	1.6214	5.067	1.689
A2B2	1.6358	1.5647	1.5647	4.7652	1.5884
A3B1	1.5124	1.4436	1.5124	4.4684	1.4895
A3B2	1.5017	1.4302	1.4302	4.3621	1.454
Jumlah	10.107	9.8287	9.9034	29.84	
Rata-rata	1.6846	1.6381	1.6506		1.6578

Lampiran 4. Data Pengamatan Kadar Gula Reduksi pada Penyimpanan 1, 2, 3 Hari

Data Pengamatan Kadar Gula Reduksi pada Penyimpanan 1 Hari

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	5.8747	5.1703	6.1099	17.155	5.7183
A1B2	5.5687	5.5828	5.7778	16.929	5.6431
A2B1	5.2382	5.5002	5.0077	15.746	5.2487
A2B2	5.0372	5.0452	4.9617	15.044	5.0147
A3B1	4.901	4.6781	5.124	14.703	4.901
A3B2	4.4583	4.3211	4.1455	12.925	4.3083
Jumlah	31.078	30.298	31.127	92.502	
Rata-rata	5.1797	5.0496	5.1878		5.139

Data Pengamatan Kadar Gula Reduksi pada Penyimpanan 2 Hari

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	5.6308	5.5102	5.4268	16.568	5.5226
A1B2	5.3311	5.3021	5.3502	15.983	5.3278
A2B1	5.1025	5.1832	5.2252	15.511	5.1703
A2B2	4.7985	4.8164	4.9564	14.571	4.8571
A3B1	4.5976	4.6158	4.6559	13.869	4.6231
A3B2	4.2308	4.3102	4.1514	12.692	4.2308
Jumlah	29.691	29.738	29.766	89.195	
Rata-rata	4.9486	4.9563	4.961		4.9553

Data Pengamatan Kadar Gula reduksi pada Penyimpanan 3 Hari

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	5.422	5.399	5.395	16.22	5.405
A1B2	5.182	5.201	5.128	15.51	5.17
A2B1	4.967	4.89	4.849	14.71	4.902
A2B2	4.675	4.598	4.593	13.87	4.622
A3B1	3.909	3.921	3.924	11.75	3.918
A3B2	3.83	3.817	3.872	11.52	3.84
Jumlah	27.98	27.83	27.76	83.57	
Rata-rata	4.664	4.638	4.627		4.643

Lampiran 5. Data Pengamatan Kadar Total Padatan pada Penyimpanan 1, 2, 3 Hari

Data Pengamatan Kadar Total Padatan pada Penyimpanan 1 Hari

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	6.1761	5.8213	5.4568	17.454	5.8181
A1B2	5.5617	5.5244	5.5067	16.593	5.5309
A2B1	5.4359	5.8862	5.3043	16.626	5.5421
A2B2	5.6167	5.5083	5.4369	16.562	5.5206
A3B1	5.5746	5.5253	5.4577	16.558	5.5192
A3B2	5.4389	5.5712	5.5239	16.534	5.5113
Jumlah	33.804	33.837	32.686	100.33	
Rata-rata	5.634	5.6395	5.4477		5.5737

Data Pengamatan Kadar Total Padatan pada Penyimpanan 2 Hari

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	5.1161	5.0959	5.1097	15.322	5.1072
A1B2	5.1807	5.0221	4.8566	15.059	5.0198
A2B1	5.0653	5.0919	5.0621	15.219	5.0731
A2B2	5.1695	3.8803	5.4078	14.458	4.8192
A3B1	5.3357	5.3093	4.3122	14.957	4.9857
A3B2	4.814	4.5142	5.0509	14.379	4.793
Jumlah	30.681	28.914	29.799	89.394	
Rata-rata	5.1136	4.819	4.9666		4.9664

Data Pengamatan Kadar Total Padatan pada Penyimpanan 3 Hari

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	4.666	4.573	4.685	13.92	4.641
A1B2	4.881	4.529	4.448	13.86	4.619
A2B1	4.447	4.258	4.468	13.17	4.391
A2B2	3.986	4.689	4.444	13.12	4.373
A3B1	4.446	3.653	3.842	11.94	3.98
A3B2	4.19	4.434	3.014	11.64	3.879
Jumlah	26.62	26.14	24.9	77.65	
Rata-rata	4.436	4.356	4.15		4.314

