

STUDI TENTANG TEKNOLOGI PEMBUATAN
TAHU SIAP SAJI

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**



Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Studi Strata 1 Pada
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember



Asa:	Hadiah	Klass
	Penyediaan	664.805
Terima	: 15 JUL 2002	RO2
No. Induk	1186	S
Oleh :	KLASIR / PENYALIN	SRS

S

e.1

Hartin Rozaline
NIM. 981710101009

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2002

... dalam zaman ketika kejujuran dan kepastian semakin menipis serta penuh dengan derita dan keputusasaan, wanita tidak boleh merasa malu dalam usaha mereka untuk mengembalikan kepada dunia, lewat karya mereka, seserpih kata hatinya yang telah hilang

-LOUISE BOGAN

Aku tidak percaya maka aku tahu ...

"THE WORLD IS MINE"

*Menjadi diri sendiri adalah
Sesuatu yang harus diperjuangkan*

-ME-

Dan kehormatan kebajikan adalah berjuang, bukan memukul

-MONTAIGNE

*Damai itu bukan tiadanya perang tetapi suatu kebajikan
Yang lahir dari kekuatan jiwa*

-SPINOZA

*"Karena kita tidak dapat mengubah realita,
Marilah kita mengubah mata yang melihat realita itu"*

-NIKOS KAZANTZAKIS

*Hutan diciptakan untuk para pemburu mimpi
Sungai-sungai kecil untuk para pengail lagu
Bagi para pemburu yang memburu tanpa senjata
Anak sungai dan hutan-hutan itu diciptakan*

-SAN WALTER FOSS

Tuhan menganugerahi kita kemampuan untuk dengan tenang menerima
apa yang tidak bisa kita ubah,
Keberanian untuk mengubah apa yang harus kita ubah,
Dan kebijaksanaan untuk membedakan mana yang bisa diubah dan mana
yang tak bisa diubah

Bersyukur adalah alat yang sangat berguna untuk menghayati
perubahan. Sebenarnya merupakan kombinasi yang sangat potensial
seperti mantra spiritual yang sangat mujarab yang mampu
menghadirkan berbagai keajaiban didalam hidup kita.

Maka dari semua yang telah diungkapkan dan yang telah dilalui tanpa
kata, penulis persembahkan karya ini kepada:

Kedua orang tuaku
Ayahanda Drs. Bambang Haryatno, MM
Dan Ibunda Titin Sumarni

Yang adalah sumber kehidupanku, pendidikku,
Yang memiliki peran sangat penting dan tak terhingga,
Sehingga tak ada kata yang pantas untuk menggambarkan wujud
penghormatan dan menghargai.

Saudara-saudaraku tersayang
Mas Bani Hartoyo, De' Bima Haryoseto
Dan De' Harni Rinaryani
Yang adalah salah satu kekuatanku
Dan kita akan wujudkan hidup bersama

Sebuah nama yang menjadi semangatku
Widya Tutuka,
Yang selalu ada untukku dan berbagi,
Masih banyak yang harus kita lakukan

DOSEN PEMBIMBING :

Ir. WIWIK SITI WINDRATI, MP (DPU)

Ir. ACHMAD SUBAGIO, M.Agr, Ph.D (DPA I)

YULI WITONO, S.Tp, MP (DPA II)

HALAMAN PENGESAHAN

Diterima oleh :

Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

Dipertahankan pada

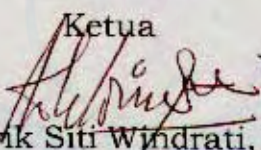
Hari : Senin

Tanggal : 03 Juni 2002

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

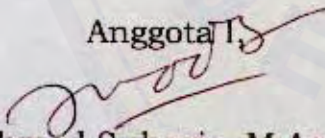
Tim Penguji

Ketua


Ir. Wiwik Siti Windrati, MP.

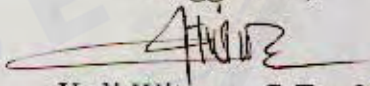
NIP. 130 787 732

Anggota I,


Ir. Achmad Subagio, M.Agr, Ph.D.

NIP. 131 795 306

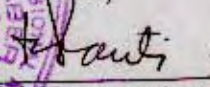
Anggota II,


Yuli Witono, S.Tp, MP.

NIP. 132 206 028

Mengesahkan,

Dekan,


Ir. Hj. Siti Hartanti, MS

NIP. 130 350 763



KATA PENGANTAR

Teriring salam dan doa semoga Allah SWT melimpahkan hidayah-Nya kepada kita semua. Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan taufik-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah tertulis (skripsi) berjudul **“Studi Tentang Teknologi Pembuatan Tahu Siap Saji”** yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan S-1 pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan karya ilmiah ini banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Hj. Siti Hartanti, MS, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
2. Ir. Susijahadi, MS, selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan izin penyusunan karya ilmiah tertulis.
3. Yayasan Peduli Pangan Indonesia (YIPPI), yang telah membiayai proyek penelitian ini.
4. Ir. Wiwik Siti Windrati, MP., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan selama penelitian hingga penyusunan skripsi ini terselesaikan.
5. Ir. Achmad Subagio, M.Agr, Ph.D, selaku Dosen Pembimbing Anggota I yang telah memberikan kritik dan koreksi untuk menyempurnakan penulisan skripsi ini.
6. Yuli Witono, S.Tp, MP., selaku Dosen Pembimbing Anggota II yang telah memberikan kritik dan koreksi untuk menyempurnakan skripsi ini.

7. Mba' Sari, Mba' Ketut, Mba' Wim dan Mas Mistar terima kasih atas bantuan yang telah diberikan selama penelitian.
8. Anita "Sunit", Diah "Sudi", Ida "Suid", Retno "Suceno" dan Dewi "Suwi", terima kasih buaaannya telah memberikan dukungan dan semangatnya selama ini. Kalian menjadikan hidup lebih hidup. I LOVE YOU GIRLS !
9. Ima dan Kenik, terima kasih atas kerjasama dan bantuannya. We are the best team.
10. Seluruh rekan-rekanku HMI Cabang Jember Komisariat Teknologi Pertanian, terima kasih untuk semuanya. KEEP FIGHT GUYS ! YAKUSA !
11. Mas-masku di HMI Kom. TP, terima kasih telah mengajarku banyak hal.
12. Teman-temanku TP '98, Ambar, Mba' Heni, Dewi, Sri, Ari, Dian, Diana, Deviana, Adi, thanks for the laugh and sweet smile.
13. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan karya ilmiah tertulis ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik serta saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan yang akan datang. Penulis berharap semoga karya ilmiah tertulis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jember, Juni 2002

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN MOTTO	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PEMBIMBING	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
RINGKASAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kedelai	5
2.2 Tahu	7
2.3 Bahan Pengumpul	9
2.4 Mekanisme Pembuatan Gel Tahu	10
2.5 Konsentrat dan Isolat Protein Kedelai	11
2.6 Bahan Penunjang untuk Pembuatan Tahu Siap Saji	12
2.7 Pembuatan Tahu Siap Saji	14

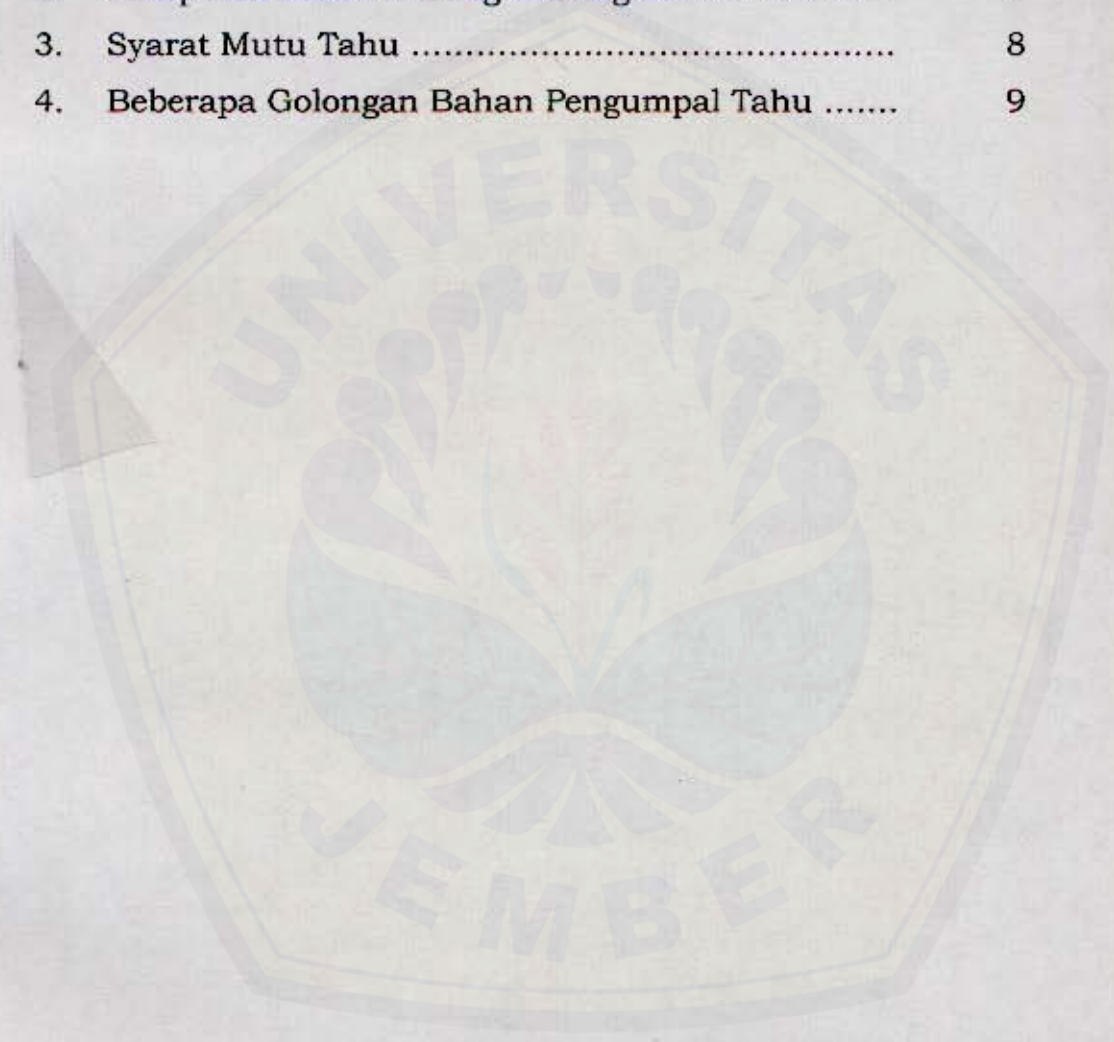
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN MOTTO	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PEMBIMBING	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
RINGKASAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kedelai	5
2.2 Tahu	7
2.3 Bahan Pengumpul	9
2.4 Mekanisme Pembuatan Gel Tahu	10
2.5 Konsentrat dan Isolat Protein Kedelai	11
2.6 Bahan Penunjang untuk Pembuatan Tahu Siap Saji	12
2.7 Pembuatan Tahu Siap Saji	14

III. METODE PENELITIAN	18
3.1 Bahan dan Alat Penelitian	18
3.1.1 Bahan	18
3.1.2 Alat	18
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.3 Metode Penelitian	19
3.3.1 Rancangan Penelitian dan Analisa Data	19
3.3.2 Parameter Pengamatan	22
3.3.3 Prosedur Kerja	23
3.3.4 Prosedur Pengamatan Parameter	31
3.3.4.1 Kadar Air	31
3.3.4.2 Kadar Abu	31
3.3.4.3 Protein Recovery	31
3.3.4.4 Tekstur	32
IV. PEMBAHASAN	33
4.1 Penelitian Tahap I	33
4.2 Penelitian Tahap II	43
4.3 Diskusi Umum	53
V. KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	62

DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
1. Komposisi Kimia Kedelai	6
2. Komposisi Kimia Kacang-Kacangan	7
3. Syarat Mutu Tahu	8
4. Beberapa Golongan Bahan Pengumpal Tahu	9



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Pengaruh Perbandingan Air dengan Bahan Kedelai Pada Proses Penggilingan	22
2. Diagram Alir Pengaruh Suhu Air pada Proses Penggilingan	23
3. Diagram Alir Pengaruh Suhu Penggumpalan	24
4. Diagram Alir Pengaruh pH Penggumpalan	25
5. Diagram Alir Pengaruh Konsentrat Protein Kedelai dengan Tepung Putih Telur (TPT)	26
6. Diagram Alir Pengaruh Isolat Protein Kedelai (ISP) dengan Tepung Putih Telur (TPT)	27
7. Diagram Alir Pengaruh Jenis Penggumpal	28
8. Diagram Alir Pengaruh Cara Pengemasan Tahu Saat Perebusan	29
9. Histogram Pengaruh Perbandingan Air dengan Bahan Kedelai pada Proses Penggilingan terhadap Berat Curd	33
10. Histogram Pengaruh Perbandingan Air dengan Bahan Kedelai pada Proses Penggilingan terhadap Kadar Air Curd	34
11. Histogram Pengaruh Suhu Air Ekstraksi terhadap Berat Curd	35
12. Histogram Pengaruh Suhu Air Ekstraksi terhadap Kadar Air Curd	37
13. Histogram Pengaruh Suhu Penggumpalan terhadap Berat Curd	38
14. Histogram Pengaruh Suhu Penggumpalan terhadap Kadar Air Curd	39

