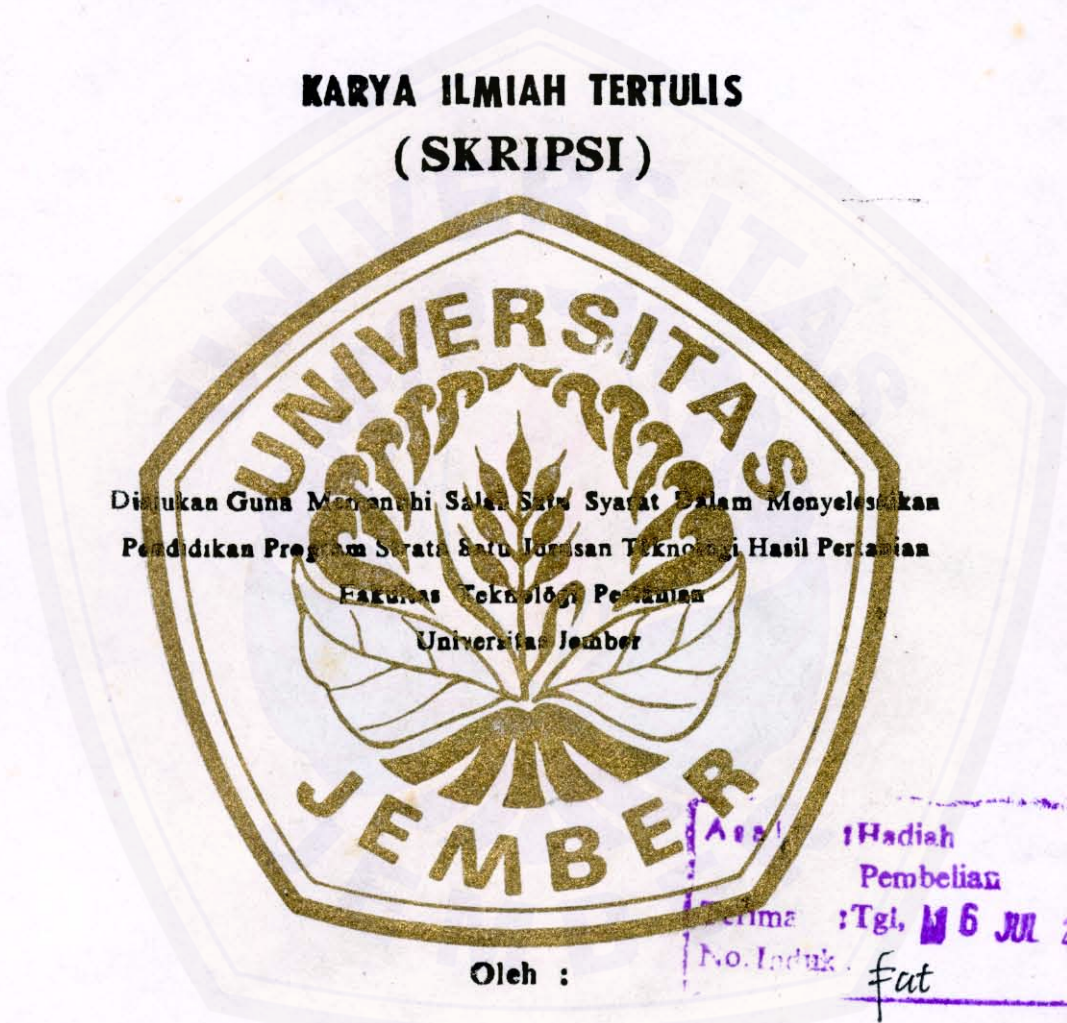




VARIASI KOMPOSISI CAMPURAN KEDELAI DAN KACANG HIJAU PADA PEMBUATAN STIK TAHU

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**



Ditujukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Program Sarjana Satu Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Oleh :