Lampiran 6. Data Pengamatan pH pada Penyimpanan 1, 2, 3 Hari

Data Pengamatan pH pada Penyimpanan 1 Hari

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	5.23	5.25	5.21	15.69	5.23
A1B2	5.08	5.1	5.04	15.22	5.0733
A2B1	5.19	5.18	5.21	15.58	5.1933
A2B2	4.89	4.86	4.84	14.59	4.8633
A3B1	5.14	5.16	5.15	15.45	5.15
A3B2	4.69	4.66	4.83	14.18	4.7267
Jumlah	30.22	30.21	30.28	90.71	
Rata-rata	5.0367	5.035	5.0467		5.0394

Data Pengamatan pH pada Penyimpanan 2 Hari

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	4.74	4.95	4.65	14.34	4.78
A1B2	4.7	4.81	4.68	14.19	4.73
A2B1	4.79	4.54	4.88	14.21	4.7367
A2B2	4.6	4.85	4.7	14.15	4.7167
A3B1	4.68	4.78	4.71	14.17	4.7233
A3B2	4.66	4.79	4.63	14.08	4.6933
Jumlah	28.17	28.72	28.25	85.14	
Rata-rata	4.695	4.7867	4.7083		4.73

Data Pengamatan pH pada Penyimpanan 3 Hari

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	4.62	4.9	4.75	14.27	4.7567
A1B2	4.54	4.54	4.53	13.61	4.5367
A2B1	4.7	4.66	4.63	13.99	4.6633
A2B2	4.44	4.47	4.39	13.3	4.4333
A3B1	4.48	4.53	4.49	13.5	4.5
A3B2	4.36	4.45	4.27	13.08	4.36
Jumlah	27.14	27.55	27.06	81.75	
Rata-rata	4.5233	4.5917	4.51		4.5417

Lampiran 7. Data Pengamatan Total Mikroba pada Penyimpanan 1, 2, 3 Hari

Data Pengamatan Total Mikroba pada Penyimpanan 1 Hari

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	1.02E+07	1.18E+07	1.22E+07	3.42E+07	1.14E+07
A1B2	9.40E+06	9.80E+06	1.00E+07	2.92E+07	9.73E+06
A2B1	8.80E+06	9.40E+06	7.80E+06	2.60E+07	8.67E+06
A2B2	6.60E+06	5.80E+06	6.40E+06	1.88E+07	6.27E+06
A3B1	5.40E+06	5.20E+06	4.80E+06	1.54E+07	5.13E+06
A3B2	4.80E+06	3.60E+06	5.00E+06	1.34E+07	4.47E+06
Jumlah	4.52E+07	4.56E+07	4.62E+07	1.37E+08	
Rata-rata	7.53E+06	7.60E+06	7.70E+06		7.61E+06

Data Pengamatan Total Mikroba pada Penyimpanan 2 Hari

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	1.06E+08	9.80E+07	1.12E+08	3.16E+08	1.05E+08
A1B2	8.80E+07	9.40E+07	7.80E+07	2.60E+08	8.67E+07
A2B1	8.60E+07	7.80E+07	6.80E+07	2.32E+08	7.73E+07
A2B2	6.20E+07	6.60E+07	6.20E+07	1.90E+08	6.33E+07
A3B1	6.80E+07	5.60E+07	6.00E+07	1.84E+08	6.13E+07
A3B2	6.20E+07	5.40E+07	4.80E+07	1.64E+08	5.47E+07
Jumlah	4.72E+08	4.46E+08	4.28E+08	1.35E+09	
Rata-rata	7.87E+07	7.43E+07	7.13E+07		7.48E+07

Data Pengamatan Total Mikroba pada Penyimpanan 3 Hari

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	1.50E+08	1.54E+08	1.42E+08	4.46E+08	1.49E+08
A1B2	1.62E+08	1.32E+08	1.28E+08	4.22E+08	1.41E+08
A2B1	1.48E+08	1.20E+08	1.12E+08	3.80E+08	1.27E+08
A2B2	1.24E+08	1.19E+08	1.21E+08	3.64E+08	1.21E+08
A3B1	1.32E+08	1.10E+08	1.16E+08	3.58E+08	1.19E+08
A3B2	1.12E+08	1.18E+08	1.08E+08	3.38E+08	1.13E+08
Jumlah	8.28E+08	7.53E+08	7.27E+08	2.31E+09	
Rata-rata	1.38E+08	1.26E+08	1.21E+08		1.28E+08