15. Histogram Pengaruh pH Penggumpalan terhadap Berat Curd	40
16. Histogram Pengaruh pH Penggumpalan terhadap Kadar Air Curd	41
17. Histogram Protein Recovery pada Tiap Tahapan Perlakuan	42
18. Histogram Pengaruh Perbandingan Konsentrat Protein Kedelai dengan Tepung Putih Telur (TPT) terhadap Tekstur Tahu	43
19. Histogram Pengaruh Perbandingan Konsentrat Protein Kedelai dengan Tepung Putih Telur (TPT) terhadap Kadar Air Tahu	44
20. Histogram Pengaruh Perbandingan Isolat Protein Kedelai (ISP) dengan Tepung Putih Telur (TPT) terhadap Tekstur Tahu	45
21. Histogram Pengaruh Perbandingan Isolat Protein Kedelai (ISP) dengan Tepung Putih Telur (TPT) terhadap Kadar Air Tahu	46
22. Histogram Pengaruh Jenis Penggumpal terhadap Tekstur Tahu	47
23. Histogram Pengaruh Jenis Penggumpal terhadap Kadar Air Tahu	49
24. Histogram Pengaruh Jenis Penggumpal terhadap Kadar Abu Tahu	50
25. Histogram Pengaruh Cara Pengemasan Tahu Saat Perebusan terhadap Kadar Air	51
26. Histogram Pengaruh Cara Pengemasan Tahu Saat Perebusan terhadap Tekstur Tahu	52
27. Kenampakan Irisan Tahu Siap Saji pada Variasi Cara Pengemasan Tahu saat Perebusan	53

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	HALAMAN
1. Pengaruh Perbandingan Kadar Air dengan Bahan Kedelai pada Proses Penggilingan terhadap Berat Curd	62
2. Pengaruh Perbandingan Kadar Air dengan Bahan Kedelai pada Proses Penggilingan terhadap Kadar Air Curd	62
3. Pengaruh Suhu Air Ekstraksi terhadap Berat Curd	63
4. Pengaruh Suhu Air Ekstraksi terhadap Kadar Air Curd	63
5. Pengaruh Suhu Penggumpalan terhadap Berat Curd	64
6. Pengaruh Suhu Penggumpalan terhadap Kadar Air Curd	64
7. Pengaruh pH Penggumpalan terhadap Berat Curd	65
8. Pengaruh pH Penggumpalan terhadap Kadar Air Curd	65
9. Protein Recovery	66
10. Pengaruh Perbandingan Konsentrat Protein Kedelai dengan Telur Putih Telur (TPT) terhadap Tekstur Tahu	67
11. Pengaruh Perbandingan Konsentrat Protein Kedelai dengan Telur Putih Telur (TPT) terhadap Kadar Air Tahu	67
12. Pengaruh Perbandingan Isolat Protein (ISP) dengan Tepung Putih Telur (TPT) terhadap Tekstur Tahu	68

13. Pengaruh Perbandingan Isolat Protein (ISP) dengan Tepung Putih Telur (TPT) terhadap Kadar Air Tahu	68
14. Pengaruh Jenis Penggumpal terhadap Tekstur Tahu	69
15. Pengaruh Jenis Penggumpal terhadap Kadar Air Tahu	69
16. Pengaruh Jenis Penggumpal terhadap Kadar Abu Tahu	69
17. Pengaruh Cara Pengemasan tahu Saat Perebusan terhadap Tekstur Tahu	70
18. Pengaruh Cara Pengemasan tahu Saat Perebusan terhadap Kadar Air Tahu	70

HARTIN ROZALINE (981710101009), Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, **Studi Tentang Teknologi Pembuatan Tahu Siap Saji**, Dosen Pembimbing Utama **Ir. Wiwik Siti Windrati, MP**, Dosen Pembimbing Anggota **Ir. Ahmad Subagio, M.Agr, Ph.D.**

RINGKASAN

Tahu siap saji merupakan produk tahu dari hasil pengembangan inovasi tahu kemas, dengan daya simpan yang lebih tinggi dibandingkan tahu biasa. Tahu siap saji ini menyempurnakan tahu kemas dari sisi kepraktisan, rasa dan sifat-sifat tahu. Dengan penambahan beberapa bahan penunjang seperti Isolat Protein Kedelai (ISP), Tepung Putih Telur (TPT), bawang putih dan garam diharapkan agar lebih praktis dalam mengkonsumsi tahu, meningkatkan rasa tahu dan memperbaiki sifat-sifat tahu.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh teknologi pembuatan tahu siap saji dengan sifat yang baik. Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap : penelitian tahap I dengan melakukan 4 perlakuan yaitu pengaruh perbandingan air dengan bahan kedelai pada proses penggilingan, pengaruh suhu air ekstraksi, pengaruh suhu penggumpalan dan pengaruh pH penggumpalan. Hasil penelitian tahap I dianalisa secara deskriptif dengan menggunakan histogram untuk menentukan berat rendemen/curd, kadar air curd, butiran curd, protein recovery curd. Penelitian tahap II juga dengan 4 perlakuan yaitu pengaruh perbandingan konsentrat protein kedelai dengan TPT, pengaruh perbandingan ISP dengan TPT, pengaruh jenis penggumpal dan pengaruh cara pengemasan tahu saat perebusan. Hasil penelitian II dianalisa secara deskriptif dengan menggunakan histogram untuk menentukan tekstur tahu, kadar air tahu, dan kadar abu tahu.

Hasil penelitian tahap I didapatkan curd yang terbaik pada rasio air dengan bahan kedelai pada proses penggilingan 1:10, pengaruh suhu air ekstraksi yaitu dengan air suhu 80°C dengan pemanasan, suhu penggumpalan 40°C, dan pH penggumpalan 5,5. Dengan adanya penguatan protein recovery yang terus meningkat pada tiap perlakuan penelitian tahap I. Sedangkan hasil penelitian tahap II didapatkan tahu terbaik pada komposisi isolat protein (ISP) dengan tepung putih telur (TPT) 5% : 2%, jenis penggumpal batu tahu 0,05% dan proses perebusan dilakukan dengan kemasan tertutup.



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tahu kedelai sudah lama dikenal masyarakat Indonesia dan digunakan sebagai salah satu bahan pangan yang dapat memenuhi kebutuhan protein tubuh sehingga banyak dikonsumsi oleh semua lapisan penduduk Indonesia. Konsumsi tahu perkapita meningkat tiap tahun yaitu rata-rata sekitar 5,2 Kg (pada tahun 1993) menjadi 6,92 Kg (pada tahun 1996) (Anonim).

Peningkatan tersebut disebabkan karena tahu sebagai bahan pangan dengan mutu protein yang baik dan harga yang murah, tahu dalam hidangan makan sehari-hari dapat digunakan sebagai bahan perbaikan gizi (Sumaatmadja, 1985).

Namun tahu merupakan produk makanan yang mempunyai daya simpan yang pendek. Karena tahu adalah produk makanan dari kedelai yang dibuat tanpa fermentasi, yang merupakan hasil ekstrak protein dari kedelai dan berkadar air tinggi sehingga bersifat mudah rusak. Tahu rata-rata hanya mampu bertahan sekitar 1-2 hari. Oleh karena itu tahu hingga sekarang sulit untuk diproduksi dalam skala yang lebih luas dan tidak bisa didistribusikan pada wilayah yang jauh jaraknya.

Sejalan dengan perkembangan teknologi industri pangan maka permasalahan daya simpan tahu dapat terjawab dengan adanya teknologi tahu kemas. Dimana teknologi ini dalam pengolahannya tidak menggunakan proses pemisahan *whey* dan pengepresan gumpalan protein. Dengan proses penggumpalan yang dilakukan dalam kemasan maka tahu kemas tersebut memiliki daya simpan yang lebih tinggi daripada tahu biasa.

Dalam mengkonsumsi tahu tersebut, biasanya konsumen harus mengolahnya terlebih dahulu agar menjadi hidangan makanan yang lezat, dengan terlebih dahulu diberi bumbu-bumbu penunjang agar lebih meningkatkan rasa, seperti penambahan garam, bawang putih. Pada umumnya tahu tidak memiliki rasa atau hambar, sedangkan tahu dalam hidangan makan sehari-hari dapat digunakan sebagai pengganti daging atau sebagai bahan perbaikan gizi (Sumaatmadja, 1985).

Hal ini menarik perhatian Yayasan Insan Peduli Pangan Indonesia (YIPPI) yang peduli terhadap perkembangan industri tahu di Indonesia dengan mengembangkan inovasi tahu kemas yaitu tahu siap saji.

Tahu siap saji ini merupakan penyempurnaan tahu kemas yang sudah ada dari sisi kepraktisan konsumen dalam mengkonsumsi dan perbaikan sifat-sifat tahu.

1.2. Permasalahan

Pada proses pembuatan tahu siap saji ini, yang membedakan dengan proses tahu kemas biasa adalah pada sisi kepraktisannya dan rasa tahu, serta perbaikan sifat-sifat tahu. Sehingga rasa tahu yang semula tidak memiliki rasa atau hambar menjadi memiliki rasa sesuai dengan selera dan sifat fisik maupun sifat kimia tahu menjadi lebih baik.

Untuk mencapai tujuan tersebut, permasalahan yang timbul pada pembuatan tahu siap saji adalah bagaimana menentukan teknologi proses pengolahan tahu siap saji sehingga terbentuk tahu dengan sifat-sifat yang baik, yakni produk tahu siap saji yang memiliki mutu tinggi ditinjau dari parameter tekstur, kenampakan, aroma, rasa tahu.

Untuk mengatasi masalah tersebut maka dapat dilakukan beberapa pengaturan dalam melakukan proses pembuatan tahu siap saji, yaitu dengan mempelajari proses pembuatan curd diantaranya dengan pengaruh perbandingan air dengan bahan kedelai pada proses penggilingan, pengaruh suhu air ekstraksi, pengaruh suhu penggumpalan dan pengaruh pH penggumpalan. Juga dengan mempelajari proses pembuatan tahu siap saji, diantaranya dengan pengaruh konsentrat dan isolat protein kedelai (ISP) dengan tepung putih telur (TPT), pengaruh jenis penggumpal. Faktor-faktor diatas masih perlu diteliti, pengaruhnya terhadap sifat-sifat tahu siap saji.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian mengenai proses pengolahan tahu siap saji ini secara umum bertujuan untuk menentukan teknologi proses pengolahan tahu siap saji yang bermutu.

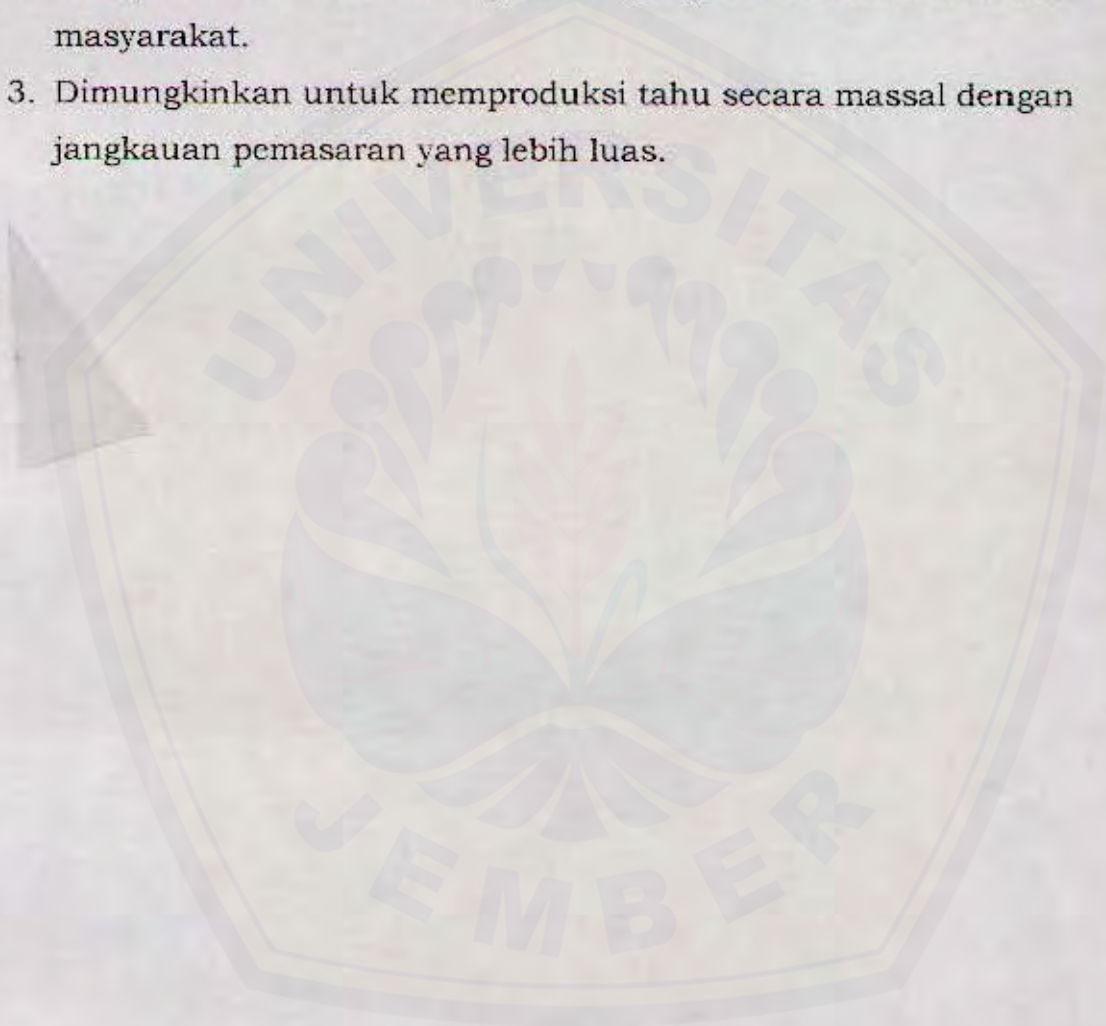
Tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk :

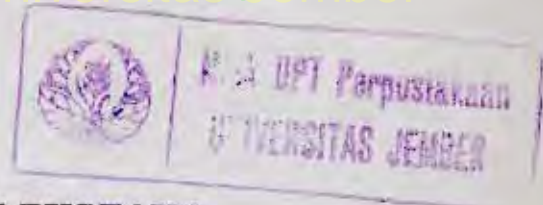
1. Mengetahui pengaruh rasio air dengan bahan kedelai pada proses penggilingan.
2. Mengatahui pengaruh suhu air ekstraksi.
3. Mengetahui pengaruh suhu penggumpalan.
4. Mengetahui pengaruh pH penggumpalan
5. Mengetahui pengaruh rasio konsentrat protein kedelai dengan tepung putih telur (TPT).
6. Mengetahui pengaruh rasio isolat kedelai protein (ISP) dengan tepung putih telur (TPT).
7. Mengetahui rasio jenis penggumpal.
8. Mengetahui pengaruh cara pengemasan tahu saat perebusan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberi manfaat antara lain:

1. Memberi informasi tentang teknologi pembuatan tahu siap saji kepada masyarakat pengrajin.
2. Mempermudah dan meningkatkan pengkonsumsian tahu oleh masyarakat.
3. Dimungkinkan untuk memproduksi tahu secara massal dengan jangkauan pemasaran yang lebih luas.





II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kedelai

Kedelai (*Glycine max L., Merr*) termasuk famili Leguminaceae dan merupakan salah satu komoditi biji-bijian berminyak yang cukup potensial sebagai sumber protein disamping kacang tanah, wijen dan biji bunga matahari (Somaatmadja, dkk., 1985).

Kedelai mengandung protein rata-rata 35 persen, bahkan dalam varietas unggul kandungan proteinnya dapat mencapai 40-44 persen. Protein kedelai sebagian besar (85-95 persen) terdiri dari globulin (Koswara, 1995).

Kedelai mengandung sekitar 18-20 persen lemak dan 85%-nya merupakan asam lemak tak jenuh yang bebas kolesterol. Kedelai juga mengandung karbohidrat sekitar 35%. Dari kandungan karbohidrat tersebut, hanya sekitar 12-14 persen saja yang dapat digunakan tubuh secara biologis. Karbohidrat pada kedelai terdiri atas golongan oligosakarida dan golongan polisakarida (Koswara, 1995).

Diantara jenis kacang-kacangan, kedelai merupakan sumber protein yang paling baik. Disamping itu, kedelai juga dapat digunakan sebagai sumber vitamin, lemak, mineral dan serat. Komposisi rata-rata kedelai dalam bentuk biji kering dapat dilihat pada Tabel 1.

Kulit kedelai mengandung 87% serat makanan (dietary fiber), 40-53 % selulosa kasar, 14-33 % hemiselulosa kasar dan 1-3 % serat kasar. Serat kedelai bukan kulit atau sekam kedelai, tetapi produk kedelai yang tidak berbau, tawar dan bentuknya dapat disesuaikan dengan tujuan penggunaannya, terutama sebagai sumber serat makanan (Koswara, 1995).

Tabel 1. Komposisi Kimia Kedelai (Analisa dalam 100 g bagian dapat dimakan)

Komposisi	Jumlah
Kalori (kkal)	331,0
Protein (gram)	34,9
Lemak (gram)	18,,1
Karbohidrat (gram)	34,8
Kalsium(mg)	227,0
Posfor (mg)	585,0
Besi (mg)	8,0
Vitamin A (SI)	110,0
Vitamin B ₁ (mg)	1,1
Air (gram)	7,5

Sumber : Direktorat Gizi DEPKES RI (1972)

Secara umum kedelai merupakan sumber vitamin B, karena kandungan vitamin B₁, B₂, niasin, piridoksin dan golongan vitamin B lainnya banyak terdapat didalamnya. Vitamin lain yang terkandung dalam jumlah cukup banyak ialah vitamin E dan K. Sedangkan vitamin A dan D terkandung dalam jumlah yang sangat sedikit. Dalam kedelai muda terdapat vitamin C dengan kadar yang sangat rendah (Koswara, 1995).

Kedelai dapat digunakan sebagai sumber protein nabati yang efisien. Anjuran penyediaan makanan per kapita per hari yang mengandung 2100 kalori + 55 garam protein, dimana 44 gram dari kacang-kacangan tidaklah sulit dipenuhi. Nilai protein kedelai cukup baik dibandingkan kacang-kacangan yang lain. Walaupun tidak sebaik protein susu sapi dan telur (Tabel 2) .

Tabel 2. Komposisi Kimia Kacang-kacangan (gram / 100 g bagian yang dapat dimakan).

Bahan	Kalori	Protein	Lemak	Karbohidrat	Air
Beras	365	6.8	0.7	78.9	13
Kedelai	330	35.0	18	35	8
K.Tanah	540	25	43	21	5
Ikan	113	17	5	0	76
Telur	162	13	12	1	74

Sumber : Direktorat Gizi DEPKES RI (1972)

2.2 Tahu

Tahu merupakan makanan yang berasal dari Cina. Meskipun demikian, tahu telah dikenal banyak oleh masyarakat Indonesia. (Somaatmadja, dkk., 1985).

Tahu dibuat dari ekstrak kedelai. Hasil ekstraksi diendapkan dengan menggunakan zat penggumpal yang berupa asam atau dapat berupa garam (Shurtleff and Aoyagi, 1979). Menurut Kohyama dan Nishinari (1993), tahu adalah merupakan makanan berprotein tinggi dan berbentuk gel yang dibuat dengan penambahan koagulan pada susu kedelai yang dipanaskan.

Mutu tahu yang dihasilkan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain varietas kedelai, kondisi proses, dan macam bahan penggumpal. Disamping itu kesukaan konsumen juga sangat menentukan, ada sebagian menyukai tahu yang keras dan ada yang senang tahu yang lunak (Suprapti, 1984). Adapun persyaratan mutu tahu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Syarat Mutu Tahu

Komponen	Jumlah
Air	79.11 %
Abu	Maksimum 1 %
Lemak	5.76 %
Protein	Minimum 9 %
Serat	0.04 %
Logam Berbahaya	-
Zat Warna	-
Zat Pengawet	-
Bau dan Rasa	Normal
Kenampakan	Kompak /Padat

Sumber : Anonim (1977) dalam Windrati (1999)

Protein kedelai mengandung dua fraksi protein yang besar jumlahnya yaitu fraksi 7 S sebesar 37 % dan fraksi 11 S sebesar 31 %. Fraksi 7 S mengandung empat jenis protein yang berbeda hemaglutinin, lipoksigenase, beta-amilase dan globulin 7 S. Fraksi 11 S sampai sekarang baru dikenal sebagai protein tunggal yaitu globulin 11 S, sedangkan 15 S belum dapat diidentifikasi penyusunnya (Suhardi, 1989).

Perbedaan struktur dari globulin 7 S dan 11 S berperan dalam sifat fungsional makanan yang dihasilkan, seperti sifat pembentukan gel, daya ikat terhadap flavor, suhu penggumpalan, kelarutan dan kandungan nitrogen serta sulfur (Suhardi, 1989).

2.3 Bahan Penggumpal

Bahan penggumpal yang digunakan dapat berupa asam asetat (CH_3COOH) atau kalsium sulfat ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) yang dikenal dengan batu tahu atau garam kalsium khlorida (CaCl_2). Perbedaan bahan penggumpal yang digunakan mempengaruhi sifat-sifat tahu yang dihasilkan baik sifat fisik, kimiawi maupun organoleptiknya.

Bahan penggumpal tahu dapat digolongkan menjadi beberapa golongan, yaitu golongan garam sulfat misalnya kalsium sulfat atau yang sering disebut dengan batu tahu (CaSO_4), garam klorida atau nagari misalnya CaCl_2 , golongan asam misalnya asam cuka atau asam asetat (CH_3COOH) dan golongan lakton yaitu $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_6$ (Glukono delta laktone/ GDL). Seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Beberapa Golongan Bahan Penggumpal Tahu

Golongan	Jenis yang Umum Digunakan
Garam sulfat	CaSO_4 dan $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
Garam Klorida	Nagari alami, $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, air laut CaCl_2
Lakton	$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_6$ (glukono delta laktone / GLD)
Asam	Asam laktat, asam asetat, sari buah jeruk

Sumber : Shurtleff dan Aoyagi (1979)

Garam kalsium khlorida (CaCl_2) merupakan bahan berbentuk kristal bubuk, sangat hidroskopis dan larut dalam air. Bahan kimia ini beracun pada ambang tertentu, seperti contoh untuk tikus besar, LD_{50} sebesar 4 g/kg berat badan (Merck Index, 1983). Penggunaan kalsium khlorida dalam pembuatan tahu memberikan hasil yang menggemirakan karena ion-ion kalsium dapat

membantu proses penggumpalan protein dengan cukup baik (Legowo 1988).

Kalsium sulfat dapat menghasilkan rendemen tinggi serta menghasilkan tahu dengan sifat-sifat organoleptik yang disukai konsumen. GDL menghasilkan tahu dengan struktur lembut, seragam dan tekstur lunak, sedangkan asam menghasilkan tahu dengan rasa agak asam, tekstur lunak, struktur remah dan rendemen lebih sedikit (Hou, Chang and Shin, 1997).

Kekurangan bahan penggumpal menyebabkan kadar protein tahu menjadi lebih rendah dan tahu kurang kompak. Bila bahan penggumpal yang ditambahkan terlalu banyak, maka permukaan tahu kurang halus, berwarna suram serta berlubang-lubang kecil (Shurtleff and Aoyagi 1984; Hongsprabhas and Barbert, 1997).

2.4 Mekanisme Pembentukan Gel Tahu

Gel adalah system setengah padat yang mempunyai viskositas tinggi. Jaringan tiga dimensi yang merupakan unit fraksi gel dibentuk melalui ikatan hydrogen, pengelompokan gugus hidrofobik, interaksi ionik dan ikatan disulfida dari polipeptida yang tidak berlipat. Sedangkan daya yang berperan dalam pembentukan jaringan tiga dimensi tersebut adalah ikatan non kovalen yang berupa ikatan hydrogen, interaksi hidrofobik dan hidrostatik (Aurand, dkk., 1973).

Mekanisme penggumpalan tahu dapat dijelaskan dengan penggumpalan protein. Pemberian asam asetat pada susu kedelai menyebabkan ion hidrogen bereaksi dengan gugus fungsional dari protein sehingga terjadi pengurangan muatan negatif dan protein saling bergabung membentuk jaringan tiga dimensi (Hardjo, 1981).

Bila suatu protein dihidrolisis dengan asam akan dihasilkan campuran asam-asam amino. Sebuah asam amino terdiri dari

sebuah gugus amino, karboksil, atom hydrogen dan gugus R yang terikat pada sebuah atom C yang dikenal sebagai karbon alfa serta gugus R yang merupakan rantai cabang (Koswara, 1995).

Pada penggumpalan menggunakan garam kalsium, penggumpalan terjadi karena ion kalsium bereaksi dengan berbagai molekul protein antara lain melalui jembatan garam sehingga terbentuk gel. Pada waktu pembentukan gel atau penggumpalan maka air, lemak, karbohidrat dan senyawa-senyawa lain ikut terperangkap ke dalam gel yang terbentuk (Ono, dkk., 1991).

Pada penggumpalan dengan menggunakan bahan penggumpal asam asetat, penggumpalan terjadi karena ion hidrogen bereaksi dengan protein kedelai sehingga terjadi pengurangan muatan negatif dan protein saling bergabung membentuk jaringan tiga dimensi (Aurand, 1973).

Penggumpalan dengan kalsium sulfat dapat menghasilkan rendemen yang tinggi serta menghasilkan tahu dengan sifat-sifat organoleptik yang disukai konsumen. Penggumpalan dengan asam menghasilkan tahu dengan rasa agak asam, tekstur lunak, struktur remah dan rendemen lebih sedikit (Hou, dkk., 1997).