Ernie Lestiyorini

NIM. 981710101034

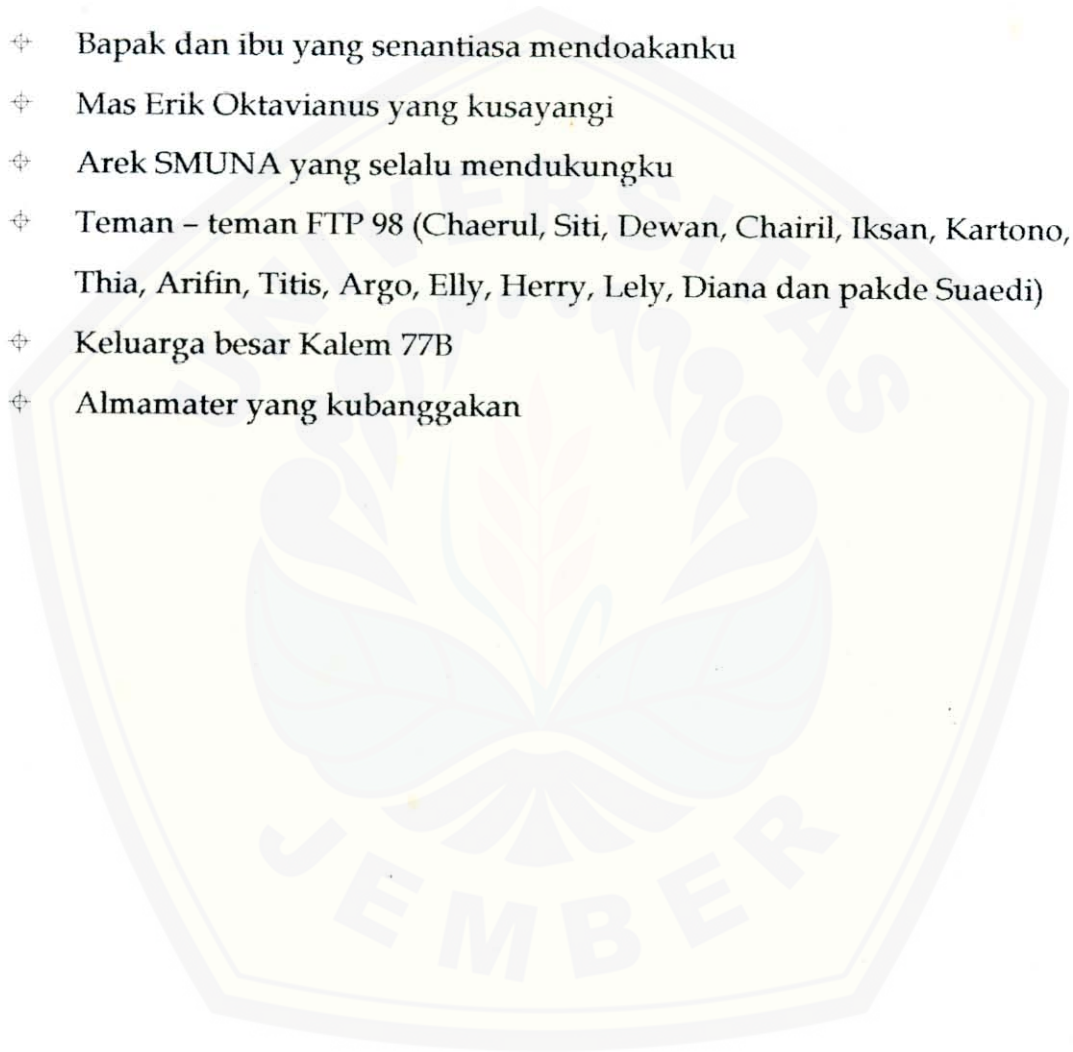
Asal : Hadiah
Pembelian
Terima : Tgl. 16 JUL 2013
No. Induk : Fat

S
Klass
66A
LES
V
c-c

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2003**

Kupersembahkan Untuk

- ✦ Bapak dan ibu yang senantiasa mendoakanku
- ✦ Mas Erik Oktavianus yang kusayangi
- ✦ Arek SMUNA yang selalu mendukungku
- ✦ Teman – teman FTP 98 (Chaerul, Siti, Dewan, Chairil, Iksan, Kartono, Thia, Arifin, Titis, Argo, Elly, Herry, Lely, Diana dan pakde Suaedi)
- ✦ Keluarga besar Kalem 77B
- ✦ Almamater yang kubanggakan



HALAMAN PENGESAHAN

Diterima oleh :

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (SKRIPSI)

Dipertahankan pada :