Lampiran 8. Data Pengamatan Warna pada Penyimpanan 1, 2, 3 Hari

Data Pengamatan Warna pada Penyimpanan 1 Hari

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	57.75	59.222	57.813	174.79	58.262
A1B2	57.883	59.413	58.872	176.17	58.723
A2B1	59.49	58.527	58.831	176.85	58.949
A2B2	59.481	59.178	59.64	178.3	59.433
A3B1	60.041	58.766	59.203	178.01	59.337
A3B2	59.522	59.722	59.49	178.73	59.578
Jumlah	354.17	354.83	353.85	1062.8	
Rata-rata	59.028	59.138	58.975		59.047

Data Pengamatan Warna pada Penyimpanan 2 Hari

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	60.299	60.076	59.88	180.26	60.085
A1B2	60.383	60.189	60.084	180.66	60.219
A2B1	60.676	60.887	60.745	182.31	60.769
A2B2	61.183	60.982	61.077	183.24	61.081
A3B1	61.419	61.302	61.565	184.29	61.429
A3B2	61.781	61.583	61.774	185.14	61.713
Jumlah	365.74	365.02	365.13	1095.9	
Rata-rata	60.957	60.836	60.854		60.882

Data Pengamatan Warna pada Penyimpanan 3 Hari

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	61.164	61.284	61.341	183.79	61.263
A1B2	61.365	61.491	61.246	184.1	61.367
A2B1	61.622	61.267	61.318	184.21	61.402
A2B2	61.387	61.481	61.578	184.45	61.482
A3B1	61.549	61.838	61.172	184.56	61.52
A3B2	61.802	61.815	61.542	185.16	61.72
Jumlah	368.89	369.18	368.2	1106.3	
Rata-rata	61.481	61.529	61.366		61.459

Lampiran 9. Data Pengamatan Uji Organoleptik Rasa Langu Susu Kedelai Edamame pada Penyimpanan 0 Hari

Panelis	Perlakuan						Jumlah	Rata-rata
	A1B1	A1B2	A2B1	A2B2	A3B1	A3B2		
1	4	4	3	1	1	1	14	2.3333
2	5	5	3	4	3	4	24	4
3	4	3	1	3	2	1	14	2.3333
4	3	1	1	2	2	1	10	1.6667
5	6	4	1	1	2	3	17	2.8333
6	5	4	4	3	3	2	21	3.5
7	1	4	3	4	2	2	16	2.6667
8	5	5	3	1	1	3	18	3
9	5	3	3	3	1	4	19	3.1667
10	2	2	3	4	2	2	15	2.5
11	3	4	3	3	4	4	21	3.5
12	4	1	2	2	1	3	13	2.1667
13	5	5	5	4	3	1	23	3.8333
14	5	4	3	4	3	3	22	3.6667
15	4	3	4	4	1	1	17	2.8333
16	4	3	1	3	1	1	13	2.1667
Jumlah	65	55	43	46	32	36	277	
Rata-rata	4.0625	3.4375	2.6875	2.875	2	2.25		2.8854

Lampiran 10. Data Pengamatan Uji Organoleptik Aroma Langu Susu Kedelai Edamame pada Penyimpanan 0 Hari

Panelis	Perlakuan						Jumlah	Rata-rata
	A1B1	A1B2	A2B1	A2B2	A3B1	A3B2		
1	4	4	2	3	2	3	18	3
2	3	3	4	3	2	2	17	2.83333
3	3	1	2	3	3	1	13	2.16667
4	1	1	1	2	3	2	10	1.66667
5	5	4	1	2	1	3	16	2.66667
6	2	3	3	4	4	4	20	3.33333
7	5	4	2	3	2	1	17	2.83333
8	2	3	2	1	2	2	12	2
9	1	1	1	1	1	2	7	1.16667
10	2	3	2	3	2	2	14	2.33333
11	2	4	2	1	2	2	13	2.16667
12	4	2	3	2	3	2	16	2.66667
13	6	5	4	4	3	3	25	4.16667
14	5	5	4	3	1	1	19	3.16667
15	1	1	1	1	1	1	6	1
16	1	1	2	3	2	2	11	1.83333
Jumlah	47	45	36	39	34	33	234	
Rata-rata	2.9375	2.8125	2.25	2.4375	2.125	2.0625		2.4375

Perubahan Aroma Susu Kedelai Edamame Selama Penyimpanan

Kombinasi Perlakuan	Penyimpanan (Hari)			
	0	1	2	3
A1B1	-	+3	+4	+6
A1B2	-	+3	+4	+6
A2B1	-	+3	+4	+6
A2B2	-	+3	+4	+5
A3B1	-	+2	+3	+5
A3B2	-	+2	+3	+5

Keterangan : Semakin banyak (+) aroma semakin busuk