2.5 Konsentrat dan Isolat Protein Kedelai

Konsentrat dan isolat protein kedelai adalah produk dari tepung kedelai bebas lemak atau berlemak rendah (untuk isolat dapat juga dari kedelai utuh) yang diolah sedemikian rupa sehingga kandungan proteinnya tinggi. Menurut definisinya, kadungan protein pada konsentrat adalah minimum 70% (berat kering), sedangkan isolat minimum 95% dalam berat kering.

Konsentrat protein kedelai adalah produk lanjutan dari tepung kedelai, yang prinsipnya dibuat dengan membuang

setengah dari karbohidratnya di sebagian mineralnya, sehingga fraksi proteinnya meningkat. Produk ini disyaratkan minimal 70% (berat kering), hal itu menyebabkan konsentrat protein kedelai mempunyai daya penyerapan dan pengikatan terhadap air dan lemak yang baik (Koswara, 1995).

Isolat protein kedelai merupakan bentuk protein kedelai yang paling murni, karena kadar proteinnya minimum 95 persen dalam berat kering. Produk ini hampir bebas dari karbohidrat, serat, dan lemak sehingga sifat fungsionalnya jauh lebih baik dibandingkan dengan konsentrat maupun tepung/bubuk kedelai.

Yang diinginkan dari konsentrat dan isolat protein kedelai adalah sifat fungsional proteinnya. Sifat ini menentukan pemakaian atau fungsi produk tersebut dalam berbagai produk makanan. Kedua produk ini sangat dibutuhkan oleh industri pangan, karena banyak sekali digunakan dalam formulasi berbagai jenis makanan.

Sifat fungsional protein kedelai dari konsentrat dan isolat protein kedelai dalam pembuatan tahu yaitu kemampuan untuk membentuk gel yang berperan dalam pembentukan dan pengendapan matriks protein (Koswara, 1995).

2.6 Bahan Penunjang untuk Pembuatan Tahu Siap Saji

Pada pembuatan tahu siap saji diperlukan beberapa bahan penunjang agar tahu yang terbentuk mendapatkan sifat-sifat yang baik. Bahan penunjang tersebut antara lain putih telur, garam, dan bawang putih.

— Telur berfungsi sebagai pembentuk struktur bersama-sama dengan gluten, telur membentuk lapisan lipoprotein dan memerangkap udara dengan adanya pemanasan, protein telur terkoagulasi dan bersifat kaku (Potter, 1978).

Telur terdiri dari tiga bagian yaitu kulit, putih telur dan kuning telur. Kulit sebagian besar terdiri dari CaCO_3 dengan sejumlah matriks protein. Putih telur terutama terdiri atas campuran air dan protein dengan sejumlah kecil karbohidrat. Kandungan zat padat putih telur berkisar 13 %. Kuning telur terdiri dari campuran air, lemak dan protein, dengan kandungan zat padat sekitar 53 %. Antara bagian putih telur dan kuning telur dipisahkan oleh suatu membran yaitu membran viteline (Graham dalam Fuad, 1996).

Masing-masing bagian telur memiliki peranan yang berbeda-beda. Putih telur berfungsi sebagai penguat tekstur pada pembuatan tahu siap saji. Karena putih telur memiliki kemampuan untuk mengikat air sehingga membuat tekstur tahu tidak mudah hancur. Sehingga putih telur sangat diperlukan pada pembuatan tahu siap saji.

Garam adalah suatu bahan pemat, jika adonan tidak menggunakan garam maka akan bersifat agak basah. Garam memperbaiki butiran dan susunan adonan secara tidak langsung membantu pembentukan warna, butiran dan susunan adonan. Garam (NaCl) digunakan untuk membangkitkan dan mengatur rasa. Garam akan memberikan rasa pada bahan-bahan lainnya dan membantu menimbulkan aroma harum serta meningkatkan sifat-sifat bahan (Anonim dalam Fuad, 1996).

Begitu pula fungsi garam dalam pembuatan tahu siap saji digunakan sebagai salah satu bahan penunjang penguat tekstur dan sebagai penambah rasa.

Penambahan bawang putih yang telah dibuat serbuk, dengan cara dioven hingga kering kemudian dihaluskan, merupakan bahan tambahan untuk meningkatkan rasa., bersama dengan

bahan penambah rasa lainnya seperti rasa daging, ikan dan lain sebagainya. Komposisinya tergantung dari selera.

2.7 Pembuatan Tahu Siap Saji

Secara garis besar, proses pembuatan tahu ada dua bagian yaitu pembuatan ekstrak (susu kedelai) dan penggumpalan proteinnya. Dimana ekstrak (susu kedelai) yang dihasilkan dari ekstraksi bahan dasar (kedelai) kemudian dilakukan pemasakan, sedangkan pada proses selanjutnya ekstrak tersebut digumpalkan dengan cara diasamkan.

Pembuatan tahu pada prinsipnya melalui tahap-tahap perendaman, penggilingan, pemasakan bubur, penyaringan, penggumpalan dan pencetakan (Hardjo, 1981).

1. Sortasi

Bertujuan memilih bahan yang berkualitas baik, memisahkan dari kotoran dan bahan yang rusak sebelum direndam.

2. Perendaman

Perendaman bertujuan untuk melunakan tekstur sel jaringan biji, sehingga memudahkan penggilingan dan mengurangi energi yang digunakan untuk penggilingan. Waktu perendaman bervariasi tergantung suhu air perendaman, varietas dan keadaan biji. Biasanya lama perendaman berkisar antara 8-12 jam pada suhu kamar atau satu malam sedangkan perendaman dengan menggunakan air panas suhu 55°C dilakukan 1-2 jam. Perendaman dikatakan cukup bila kedelai telah mempunyai berat 2,2 kali berat keringnya. Perendaman yang terlalu lama atau kurang sempurna akan menurunkan rendemen padatan (Shurleff and Aoyagi, 1979).

3. Penggilingan

Proses penggilingan bertujuan untuk memperkecil ukuran partikel. Ekstraksi dengan air panas lebih efisien daripada ekstraksi dengan air dingin dan dapat meningkatkan protein terekstrak 6% padatan terekstrak 9% (Beddow and Wong, 1987).

Penggunaan air panas 80-100°C dapat menginaktifkan enzim Lipoksigenasi yang menyebabkan bau langu serta memperbanyak rendemen (Koswara, 1995).

4. Pemasakan

Pada proses pemasakan menggunakan suhu 90°C selama 30 menit. Proses ini bertujuan untuk menginaktifkan tripsin inhibitor yang mengganggu penggunaan protein dalam tubuh manusia sehingga meningkatkan nilai gizi dan mutu protein, memperbaiki aroma susu kedelai dengan mengurangi bau langu, mematikan bakteri yang tumbuh pada kedelai, memudahkan ekstraksi susu kedelai dan mengubah sifat alami protein sehingga memberikan hasil dengan jumlah dan mutu tinggi (Shurleff and Aoyagi, 1979).

5. Penyaringan I

Penyaringan bertujuan untuk memisahkan serat kasar sehingga dihasilkan susu kedelai. Penyaringan dilakukan dalam keadaan panas (Hardjo, 1981).

6. Penggumpalan I

Penggumpalan dilakukan dengan menambahkan asam asetat (CH_3COOH) sampai pH mencapai asam yaitu 5,5 dengan konsentrasi 5%.

Pemberian bahan penggumpal harus secara bertahap sambil terus dilakukan pengadukan secara perlahan-lahan dan searah sampai terbentuk jonjot yang besar. Apabila sudah terbentuk jonjot-jonjot besar maka harus segera dihentikan. Jika

gumpalan telah terbentuk maka ditunggu 5-10 menit agar penggumpalan protein lebih sempurna (Somaatmaja, 1981).

Penggumpalan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti varietas dan kandungan protein biji yang digunakan, suhu pemasakan, perbandingan bahan yang diekstraksi, suhu dan pH penggumpalan, jenis, konsentrasi dan kesegaran serta cara pemberian penggumpal, pencampuran dan waktu penggumpalan (Shurt leff dan Aoyagi, 1979).

7. Penyaringan II

Penyaringan yang kedua ini bertujuan untuk memisahkan curd yang telah terbentuk pada saat penggumpalan I. Namun sebelumnya curd yang terbentuk perlu diendapkan terlebih dahulu selama 10 menit agar mempermudah dalam penyaringan.

8. Penambahan Bahan

Penambahan bahan tersebut bertujuan untuk menambah rasa, selain itu juga sebagai pematid pada tahu siap saji. Bahan yang digunakan yaitu garam, bawang putih dan tepung putih telur, kemudian diaduk hingga merata.

9. Penggumpalan II

Penggumpalan II pada pembuatan tahu siap saji dilakukan dengan menambahkan bahan penggumpal seperti Isolat protein kedelai (ISP) dan kalsium sulfat yang lebih dikenal dengan Batu tahu, dengan cara mencampurkan pada adonan dan diaduk hingga merata.

Pada tahu siap saji ini menggunakan 2 kali proses penggumpalan. Hal ini dikarenakan tidak adanya proses pengepresan. Proses penggumpalan pada tahu siap saji ini dilakukan pada proses pengemasan. Pemberian bahan penggumpal yaitu CaSO_4 pada waktu proses pengemasan

dimaksudkan agar tekstur tahu dapat lebih kokoh dan bentuknya mengikuti pengemas.

10. Pengemasan

Curd yang telah diberi beberapa penambahan bahan penunjang dan bahan penggumpal dikemas dengan plastik yang cukup ketebalannya.

11. Pemanasan

Pemanasan dilakukan dengan dikukus karena bahan tidak bersentuhan langsung dengan air, yang dapat mempengaruhi sifat fisik dari tahu. Dikukus selama 30 menit dengan suhu 80° C. Pengaturan suhu pada proses pemanasan dengan cara membuka tutup dari wadah pengukus yang diukur dengan termometer.



III. METODE PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1 Bahan

Bahan utama yang dipergunakan dalam pembuatan tahu siap saji ini adalah kedelai yang dibeli dipasar tanjung Jember. Dan sebagai bahan penunjangnya adalah garam, cuka 5 %, Tepung Putih Telur (TPT), serbuk bawang putih, konsentrat protein kedelai dan isolat protein kedelai (ISP).

Bahan penggumpal yang dipergunakan dalam pembuatan tahu siap saji ini adalah batu tahu atau kalsium sulfat (CaSO_4) (Merck), asam asetat atau asam cuka (CH_3COOH) dan CaCl_2 (Merck).

Sedangkan bahan kimia yang dipakai untuk analisis antara lain K_2SO_4 , HgO , H_2SO_4 , asam borat jenuh, indikator MMB (campuran metil merah dengan metil biru), aquades.

3.1.2 Alat

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian ini terdiri dari blender (Warring Commercial Blendor), kain saring, panci, pemanas (kompor Rinnai), wadah plastik, pengaduk, termometer, neraca analisis (Ohaus gt 410), pH meter (Jenway tipe 3320, Germany), oven (Memert), kurs porselen, botol timbang, alat-alat gelas, labu Kjeldahl, penjepit, desikator, destruktur dan destilator (Bochi K314).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengendalian Mutu Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Penelitian

dilaksanakan pada pertengahan bulan September 2001 sampai dengan awal Januari 2002.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Penelitian dan Analisa Data

Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap.

a. Penelitian Tahap I

Tujuan penelitian tahap I, untuk menentukan teknologi pembuatan curd yang tepat, guna menunjang proses selanjutnya dalam pembuatan tahu siap saji dengan sifat-sifat yang baik.

Hasil pengamatan ini dianalisa secara deskriptif (Suryabrata, 1989) dengan menggunakan histogram untuk menentukan berat rendemen/curd terbanyak, kadar air curd dan butiran curd. Setelah mendapatkan rendemen terbanyak dan kehalusan curd tertinggi maka dilanjutkan dengan analisa protein recovery.

Tahap ini menggunakan 4 (empat) perlakuan dalam membuat curd yang baik, dengan parameter jumlah rendemen dan kehalusan curd serta protein recovery pada curd. Hasil penelitian terbaik pada tiap perlakuan penelitian tahap I ini dijadikan dasar untuk perlakuan berikutnya. Perlakuan tersebut diantaranya, meliputi:

1. Pengaruh perbandingan air dengan bahan kedelai pada proses penggilingan

Tujuan perlakuan ini adalah untuk menentukan perbandingan air (rasio air) dengan biji kedelai terhadap curd yang terbentuk. Perlakuan ini menggunakan satu faktor yaitu perbandingan air dengan kedelai pada waktu ekstraksi 1:5, 1:7 dan 1:10.

2. Pengaruh suhu air ekstraksi

Tujuan perlakuan ini adalah untuk menentukan suhu air ekstraksi terhadap curd. Perlakuan ke 2 ini dilakukan dengan melakukan pengaturan suhu ekstraksi, pengaturan tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Air suhu kamar pada penggilingan kemudian dilakukan pemanasan.
- b. Air suhu 80 C pada penggilingan, tanpa pemanasan
- c. Air suhu 80 C pada penggilingan kemudian dilakukan pemanasan.