Hari : Senin

Tanggal : 16 Juni 2003

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,



Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS

NIP. 130 809 684

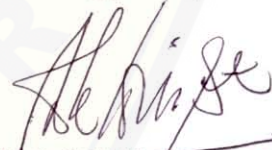
Anggota I,



Ir. Tamtarini, MS

NIP. 130 890 065

Anggota II,



Ir. Wiwik Siti Windrati, MP

NIP. 130 787 732

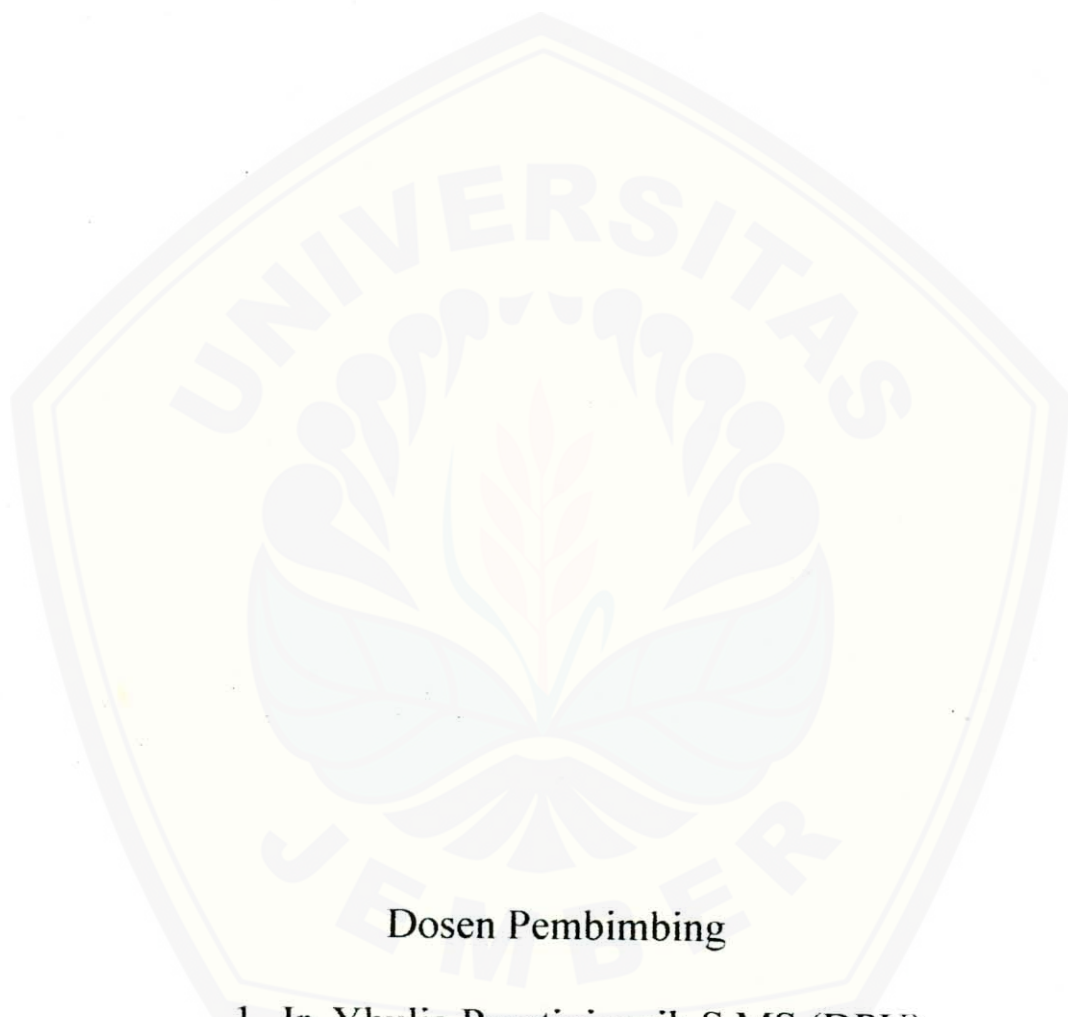
Mengesahkan

Dekan,



Ir. Siti Hartanti, MS

NIP. 130 350 763



Dosen Pembimbing

1. Ir. Yhulia Praptiningsih S,MS (DPU)
2. Ir. Tamtarini, MS (DPA)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah S.W.T atas rahmat, taufik dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (skripsi) yang berjudul **"Variasi Komposisi Campuran Kedelai dan Kacang Hijau pada Pembuatan Stik Tahu"** dengan baik.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Strata Satu pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini banyak mendapatkan bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu. Ir. Hj. Siti Hartanti, MS selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
2. Bapak Ir. Susijahadi, MS selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian , Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
3. Ibu. Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS selaku Dosen Pembimbing Utama.
4. Ibu. Ir. Tamtarini, MS selaku Dosen Pembimbing Anggota I.
5. Ibu. Ir. Wiwik Siti Windrati, MP selaku Dosen Pembimbing Anggota II.
6. Bapak. Ir. Bambang M, selaku dosen wali.
7. Teknisi laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
8. Sahabat – sahabatku: Sandy, Ana dan Henny D.

Penulis menyadari akan banyaknya kekurangan dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini, namun penulis tetap berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan pengetahuan dan bermanfaat bagi kita semua , Amin.

Jember, Juni 2003

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PEMBIMBING.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
RINGKASAN.....	xii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kedelai.....	3
2.2 Kacang Hijau.....	4
2.3 Tahu.....	4
2.4 Stik Tahu.....	6
2.5 Perubahan – perubahan yang terjadi dalam Pembuatan Stik Tahu.....	6
2.5.1 Gelatinisasi Pati.....	7
2.5.2 Retrogradasi.....	7
2.5.3 Denaturasi Protein dan Pembentukan Gel.....	8
2.5.4 Reaksi Pencoklatan (Browning).....	8

2.5.5 Pengembangan Stik Tahu.....	9
2.6 Hipotesis.....	10
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	
3.1 Bahan dan Alat Penelitian.....	11
3.1.1 Bahan.....	11
3.1.2 Alat.....	11
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	11
3.3 Metode Penelitian.....	11
3.3.1 Pelaksanaan Peeltian.....	11
3.3.2 Rancangan Percobaan.....	12
3.4 Pengamatan Penelitian.....	14
3.5 Prosedur Analisa.....	14
3.5.1 Kadar Air.....	14
3.5.2 Kadar Abu.....	15
3.5.3 Daya Kembang.....	15
3.5.4 Tekstur.....	15
3.5.5 Warna.....	16
3.5.6 Pengujian Organoleptik.....	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Kadar Air.....	17
4.2 Kadar Abu.....	18
4.3 Daya Kembang.....	20
4.4 Tekstur.....	22
4.5 Warna.....	23
4.6 Rasa.....	25
4.7 Kerenyahan.....	26
4.8 Uji Efektifitas.....	28

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	29
5.2 Saran.....	29

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. Komposisi Kedelai	3
2. Komposisi Kacang Hijau.....	4
3. Komposisi Tahu	5
4. Sidik Ragam Kadar Air Stik Tahu	17
5. Uji Beda Kadar Air Stik Tahu pada Berbagai Komposisi Campuran Kedelai dan Kacang Hijau.....	17
6. Sidik Ragam Kadar Abu Stik Tahu.....	19
7. Uji Beda Kadar Abu Stik Tahu pada Berbagai Komposisi Campuran Kedelai dan Kacang Hijau.....	19
8. Sidik Ragam Daya Kembang Stik Tahu.....	20
9. Daya Kembang Stik Tahu pada Berbagai Komposisi Campuran Kedelai dan Kacang Hijau.....	22
10. Sidik Ragam Tekstur Stik Tahu.....	23
11. Nilai Tekstur Stik Tahu pada Berbagai Komposisi Campuran Kedelai dan Kacang Hijau.....	23
12. Sidik Ragam Warna Stik Tahu.....	24
13. Uji Beda Warna Stik Tahu pada Berbagai Komposisi Campuran Kedelai dan Kacang Hijau.....	24
14. Sidik Ragam Rasa Stik Tahu.....	25
15. Rasa Stik Tahu pada Berbagai Komposisi Campuran Kedelai dan Kacang Hijau.....	26
16. Sidik Ragam Kerenyahan Stik Tahu	27
17. Nilai Kerenyahan Stik Tahu pada Berbagai Komposisi Campuran Kedelai dan Kacang Hijau.....	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Penelitian Stik Tahu	13
2. Histogram Kadar Air Stik Tahu pada Berbagai Komposisi Campuran Kedelai dan KacangHijau	18
3. Histogram Kadar Abu Stik Tahu pada Berbagai Komposisi Campuran Kedelai dan Kacang Hijau	19
4. Histogram Daya Kembang Stik Tahu pada Berbagai Komposisi Campuran Kedelai dan Kacang Hijau	21
5. Histogram Tekstur Stik Tahu pada Berbagai Komposisi Campuran Kedelai dan Kacang Hijau	23
6. Histogram Nilai Warna Stik Tahu pada Berbagai Komposisi Campuran Kedelai dan Kacang Hijau	24
7. Histogram Rasa Stik Tahu pada Berbagai Komposisi Campuran Kedelai dan Kacang Hijau	26
8. Histogram Kerenyahan Stik Tahu pada Berbagai Komposisi Campuran Kedelai dan Kacang Hijau	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kadar Air Stik Tahu	32
2. Kadar Abu Stik Tahu.....	33
3. Daya Kembang Stik Tahu	34
4. Tekstur Stik Tahu	35
5. Warna Stik Tahu	36
6. Rasa Stik Tahu.....	37
7. Kerenyahan Stik Tahu	38
8. Uji Efektifitas	39

Ernie Lestyorini, Nim. 981710101034, Variasi Komposisi Campuran Kedelai dan Kacang Hijau pada Pembuatan Stik Tahu, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Dosen Pembimbing : Ir. Yhulia Praptiingsih S, MS (DPU) dan Ir. Tamtarini, MS (DPA)

RINGKASAN

Tahu telah lama dikenal dan bahkan sangat disukai oleh sebagian besar masyarakat Indonesia. Tahu merupakan hasil olahan dari bahan kedelai melalui proses penggumpalan atau pengendapan oleh bahan penggumpal. Penggunaan tahu dewasa ini masih sangat terbatas. Oleh karena itu diperlukan suatu upaya untuk meningkatkan pemanfaatan tahu, salah satunya yaitu dengan mengolahnya menjadi makanan ringan seperti stik tahu. Pembuatan stik tahu dimaksudkan untuk diversifikasi produk olahan tahu dan meningkatkan pemanfaatan tahu sehingga meningkatkan nilai ekonomi.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi campuran kedelai dan kacang hijau terhadap sifat-sifat stik tahu dan untuk memperoleh komposisi campuran kedelai dan kacang hijau yang tepat sehingga diperoleh stik tahu dengan sifat – sifat yang baik.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) model tetap faktor tunggal yang terdiri atas 6 level dan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Pengamatan penelitian dilakukan terhadap kadar air, kadar abu, daya kembang, tekstur dan warna. Uji organoleptik dilakukan terhadap rasa dan kerenyahan. Untuk mengetahui perbedaan masing – masing perlakuan dilakukan uji Beda Duncan Multiple Rangars Test (DMRT) dan uji efektifitas dilakukan untuk mengetahui perlakuan terbaik.