3. Pengaruh suhu penggumpalan

Tujuan perlakuan ini adalah untuk menentukan suhu pada saat penggumpalan terhadap curd. Perlakuan ke 3 ini dilakukan dengan melakukan pengaturan suhu penggumpalan, yaitu : suhu kamar, 40°C dan 50°C.

4. Pengaruh pH penggumpalan

Tujuan perlakuan ini adalah untuk menentukan pH pada saat penggumpalan terhadap curd. Perlakuan ke 4 ini dilakukan dengan melakukan pengaturan pH penggumpalan yaitu pH 4,5; 5,5 dan 6.

b. Penelitian Tahap 2

Tujuan dari penelitian tahap 2 ini yaitu untuk menentukan teknologi tepat guna dalam pembuatan tahu siap saji dengan sifat-sifat yang baik.

Hasil pengamatan ini dianalisa secara deskriptif (Suryabrata, 1989) dengan menggunakan histogram untuk

menentukan tekstur terbaik, kadar air terendah, kadar abu terendah dan kenampakan tahu siap saji.

Tahap ini menggunakan 3 (tiga) perlakuan dalam membuat tahu siap saji yang baik, dengan parameter tekstur, kadar air, kadar abu dan kenampakan fisik. Perlakuan tersebut diantaranya:

1. Pengaruh perbandingan konsentrat protein kedelai dengan tepung putih telur (TPT)

Tujuan perlakuan ini adalah untuk menentukan pengaruh konsentrat protein dan tepung putih telur terhadap sifat-sifat tahu siap saji.

Perlakuan ke 1 ini menggunakan perbandingan persen konsentrat protein dengan tepung putih telur 1%:1%, 1%:2%, 3%:1%, 3%:2%, 5%:1% dan 5%:2%.

2. Pengaruh perbandingan Isolat protein kedelai (ISP) dengan tepung putih telur (TPT)

Tujuan perlakuan ini adalah untuk menentukan pengaruh Isolat protein kedelai dan tepung putih telur terhadap sifat-sifat tahu siap saji.

Perlakuan ke 2 ini menggunakan perbandingan persen isolat protein kedelai (ISP) dengan tepung putih telur (TPT) 1%:1%, 1%:2%, 3%:1%, 3%:2%, 5%:1%, 5%:2%. Hasil pengamatan ini dibandingkan dengan kajian perbandingan konsentrat dan tepung putih telur.

3. Pengaruh jenis penggumpal

Tujuan perlakuan ini adalah untuk menentukan pengaruh jenis penggumpal terhadap sifat-sifat tahu siap saji.

Perlakuan ke 3 ini dilakukan dengan melakukan perbandingan persen untuk tiap jenis penggumpal, yaitu:

1. Asam cuka
2. a. Asam cuka + CaCl_2 0,1%
b. Asam cuka + CaCl_2 0,05%
3. a. Asam cuka + batu tahu 0,1%
b. Asam cuka + batu tahu 0,05%

4. Pengaruh cara Pengemasan Tahu Saat Perebusan

Tujuan dari perlakuan ini adalah untuk mengetahui pengaruh pengemasan tahu pada saat proses perebusan terhadap kenampakan irisan.

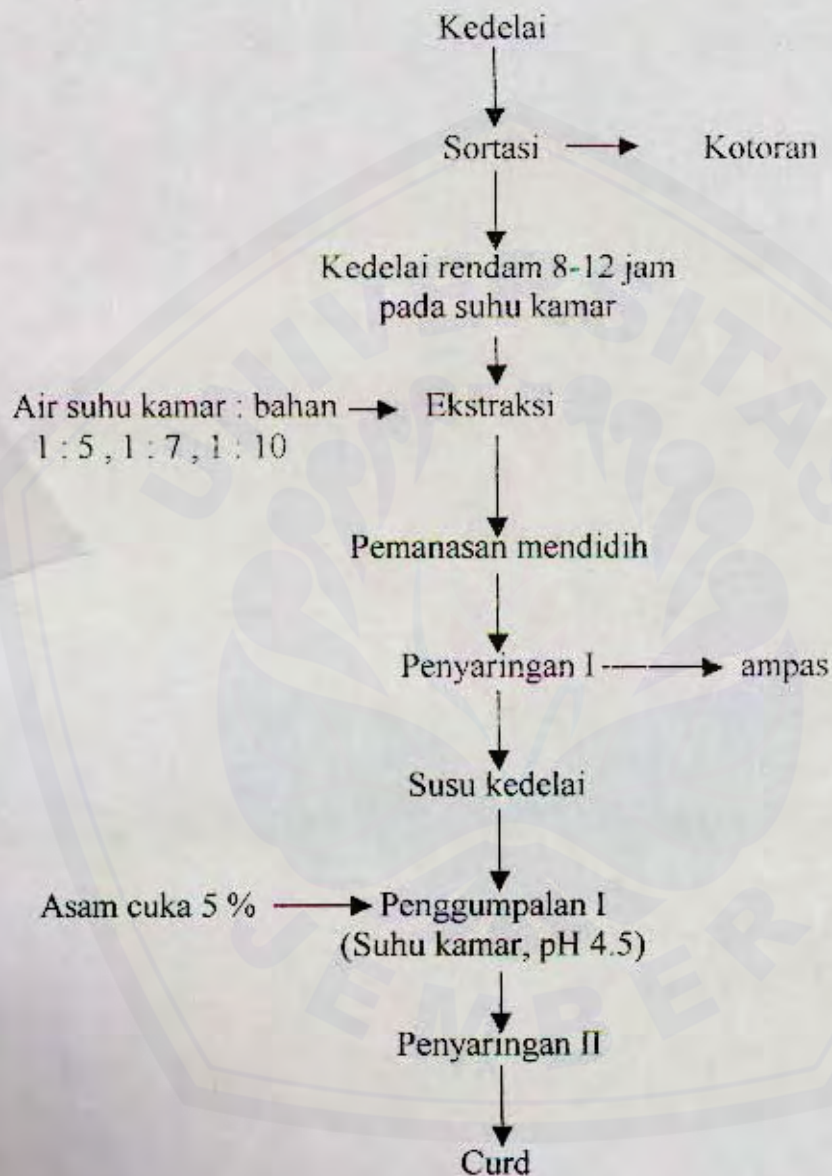
Perlakuan ini menggunakan perbedaan cara pengemas tahu saat perebusan yaitu dengan menggunakan pengemas terbuka dan pengemas tertutup.

3.3.2 Parameter Pengamatan

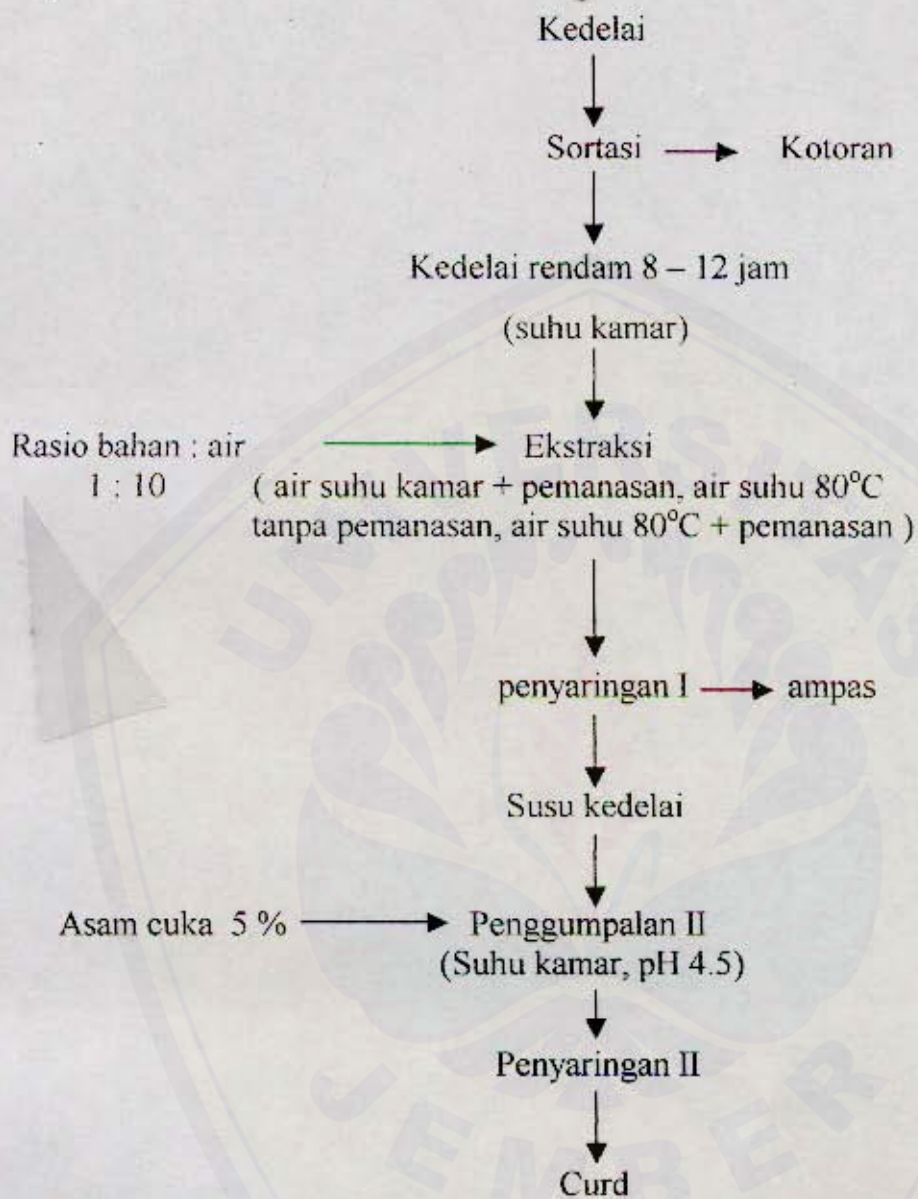
Pada penelitian tahap I parameter yang diamati adalah kadar protein recovery, kadar air, jumlah rendemen dan kualitas curd. Pada penelitian tahap II parameter yang diamati adalah kadar air, kadar abu, tekstur dan kenampakan irisan tahu siap saji.

3.3.3 Prosedur Kerja

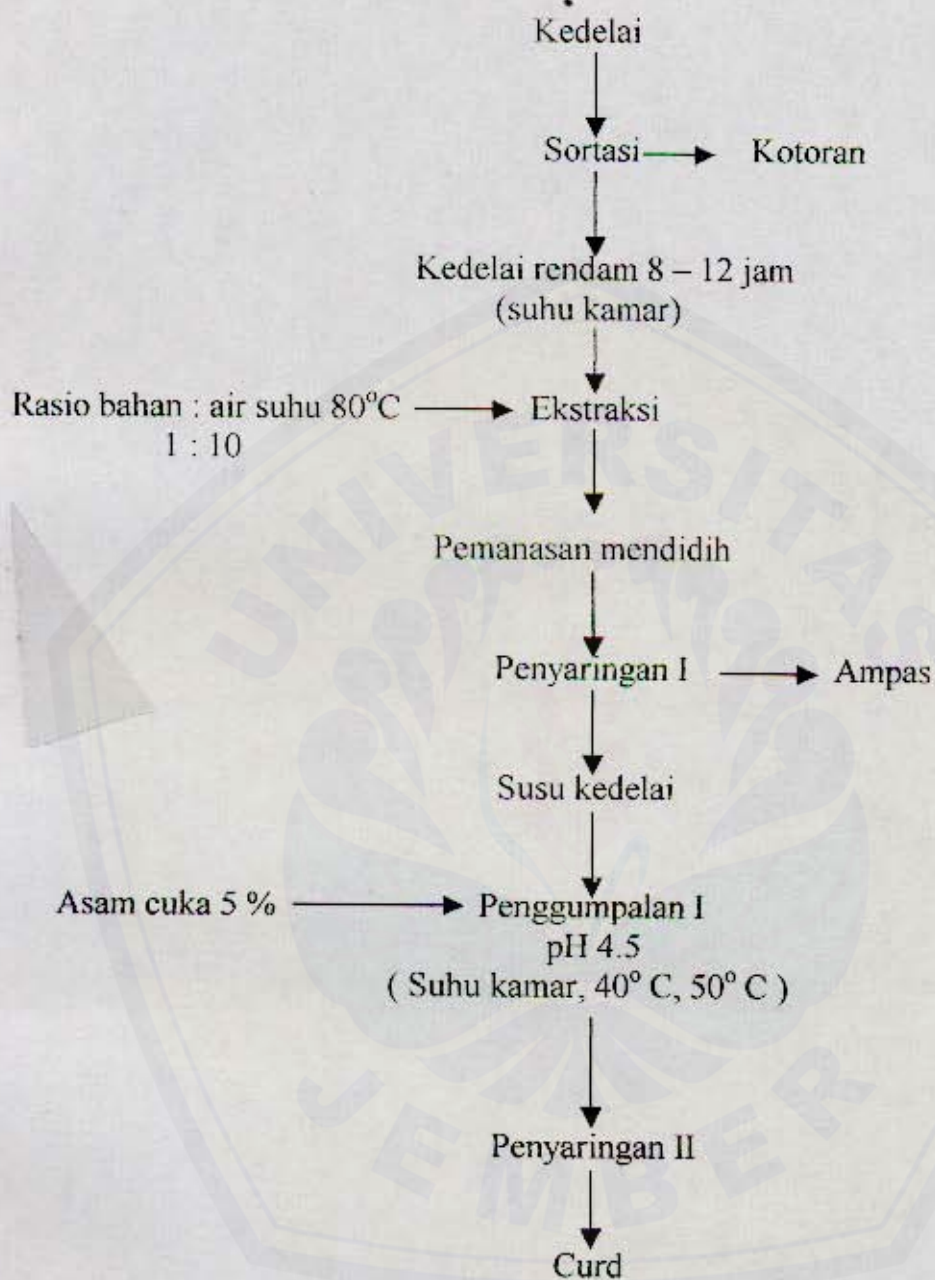
Prosedur Kerja penelitian tahap 1



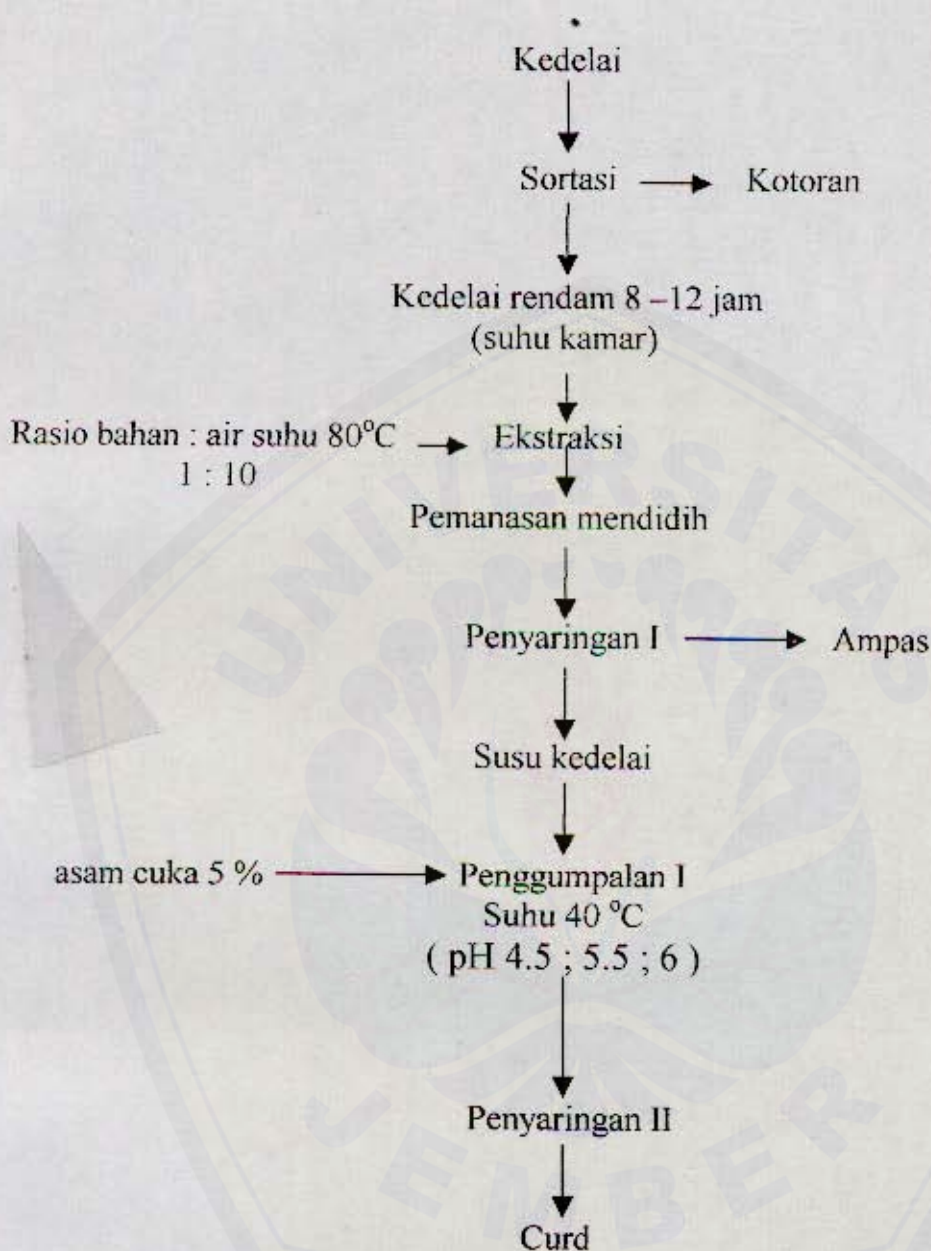
Gambar 1. Diagram alir pengaruh perbandingan air dengan bahan kedelai pada proses penggilingan



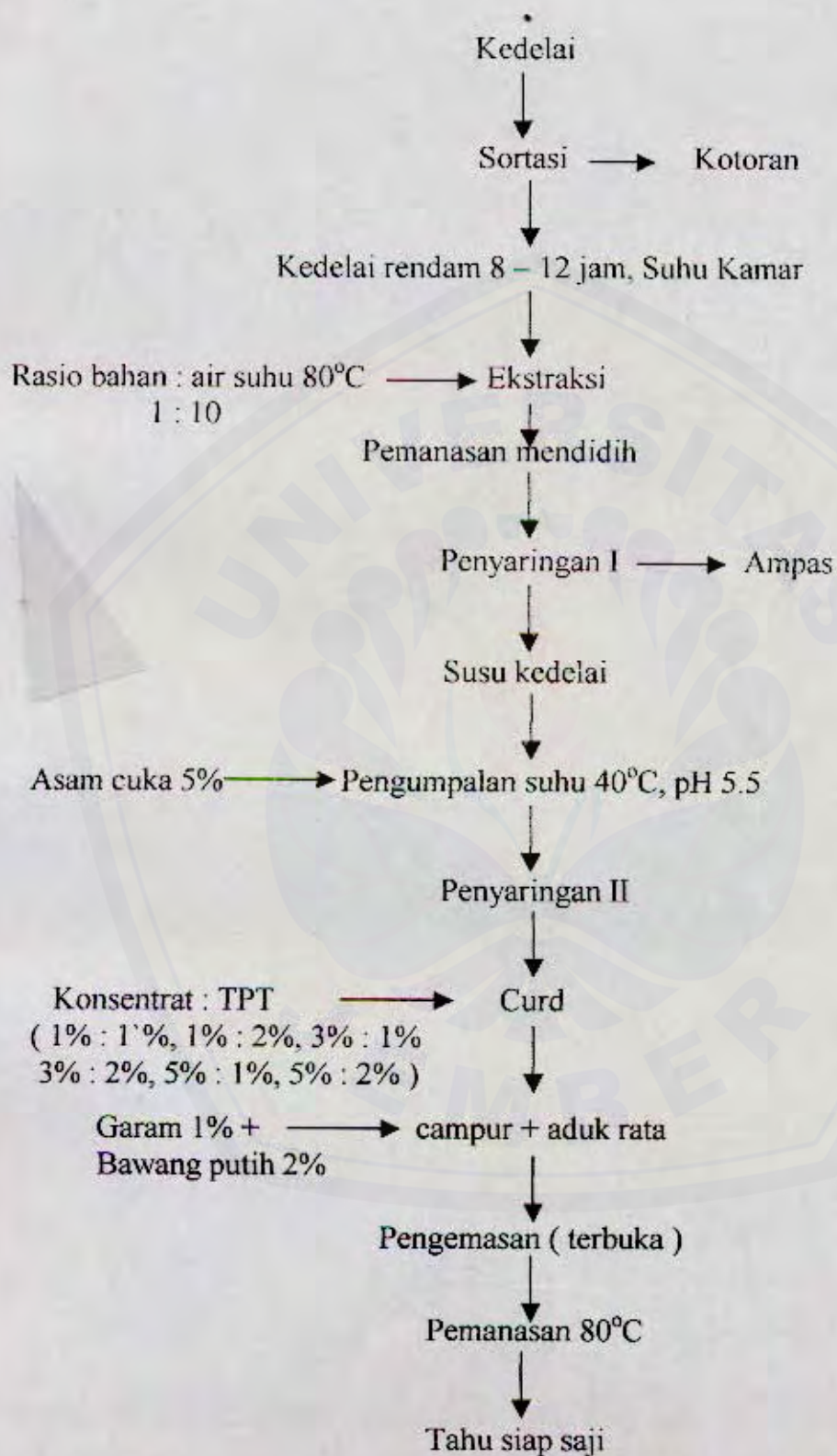
Gambar 2. Diagram alir pengaruh suhu air pada proses penggilingan



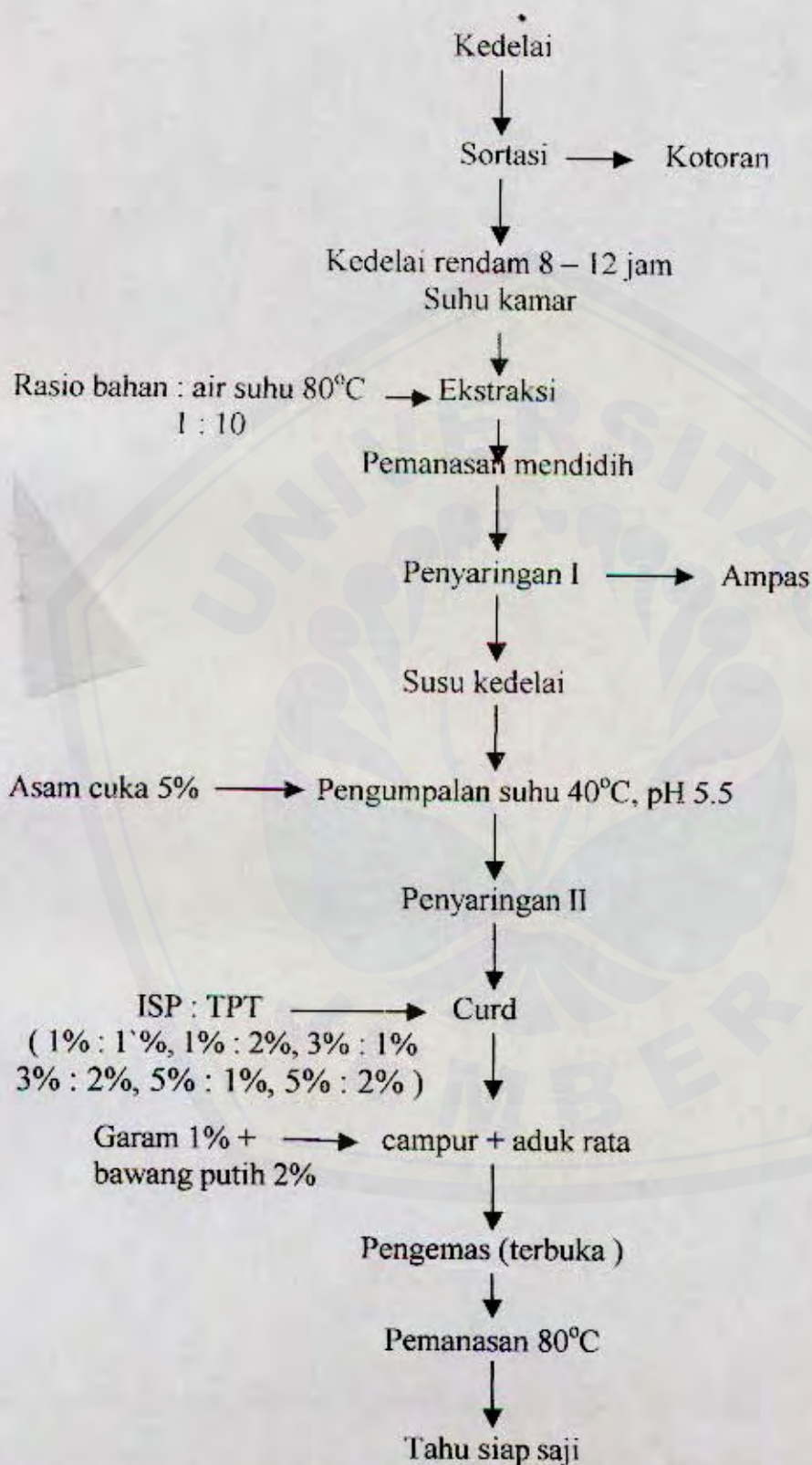
Gambar 3. Diagram alir pengaruh suhu penggumpalan