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa komposisi campuran kedelai dan kacang hijau berpengaruh terhadap kadar air, kadar abu, tekstur dan warna dan tidak berpengaruh terhadap daya kembang, rasa dan kerenyahan. Peningkatan jumlah kacang hijau dalam campuran menyebabkan penurunan kadar air, kadar abu, daya kembang, nilai tekstur dan nilai warna. Perlakuan yang menghasilkan stik tahu dengan sifat – sifat yang baik adalah perlakuan A3 (Komposisi Campuran Kedelai dan Kacang Hijau 10%), yang mempunyai kadar air 10,86%, kadar abu 7,620%, daya kembang 41%, nilai tekstur 2,78 (0,1 mm/ 10 detik) dan nilai warna 40,70. Untuk uji organoleptik dihasilkan skor rasa 2,95 dan kerenyahan 3,66.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumber utama protein masyarakat di Indonesia pada umumnya ditentukan oleh tingkat ekonominya. Bagi yang mampu, sumber protein biasanya berupa daging, ayam, telur, susu dan ikan. Sedangkan bagi yang kurang mampu, biasanya sumber protein diperoleh dari biji-bijian dan kacang – kacangan, terutama kedelai. Ditinjau dari segi gizi, ternyata kedelai merupakan sumber protein sangat baik. Kedelai utuh mengandung 35 % sampai 38 % protein dan tertinggi dibanding dari jenis kacang – kacangan lainnya (Winarno, 1993).

Tahu merupakan hasil olahan dari bahan kedelai melalui proses pengendapan atau penggumpalan oleh bahan penggumpal. Tahu telah lama dikenal dan bahkan sangat disukai oleh sebagian besar masyarakat Indonesia. Makanan ini digemari masyarakat karena rasanya enak, dapat diperoleh secara mudah dan harganya murah. Tahu mempunyai sifat lunak, mudah diiris, rasanya tawar, baunya khas, dan dapat diolah menjadi berbagai menu masakan. (Koswara, 1992).

Penggunaan tahu dewasa ini masih sangat terbatas. Umumnya tahu dikonsumsi sebagai lauk pauk atau sebagai camilan dalam bentuk tahu goreng. Oleh karena itu diperlukan suatu upaya untuk meningkatkan pemanfaatan tahu. Salah satu alternatif pemanfaatan tahu adalah dengan mengolahnya menjadi makanan ringan seperti stik tahu (Winarno, 1993).

Menurut Chusnul (1999), stik merupakan kata serapan dari bahasa Inggris yang artinya tongkat, bentuknya pipih panjang menyerupai tongkat. Stik tahu atau yang lebih dikenal dengan snack tofu merupakan makanan yang populer di Taiwan. Makanan ini mempunyai tekstur yang khas, rasanya enak, renyah, gurih dan dapat disimpan dalam waktu yang relatif lama. Pengolahan tahu menjadi stik tahu ini dapat meningkatkan nilai ekonominya.

Untuk pembuatan stik tahu diperlukan tahu dengan karakteristik tertentu

yaitu tahu yang memiliki tekstur yang relatif keras dan struktur yang padat atau kompak. Tahu dengan spesifikasi tersebut dapat dibuat dengan mencampur kedelai dengan bahan lain yang memiliki kandungan pati tinggi misalnya kacang hijau, kacang tunggak dan lain – lainnya. Hal ini dikarenakan adanya pati tersebut dapat memperkeras tekstur tahu yang dihasilkan. Tetapi pemakaian kacang hijau yang tinggi akan menyebabkan tahu menjadi tidak kompak. Karena jumlah protein 7s dan 11s yang ada pada kedelai berkurang. Protein 7s dan 11s sangat berperan dalam pembentukan struktur tahu.

1.2 Permasalahan

Untuk membuat stik tahu diperlukan tahu yang memiliki tekstur relatif keras dan struktur padat atau kompak. Tahu dengan spesifikasi tersebut dapat dibuat dengan mencampur kedelai dengan bahan lain yang memiliki kandungan pati yang tinggi antara lain kacang hijau. Namun permasalahan yang timbul adalah komposisi campuran kedelai dan kacang hijau yang tepat untuk memperoleh stik tahu dengan sifat – sifat baik masih belum diketahui sehingga perlu dilakukan penelitian.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh komposisi campuran kedelai dan kacang hijau terhadap sifat – sifat stik tahu.
2. Memperoleh komposisi campuran kedelai dan kacang hijau yang tepat sehingga diperoleh stik tahu dengan sifat – sifat yang baik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Dapat digunakan sebagai bahan informasi tentang pembuatan stik tahu.
2. Sebagai upaya diversifikasi produk olahan tahu.
3. Meningkatkan nilai ekonomis tahu.
4. Meningkatkan daya guna tahu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kedelai

Tanaman kedelai termasuk tanaman semusim. Pada awalnya tanaman ini diusahakan secara luas di Asia terutama di Cina, kemudian menyebar ke negara – negara lain seperti Jepang, Indocina, Muangthai, dan Indonesia. Nama kedelai yang dibudidayakan adalah *Glisine may (L) Meriil*, termasuk ordo Polypetales, famili leguminose, sub famili Papilio Noideae, genus Glisin dan spesies may. Kedelai ini merupakan sumber protein yang penting bagi manusia dan bila ditinjau dari segi harga merupakan sumber protein yang termurah, sehingga sebagian besar kebutuhan protein nabati dapat dipenuhi dari hasil olahan kedelai.