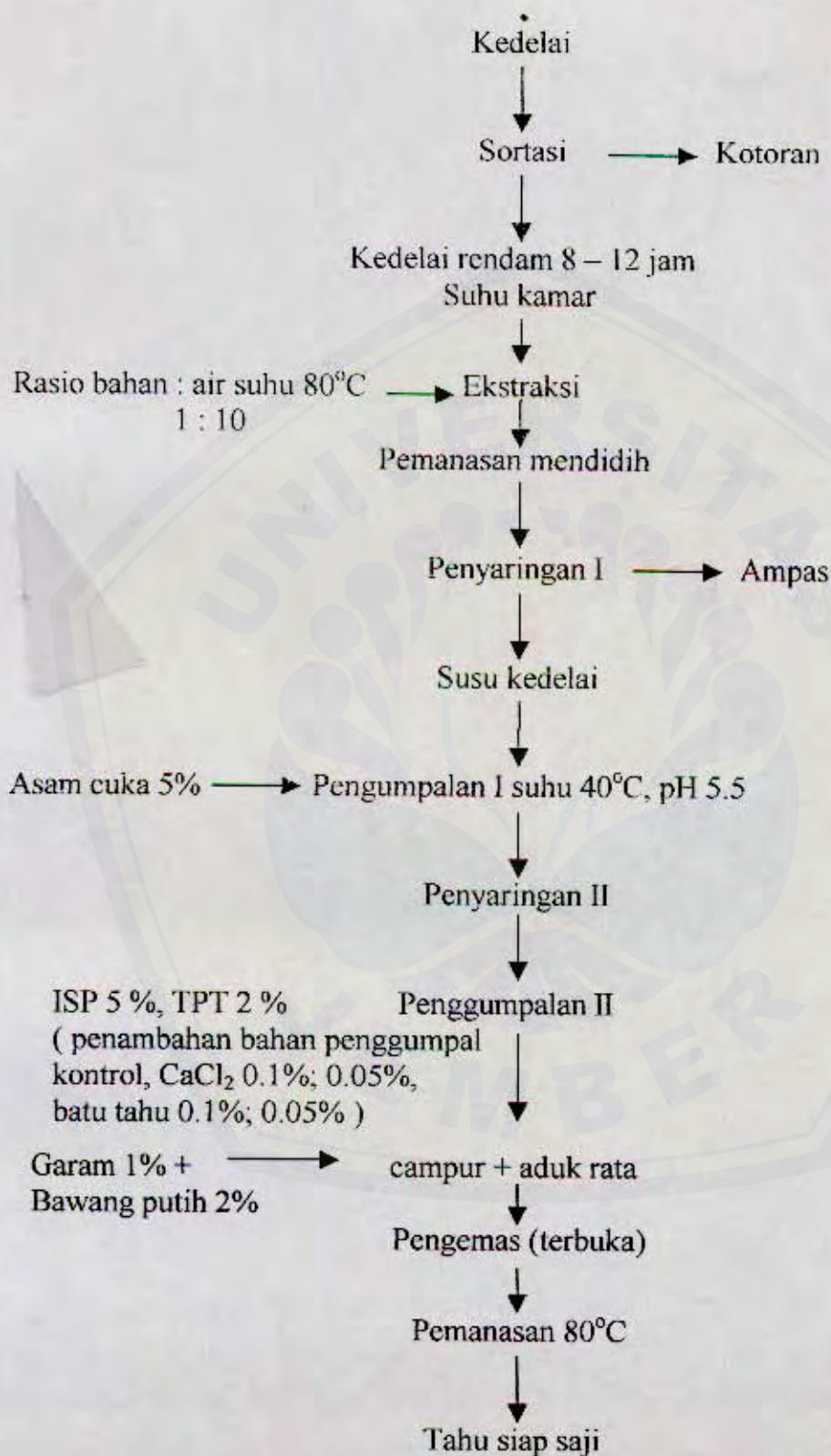
Gambar 4. Diagram alir pengaruh pH penggumpalan.



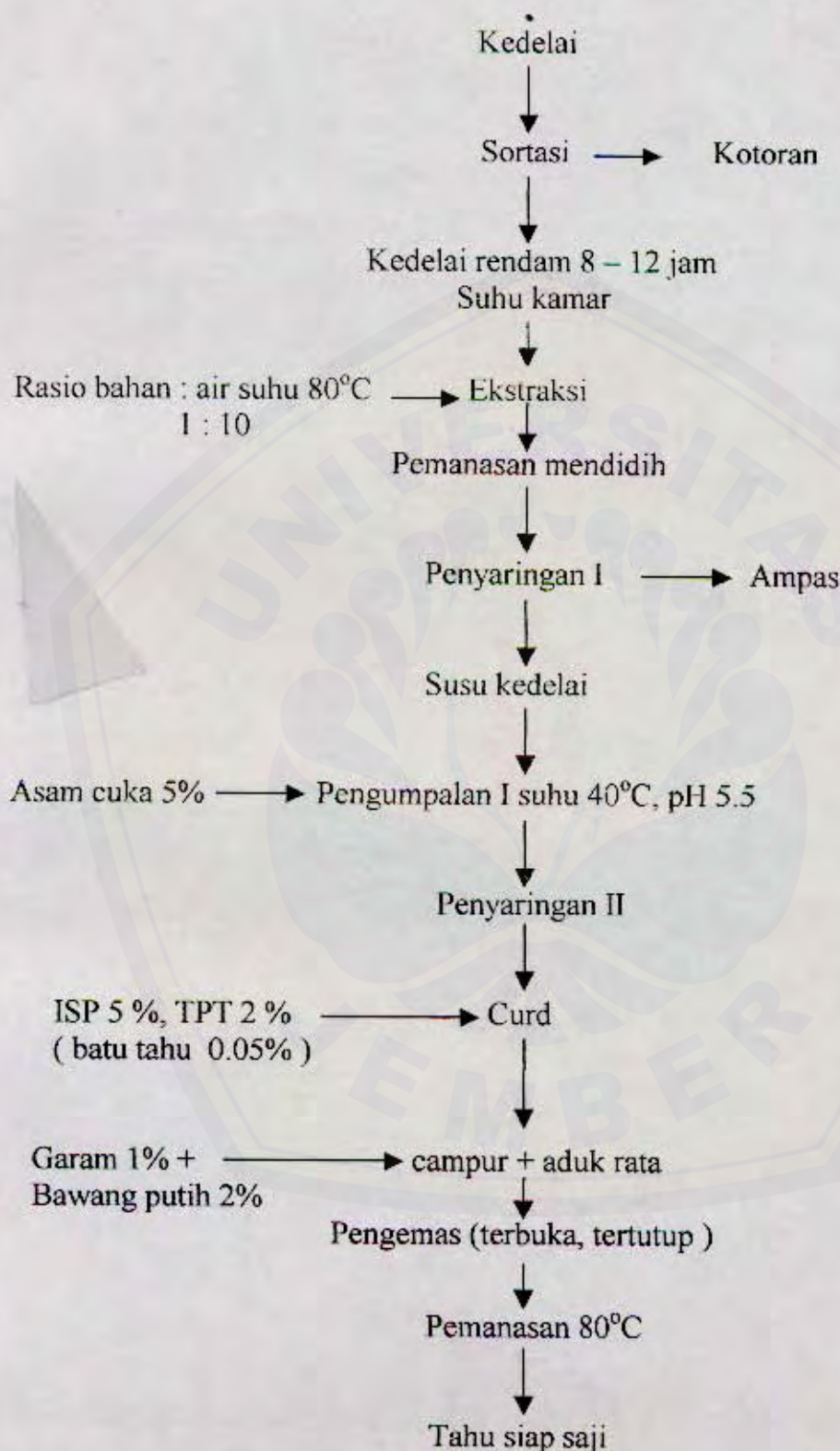
Gambar 5. Diagram alir pengaruh Perbandingan Konsentrat protein kedelai dengan Tepung Putih Telur (TPT).



Gambar 6. Diagram alir pengaruh Perbandingan Isolat Protein Kedelai (ISP) dengan Tepung Putih Telur (TPT).



Gambar 7. Diagram alir pengaruh jenis penggumpal.



Gambar 8. Diagram alir pengaruh cara pengemasan tahu saat perebusan

3.3.4 Prosedur Pengamatan parameter

3.3.4.1 Kadar Air (Metode AOAC, Sudarmadji, dkk., 1996)

Pengukuran kadar air dilakukan dengan cara menimbang botol kering (A) gram kemudian menimbang *curd* dalam botol timbang (B) gram untuk penelitian tahap I dan menimbang tahu siap saji dalam botol timbang (B) gram untuk penelitian tahap II, dilanjutkan dengan pengovenan 100°C -105°C selama 5 jam. Sampel didinginkan dalam desikator dan ditimbang (C) gram. Perlakuan diulangi sampai diperoleh berat konstan.

Perhitungan :

$$\text{Kadar Air (\%bb)} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

3.3.4.2 Kadar Abu (Metode AOAC, Sudarmadji, dkk., 1996)

Penentuan kadar abu dilakukan dengan cara menimbang krus porselen yang telah diketahui beratnya (A) gram dengan *curd* (B) gram, kemudian dipijarkan dalam tanur pengabuan (muffle) sampai diperoleh abu berwarna keputih-putihan. Sampel didinginkan dalam desikator dan ditimbang (C) gram.

Perhitungan :

$$\text{Kadar Abu} = \frac{C - A}{B - A} \times 100\%$$

3.3.4.3 Protein Recovery

Penentuan protein recovery ini dilakukan untuk mengetahui protein terekstrak.

Rumus :

$$\text{Protein Recovery} = \frac{\text{Kandungan protein curd}}{\text{Kandungan protein kedelai}} \times 100\%$$

Pengukuran kadar protein dilakukan dengan cara menimbang sampel sebanyak 0,1 gram, K_2SO_4 1 gram, HgO 0,004 gram dan 4 ml H_2SO_4 pekat didestruksi selama 1 jam. Setelah itu dilakukan destilasi dengan menambahkan 8 ml aquadest. Hasil destilasi ditampung dalam elemeyer berisi asam borat jenuh dan indikator MMB. Distilat dititrasi dengan HCl 0,02 N.

Perhitungan :

$$\%N = \frac{\text{ml HCl (s-b)}}{\text{berat sample} \times 1000} \times N \text{ HCl} \times 14,008 \times 100\%$$

$$\% \text{ Protein} = \% N \times \text{faktor konversi}$$

Keterangan : faktor konversi kedelai 6,28

3.3.4.4 Tekstur

Tekstur tahu siap saji dengan alat Rheo Tex type SD 700. Cara kerja dari alat tersebut yaitu bahan ditusuk dengan jarum yang tumpul sampai kedalaman 8mm, beban yang diperlukan untuk mencapai kedalaman tersebut menunjukkan nilai tekstur bahan. Makin tinggi angka yang didapat maka makin menunjukkan tekstur semakin keras.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh mengenai pembuatan tahu siap saji dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada penelitian tahap I didapatkan curd yang dari perbandingan air dengan bahan kedelai pada proses penggilingan 1:10, suhu air ekstraksi air 80°C dengan pemanasan, suhu penggumpalan 40°C, dan pH penggumpalan 5,5, didukung oleh protein recovery yang terus meningkat pada tiap perlakuan penelitian tahap I ini.
2. Pada pemelitian II didapatkan tahu terbaik dari komposisi isolat protein (ISP) dengan tepung putih telur (TPT) 5% : 2%, jenis penggumpal batu tahu 0,05% dan cara pengemasan tahu saat proses perebusan dengan kemasan tertutup.

5.2 Saran

Tahu siap saji yang dihasilkan dari penelitian ini cukup memuaskan, tetapi untuk lebih menyempurnakan tahu siap saji ini agar lebih diterima konsumen maka perlu adanya penelitian lanjutan, dalam rangka pengaturan suhu pada saat perebusan sehingga akan mendapatkan tekstur dan kenampakan irisan yang lebih baik.