Kedelai dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan, untuk makanan, untuk pakan dan untuk bahan industri. Di Indonesia penggunaan kedelai masih terbatas sebagai bahan pangan dan pakan ternak. Makanan yang dibuat dari kedelai antara lain adalah ; kedelai rebus, kedelai goreng, kecambah, tempe, tahu, tauco dan kecap (Soeprpto, 2001). Komposisi kedelai dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kedelai

Komponen	Jumlah per 100 g bahan
Kalori	331,0 kal
Protein	34,9 gram
Lemak	18,1 gram
Karbohidrat	34,8 gram
Kalsium	227,0 mg
Posfor	585,0 mg
Besi	8,0 mg
Vitamin A	110,0 SI
Vitamin B ₁	1,1 mg
Air	7,5 gram

Sumber: Anonim (1981)

2.2 Kacang Hijau

Kacang hijau merupakan suatu tanaman Leguminosae yang cukup penting di Indonesia. Kacang hijau merupakan sumber protein, vitamin dan mineral yang penting bagi manusia. Manfaat kacang hijau sebagai makanan sangat penting karena jenis kacang ini banyak mengandung vitamin, terutama vitamin B1. Zat ini sangat diperlukan karena merupakan tambahan berharga bagi makanan rakyat yang relatif kurang vitamin. Biji kacang hijau sebagian besar digunakan untuk pembuatan taoge, bubur, tepung, pati dan minuman (Soeprapto,2000).Komposisi kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kacang Hijau

Komponen	Jumlah per 100 g
Kalori	345 kal
Protein	22,2 g
Lemak	1,2 g
Karbohidrat	62,9 g
Kalsium	125 mg
Fosfor	320 mg
Besi	6,7 mg
Vitamin A	157 IU
Vitamin B	0,64 mg
Vitamin C	6 mg
Air	10 g

Sumber : Soeprapto (2000)

2.3 Tahu

Kata tahu atau tofu berasal dari bahasa Cina tao-hu atau teuhu. Kata tao atau teu itu berarti kacang. Hu atau kwa artinya rusak, lumat, hancur menjadi bubur. Kalau kedua kata itu digabungkan hingga menjadi tahu maka akan memberikan pengertian bahwa tahu adalah makanan yang terbuat dari kedelai yang dilumatkan, dihancurkan menjadi bubur. Walaupun tahu ini sendiri asalnya

dari negeri Cina, tetapi ada juga kota – kota di Jawa ini yang terkenal karena tahunya, Misalnya Sumedang dan Kediri (Kastyanto,1991).

Tahu adalah gumpalan protein kedelai yang diperoleh dari hasil penyaringan kedelai yang telah digiling dengan penambahan air. Penggumpalan protein dilakukan dengan cara penambahan asam cuka atau garam – garam kalsium, misalnya kalsium sulfat yang dikenal dengan nama batu tahu atau sioko (Sarwono dan Saragih, 2001). Komposisi tahu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Tahu

Komponen	Jumlah per 100 g
Kalori	68 kal
Protein	7,8 g
Lemak	4,6 g
Karbohidrat	1,6 g
Kalsium	124 mg
Fosfor	63 mg
Besi	0,8 mg
Vit B1	0,06 mg
Air	4,8 g
b.d.d	100 %

Sumber : Anonim (1981)

Proses pembuatan tahu meliputi sortasi, perendaman, penggilingan, pemasakan bubur, penyaringan bubur, penggumpalan dan pencetakan tahu.

Sortasi dilakukan untuk memilih biji kedelai yang berkualitas baik dari biji kedelai yang rusak serta untuk memisahkan adanya kotoran yang terikut.

Perendaman dilakukan dalam air bersih selama 8 – 12 jam. Perendaman dimaksudkan untuk melunakkan struktur selulernya sehingga kedelai mudah digiling dan untuk mempermudah pengupasan kulit kedelai. Penggilingan bertujuan untuk memudahkan ekstraksi. Pada saat penggilingan, air ditambahkan

sedikit demi sedikit. Kebutuhan air 8 – 10 kali berat kedelai. Pada proses penggilingan ini akan diperoleh bubur kedelai.

Pemasakan dilakukan pada suhu 100°C selama 10 – 15 menit. Selama pemasakan bubur akan terjadi peristiwa gelatinisasi dan denaturasi protein. Pemasakan bubur kedelai ini bertujuan untuk mengurangi bau langu dan untuk meningkatkan daya cerna.

Penyaringan bertujuan untuk memisahkan sari kedelai dan ampas. Penyaringan dilakukan dengan menggunakan kain blacu atau kain mori kasar.

Dalam pembuatan tahu dapat digunakan berbagai macam bahan penggumpal. Perbedaan bahan penggumpal menghasilkan karakteristik tahu yang berbeda. Penggumpalan dilakukan pada suhu 70°C – 90°C dengan menambah asam cuka ataupun batu tahu hingga diperoleh jonjot – jonjot putih yang jika mengendap nantinya akan menjadi tahu.

Tahap akhir pada proses pembuatan tahu yaitu pengepresan yang dilakukan dengan memberikan beban diatas cetakan dengan tujuan untuk memberikan tekanan sehingga air tahu menetes hingga diperoleh tahu. Pada saat pengepresan ini terjadi peristiwa retrogradasi.

2.4 Stik Tahu

Stik tahu atau yang lebih dikenal dengan snack tahu merupakan suatu makanan yang populer di Taiwan. Stik tahu mempunyai bentuk pipih seperti tongkat. Makanan ini mempunyai tekstur yang khas, memiliki rasa yang enak dan gurih. Pembuatan stik tahu diawali dengan pemotongan tahu, pemberian bumbu, perendaman dalam larutan sulfat, pengeringan dan penggorengan (Koswara, 1995).

2.5 Perubahan – perubahan yang terjadi dalam Pembuatan Stik Tahu

Perubahan – perubahan yang terjadi dalam pembuatan stik tahu meliputi : gelatinisasi, retrogradasi, denaturasi protein dan pembentukan gel, reaksi pencoklatan, dan pengembangan stik tahu.

2.5.1 Gelatinisasi Pati

Selama pemasakan bubur kedelai terjadi peristiwa gelatinisasi. Gelatinisasi merupakan proses pembengkakan yang terjadi dalam granula – granula pati karena adanya air yang dipanaskan dan merupakan peristiwa pembentukan gel yang dimulai dengan hidrasi yaitu penyerapan molekul – molekul air oleh molekul – molekul pati (Winarno,1992).

Granula pati dapat dibuat membengkak luar biasa, tetapi tidak dapat kembali pada kondisi semula. Suhu pada saat granula pati pecah disebut suhu gelatinisasi . Bila suspensi pati dalam air dipanaskan, beberapa perubahan selama terjadinya gelatinisasi dapat diamati. Mula – mula suspensi pati yang keruh seperti susu akan berubah menjadi jernih pada suhu tertentu. Bila energi kinetik molekul – molekul air menjadi lebih kuat daripada daya tarik antar molekul pati di dalam granula air dapat masuk kedalam butir – butir pati. Hal ini menyebabkan pembengkakan granula tersebut. Faktor – faktor yang berpengaruh pada gelatinisasi pati adalah suhu, waktu perlakuan, pH, dan adanya ion – ion yang kuat (Winarno,1992).

2.5.2 Retrogradasi

Pada waktu pembuatan tahu terjadi peristiwa retrogradasi yang dimulai pada tahap pengepresan. Bila pasta pati mendingin, energi kinetik tidak lagi cukup tinggi untuk melawan kecenderungan molekul – molekul amilosa untuk bersatu kembali. Molekul – molekul amilosa berikatan kembali satu sama lain dan cabang – cabang amilopektin pada pinggir luar granula. Dengan demikian butir pati yang membengkak itu saling bersambung menjadi semacam jaring – jaring membentuk mikrokristal dan mengendap. Proses kristalisasi kembali pati yang telah mengalami gelatinisasi tersebut disebut retrogradasi (Winarno,1992).

2.5.3 Denaturasi Protein dan Pembentukan Gel

Protein kedelai dapat mengalami perubahan yang dikenal sebagai denaturasi, yaitu jika struktur sekunder, tersier dan kuarternya berubah tetapi struktur primernya tetap. Denaturasi dapat diartikan sebagai suatu perubahan atau

modifikasi terhadap struktur sekunder, tersier dan kuartener terhadap molekul protein, tanpa terjadinya pemecahan ikatan kovalen. Karena itu denaturasi dapat pula diartikan suatu proses terpecahnya ikatan H, interaksi hidrofobik, ikatan garam dan terbukanya lipatan molekul (Winarno,1992). Menurut Suhardi (1989), dengan adanya perlakuan pemanasan, protein kedelai mengalami denaturasi. Protein yang terdenaturasi akan mengalami perubahan struktur dari bentuk berlipatan menjadi tidak berlipatan, sehingga meningkatkan jumlah gugus nonpolar (gugus hidrofobik) yang terekspos.

Denaturasi protein terjadi selama pemasakan bubur kedelai. Protein yang terdenaturasi akan mengalami perubahan struktur dari bentuk aslinya, sehingga hal ini menyebabkan jumlah gugus non polar dan gugus hidrofobik yang terekspos meningkat (Gaman,1994).

Menurut Fukushima (1969), denaturasi dapat terjadi dengan berbagai cara yaitu oleh adanya suhu yang tinggi, garam, pH, konsentrasi dan pelarut organik P seperti heksana, ethanol dan alkohol.

Gel adalah sistem setengah padatan yang mempunyai viskositas tinggi yang mampu menahan atau menangkap air, lemak, polisakarida dan substansi lain. Sebagai jaringan, gel dibentuk melalui ikatan hidrogen, pengelompokan gugus hidrofobik, interaksi ionik dan ikatan disulfida dari polipeptida yang tidak berlipat (Shurtleff dan Aoyagi,1979).

Gel protein terjadi oleh adanya pemanasan larutan protein pada suhu 80° - 125° C sehingga protein terdenaturasi dan terbentuk progel. Pada fase ini, terjadi perubahan struktur protein menjadi acak (unfolded) dan gugus hidrofobik terekspos sehingga gel protein dapat terbentuk.

Mekanisme penggumpalan protein dengan menggunakan asam asetat terjadi menggunakan prinsip titik isoelektrik. Penambahan asam menyebabkan perubahan pH isoelektrik sehingga jumlah muatan positif dan negatif sama sehingga antar molekul protein saling mendekat dan membentuk agregat.