Selain itu perlu adanya perhatian terhadap kemasan tahu siap saji ini, untuk mempermudah dan menarik konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan. 1984. **Kimia dan Teknologi Air Susu**. Yogyakarta. Andi Offset
- Anonim. 1977. **Syarat Mutu Tahu**. Semarang. Balai Penelitian Kimia
- Anonim. 1997. **Statistik Indonesia 1996**. BPS. Jakarta
- Aurand, L.W, A.E Woods. 1973. **Food Chemistry**. Westport. Connecticut. The Avi Publishing Co. Inc
- Beddow. C. C and J. Wong. 1987. **Optimization of Yield and Properties of Siliken Tofu from Soybean II**. Heat Processing Internasional **J. Food Sci and Tech**. 22 : 23 - 27
- Desrosier. N. W. 1988. **Teknologi Pengawetan Pangan**. Penerjemah: Muchji Muljohardjo. University Indonesia Press. Jakarta
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1972. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Penerbit Bhratara. Jakarta
- Fennema. O. R. 1976. **Principle of Food Scienci**. Marcel Dekker. Inc. New York
- Fuad. M. 1996. **Optimasi Penambahan Pati Ganyong dan Garam Kansui terhadap Sifat Fisik dan Kimia Mie Basah**. Fakultas Pertanian UNEJ. Jember
- Hardjo. 1981. **Pengolahan Pangan. Bogor**. Pendidikan Guru Kejuruan Pertanian. Fakultas Politeknik Pertanian. IPB
- Hongsparabhas. P. and S. Barbert. 1997. Protein and Salt Effects on Ca ++. Induced Cold Gelation of Whey Protein Isolate. **J. Food Sci**. 62 (2): 382-385
- Hou. H. J. and K. C. Chang and M. C Shin. 1997. Yield and Textural Properties of Soft Tofu as Affected by Coagulation Method. **J. Food Sci**. 62 (4): 824-827

- Johuson. C. D and L. A Wilson. 1984. Influence of Soybean Vareety and The Method of Processing and Tofu Manufacturing Coparison of Methods Far Measuring Soluable Solids in Soy Milk. **J. Food Sci.** 49 : 202 - 207
- Kohyama. K. M Yoshida and K. Nishinami. 1993. Rheological Study on Gelation of Soy Bean 11 S Protein by Glucano Delta Lactone. **J. Agric Food Chem.** 40 : 740 - 744
- Koswara, S., 1995. **Teknologi Pengolahan Kedelai Menjadi Makanan Bermutu**. Penerbit Pustaka Sinar Harapan. Bogor
- Legowo. A. M. 1988. **Tahu Susu Bergizi Tinggi**. Harian Wawasan. 28 Nopember 1988
- Lu. J. Y, E. Carter and R. A Chung. 1980. Use of Calcium Salts for Soybean Curd Preparation. **J. Food Sci.** Vol. 45: 32-34
- Merck Index. 1983. **An Encyclopedia of Themical, Drugs and Biological 10 th Ed. Merck and Co Inc Rahway**. New Jersey
- Ono T., M.R. Choi and A. Ikeda. 1991. **Changes in The Composition and Size Distribution of Soymilk Protein Particles by Heating**, Agricultural and Biological Chemistry
- Poerwo Sudarmono dan Ahmad Djaeni Sadioetomo. 1985. **Ilmu Gizi**. Dian Rakyat. Jakarta
- Potter. N. N. 1978. **Food Science**. 3 th. Ecl. The AVI Publishing Co. Inc. Westport. Conrecticut
- Sadikin Somaatmadja, M. Ismunadji dan Sumarno. 1985. **Kedelai**. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor
- Sadikin Somaatmadja. 1993. **Sumber Daya Nabati Asia Tenggara**. Prosea. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Shurtleff. W and A. Aoyagi. 1979. **Tofu nd Soy Milk Production**. Lavayaette. CA. New Age Food Study Center
- Shurtleff. W and A. Aoyagi. 1984. **Tofu and Soy Milk Production**. Vol II. Craft and Technical Manual. New Age Food Study Center. Lavayette

- Smith. A and S. J Circle. 1978. **Soy Bean Chemistry ang Technology**. The AVI Publishing Co. Inc. Westport Connecticut
- Suhardi, 1989. **Kimia dan Teknologi Protein**. PAU. Pangan dan Gizi. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Suprapti. 1984. **Seputar Penggunaan Kedelai dalam Industri**. Surabaya. Paket 3b. Mata Acara Swakarya TVRI
- Sutrisno Koswara. 1995. **Teknologi Pengolahan Kedelai**. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta
- Unus. 1997. Pengaruh **Penambahan Kacang Tanah dan Bahan Penggumpal pada Pembuatan Tahu**. Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian Universitas Jember
- Wang. H. L. 1984. Tofu and Tempeh as Potential Protein Sources in The Westrn Diet. **J. A. O. C. S.**
- Winarno. F. G. 1993. **Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Winarno. F. G. 1996. **Pangan Gizi, Teknologi Konsumen**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Windrati. W. S. 1999. **Studi Pembuatan Tahu dengan Substitusi Non Kedelai dan Pengaruhnya terhadap Komposisi Globulin 7 S dan 11 S serta Sifat-Sifat Tahu**. Malang. Universitas Brawijaya

Lampiran 1. Pengaruh perbandingan air dengan bahan kedelai pada proses penggilingan terhadap Berat Curd

Air : Kedelai	Brt. Curd (gr)			Jumlah	Rata-rata	SD
	1	2	3			
1. 1 : 5	105	95	105	305	101.7	5.8
2. 1 : 7	125	120	125	370	123.3	2.9
3. 1 : 10	140	140	145	425	141.7	2.9

Lampiran 2. Pengaruh perbandingan air dengan bahan kedelai pada proses penggilingan terhadap Kadar Air

Air : Kedelai	K .A (%)			Jumlah	Rata-rata	SD
	1	2	3			
1. 1 : 5	89.71	87.82	88.87	266.40	88.80	0.95
2. 1 : 7	89.05	89.19	87.21	265.45	88.48	1.11
3. 1 : 10	88.64	89.36	87.62	265.62	88.54	0.87

Lampiran 3. Pengaruh Suhu Air Ekstraksi terhadap Berat Curd

Suhu Air Ekstraksi	Brt. Curd (gr)			Jumlah	Rata-	
	1	2	3		rata	SD
1. Air Suhu Kamar Dengan Pemanasan	135	145	145	425	141.7	5.8
2. Air Suhu 80°C tanpa pemanasan	75	80	80	235	78.3	2.9
3. Air Suhu 80°C dengan pemanasan	150	155	150	455	151.7	2.9

Lampiran 4. Pengaruh Suhu Air Ekstraksi terhadap Kadar Air

Suhu Air Ekstraksi	K. A (%)			Jumlah	Rata-	
	1	2	3		rata	SD
1. Air Suhu Kamar Dengan Pemanasan	90.38	87.17	88.45	266.00	88.67	1.62
2. Air Suhu 80°C tanpa pemanasan	91.26	90.15	89.89	271.30	90.43	0.73
3. Air Suhu 80°C dengan pemanasan	86.74	87.73	84.24	258.71	86.24	1.80

Lampiran 5. Pengaruh Suhu Penggumpalan terhadap Berat Curd

Suhu Penggumpalan	Brt. Curd (gr)			Jumlah	Rata-rata	SD
	1	2	3			
1. Suhu kamar	155	150	145	450.0	150.0	5.0
2. Suhu 40°C	145	160	155	460.0	153.3	7.6
3. Suhu 50°C	155	150	165	470.0	156.7	7.6

Lampiran 6. Pengaruh Suhu Penggumpalan terhadap Kadar Air

Suhu Penggumpalan	K. A (%)			Jumlah	Rata-rata	SD
	1	2	3			
1. Suhu kamar	86.59	87.41	85.83	259.83	86.61	0.79
2. Suhu 40°C	86.34	85.13	87.21	258.68	86.23	1.04
3. Suhu 50°C	85.05	86.01	84.83	255.89	85.30	0.63

Lampiran 7. Pengaruh pH Penggumpalan terhadap Berat Curd

pH Penggumpalan	Brt. Curd (gr)			Jumlah	Rata-rata	SD
	1	2	3			
1. pH 4.5	145	155	160	460.00	153.33	7.6
2. pH 5.5	175	175	180	530.00	176.67	2.9
3. pH 6.5	150	135	145	430.00	143.33	7.6

Lampiran 8. Pengaruh pH Penggumpalan terhadap Kadar Air

pH Penggumpalan	K. A (%)			Jumlah	Rata-rata	SD
	1	2	3			
1. pH 4.5	87.61	84.92	86.83	259.36	86.45	1.38
2. pH 5.5	86.28	85.60	84.22	256.10	85.37	1.05
3. pH 6.5	84.48	85.97	84.32	254.77	84.92	0.91

Lampiran 9. Protein Recovery

Perlakuan	Protein Recovery			Jumlah	Rata-rata	SD
	1	2	3			
Air : Kedelai pada proses Penggilingan = 1:10	35.1	35.1	35.2	105.4	35.1	0.06
Suhu air ekstraksi 80°C dgn pemanasan	41.1	41	41.2	123.3	41.1	0.10
Suhu penggumpalan 40°C	41.2	41.4	41.3	123.9	41.3	0.1
pH penggumpalan 5,5	41.7	41.7	41.8	125.2	41.7	0.06

Lampiran 10. Pengaruh Perbandingan Konsentrat Protein Kedelai dan Tepung Putih Telur (TPT) terhadap Tekstur

Konsentrat + TPT	Tekstur			Jumlah	Rata-rata	
	1	2	3		rata	SD
1. a. 1% + 1%	61	59	61	181	60.3	1.2
b. 1% + 2%	63	62	59	184	61.3	2.1
2. a. 3% + 1%	67	70	70	207	69.0	1.7
b. 3% + 2%	71	73	68	212	70.7	2.5
3. a. 5% + 1%	72	70	74	216	72.0	2.0
b. 5% + 2%	78	80	82	240	80.0	2.0

Lampiran 11. Pengaruh Perbandingan Konsentrat Protein Kedelai dan Tepung Putih Telur (TPT) terhadap Kadar Air

Konsentrat + TPT	Kadar Air			Jumlah	Rata-rata	
	1	2	3		rata	SD
1. a. 1% + 1%	85.03	85.24	85.33	255.60	85.20	0.15
b. 1% + 2%	85.09	84.99	85.01	258.91	85.03	0.05
2. a. 3% + 1%	84.99	84.80	84.97	254.13	84.92	0.10
b. 3% + 2%	84.09	84.43	84.55	256.46	84.36	0.24
3. a. 5% + 1%	83.87	83.79	84.05	251.70	83.90	0.13
b. 5% + 2%	83.83	83.68	83.53	250.76	83.68	0.15

Lampiran 12. Pengaruh Perbandingan Isolat Protein Kedelai (ISP) dan Tepung Putih Telur (TPT) terhadap Tekstur

ISP + TPT	Tekstur			Jumlah	Rata-rata	SD
	1	2	3			
1. a. 1% + 1%	80	81	81	242.00	80.67	0.58
b. 1% + 2%	84	83	84	251.00	83.67	0.58
2. a. 3% + 1%	86	84	84	254.00	84.67	1.15
b. 3% + 2%	84	86	85	255.00	85.00	1.00
3. a. 5% + 1%	86	86	85	257.00	85.67	0.58
b. 5% + 2%	87	85	87	259.00	86.33	1.15

Lampiran 13. Pengaruh Perbandingan Isolat Protein Kedelai (ISP) dan Tepung Putih Telur (TPT) terhadap Kadar Air

ISP + TPT	Kadar Air			Jumlah	Rata-rata	SD
	1	2	3			
1. a. 1% + 1%	82.98	83.33	83.39	249.71	83.24	0.22
b. 1% + 2%	82.33	82.44	81.74	246.52	82.17	0.38
2. a. 3% + 1%	82.14	81.93	82.22	246.28	82.09	0.15
b. 3% + 2%	81.76	81.83	82.33	245.92	81.97	0.31
3. a. 5% + 1%	81.64	81.22	81.03	243.89	81.30	0.31
b. 5% + 2%	80.33	79.89	80.46	240.68	80.23	0.30

Lampiran 14. Pengaruh Jenis Penggumpal terhadap Tekstur

Jenis Penggumpal	Tekstur			Jumlah	Rata-rata	
	1	2	3		rata	SD
1. Asam	89	86	80	255	85	4.58
2. a. CaCl ₂ 0.1%	100	90	89	279	93	6.08
b. CaCl ₂ 0.05%	98	88	84	270	90	7.21
3. a. Batu Tahu 0.1%	107	108	100	315	105	4.36
b. Batu Tahu 0.05%	103	107	99	309	103	4.00

Lampiran 15. Pengaruh Jenis Penggumpal terhadap Kadar Air

Jenis Penggumpal	Kadar Air			Jumlah	Rata-rata	
	1	2	3		Rata-rata	SD
1. Asam	82.23	77.91	81.03	241.17	80.39	2.23
2. a. CaCl ₂ 0.1%	79.91	78.06	80.13	238.10	79.37	1.14
b. CaCl ₂ 0.05%	81.91	77.32	80.31	239.54	79.85	2.33
3. a. Batu Tahu 0.1%	80.12	76.38	78.13	234.63	78.21	1.87
b. Batu Tahu 0.05%	80.24	76.91	79.03	236.18	78.73	1.69

Lampiran 16. Pengaruh Jenis Penggumpal terhadap Kadar Abu

Jenis Penggumpal	Kadar Abu			Jumlah	Rata-rata	
	1	2	3		rata	SD
1. Asam	0.33	0.42	0.39	1.14	0.38	0.05
2. a. CaCl ₂ 0.1%	0.80	0.96	0.84	2.60	0.87	0.08
b. CaCl ₂ 0.05%	0.74	0.73	0.79	2.26	0.75	0.03
3. a. Batu Tahu 0.1%	0.57	0.69	0.59	1.85	0.62	0.07
b. Batu Tahu 0.05%	0.50	0.54	0.40	1.44	0.48	0.07

Lampiran 17. Pengaruh Cara Pengemasan Tahu Saat Perebusan terhadap Tekstur

Cara Pengemasan	Tekstur			Jumlah	Rata-rata	SD
	1	2	3			
Terbuka	103	104	106	313	104.33	1.53
Tertutup	97	98	99	294	98.00	1.00

Lampiran 18. Pengaruh Cara Pengemasan Tahu Saat Perebusan terhadap Kadar Air

Cara Pengemasan	Kadar Air			Jumlah	Rata-rata	SD
	1	2	3			
Terbuka	78.33	79.23	76.62	234.18	78.06	1.33
Tertutup	79.77	76.43	78.88	235.08	78.36	1.73