Mekanisme penggumpalan dengan batu tahu (CaSO_4), terjadi karena protein mengalami agregasi akibat terbentuknya jembatan garam antara ion Ca^{++} dengan gugusan karboksil pada protein (Aurand and Woods,1973).

2.5.4 Reaksi Pencoklatan (Browning).

Reaksi perubahan warna yang terjadi selama pengolahan dan penyimpanan bahan pangan pada umumnya disebut pencoklatan atau browning. Pada umumnya proses pencoklatan dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu proses pencoklatan enzimatik dan yang non enzimatik. Pencoklatan enzimatik terjadi pada buah – buahan yang banyak mengandung substrat senyawa fenolik (Apandi, 1984).

Reaksi pencoklatan nonenzimatik ada tiga macam yaitu karamelisasi, maillard dan oksidasi vitamin C (Winarno, 1992).

Karamelisasi terjadi jika gula dipanaskan diatas titik lelehnya pada suhu 160°C dan berubah warnanya menjadi coklat disertai perubahan cita rasa. Proses ini berlangsung dalam kondisi asam maupun alkalis. Jika karamelisasi ini berlangsung secara terkendali, akan dihasilkan cita rasa yang dikehendaki seperti biasa dilakukan dalam pembuatan gula – gula (*candy*), namun jika kelebihan akan terasa pahit.

Reaksi maillard adalah reaksi – reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer. Hasil reaksi tersebut menghasilkan bahan berwarna coklat, yang sering dikehendaki atau kadang – kadang malahan menjadi pertanda penurunan mutu (Apandi, 1984).

Pada proses pembuatan stik tahu ini reaksi pencoklatan yang terjadi adalah maillard dan karamelisasi. Reaksi maillard terjadi pada tahap pengeringan dan penggorengan, sedangkan karamelisasi hanya terjadi pada tahap penggorengan.

2.5.5 Pengembangan Stik Tahu

Selama penggorengan terjadi pengembangan stik tahu. Menurut Pontoh (1986), terjadinya pengembangan atau pemekaran kerupuk sangat terkait dengan peran amilopektin dalam bahan. Pada saat gelatinisasi, amilopektin tersebut akan memerangkap air dengan jumlah tertentu. Pada saat penggorengan air yang terperangkap oleh amilopektin tidak dapat ditahan dan keluar (menguap) karena amilopektin merupakan struktur yang kurang kompak dan kurang kuat menahan pengembangan. Hal ini menyebabkan terbentuknya rongga – rongga udara yang

tersebar merata pada seluruh struktur kerupuk, sehingga kerupuk menjadi mengembang.

Meningkatnya suhu pada saat penggorengan menyebabkan terjadinya penguapan air (Heid and Joslyn, 1967). Terjadinya penguapan air yang bertekanan tinggi tersebut akan mendesak jaringan gel sehingga terjadi pengembangan.

2.6 Hipotesis

1. Komposisi campuran kedelai dan kacang hijau berpengaruh terhadap sifat – sifat stik tahu yang dihasilkan.
2. Pada komposisi campuran kedelai dan kacang hijau tertentu dihasilkan stik tahu dengan sifat – sifat yang baik.



III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kedelai, kacang hijau air, batu tahu, garam, bawang putih, natrium bisulfit dan biji pellet.

3.1.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain blender, kain saring, pengaduk, panci, pemanas (kompor), pencetak tahu, timbangan analisis, oven, penetrometer, color reader, thermometer, botol, krus porselen, gelas ukur dan alat-alat gelas.

3.2 Tempat dan waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengendalian Mutu dan Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada bulan november 2002 sampai februari 2003.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dimulai dengan membuat tahu dengan cara sebagai berikut : Merendam campuran kedelai dan kacang hijau (0%,5%,10%,15%, 20%,25%) sebanyak 200 gram selama 8 jam. Perendaman dimaksudkan untuk melunakkan struktur selulernya, sehingga mempermudah pengupasan kulit dan penggilingan kedelai. Campuran kedelai dan kacang hijau kemudian digiling selama 3 menithingga menjadi bubur halus. Selama penggilingan ditambahkan air sedikit demi sedikit. Jumlah air yang ditambahkan sebanyak 10 bagian dari jumlah bahan. Penambahan air bertujuan untuk meningkatkan daya ekstrak. Campuran kedelai dan kacang hijau dimasak sampai suhu 100° C selama 15 menit. Pemasakan bertujuan untuk mengurangi bau langu, meningkatkan daya ekstrak, dan daya cerna. Selanjutnya disaring untuk mengambil sarinya. Sari yang diperoleh

digumpalkan dengan menggunakan batu tahu pada suhu 80⁰C. Pada saat penambahan batu tahu dilakukan pengadukan dan dihentikan bila gumpalan telah terbentuk. Gumpalan selanjutnya dimasukkan kedalam cetakan yang telah dialasi kain., bagian atas juga ditutup dengan kain serupa dan papan. Kemudian dilakukan pengepresan dengan cara memberikan pemberat dengan berat 500 gram/ 144 cm² diatas papan hingga air tahu menetes dan dihasilkan tahu.

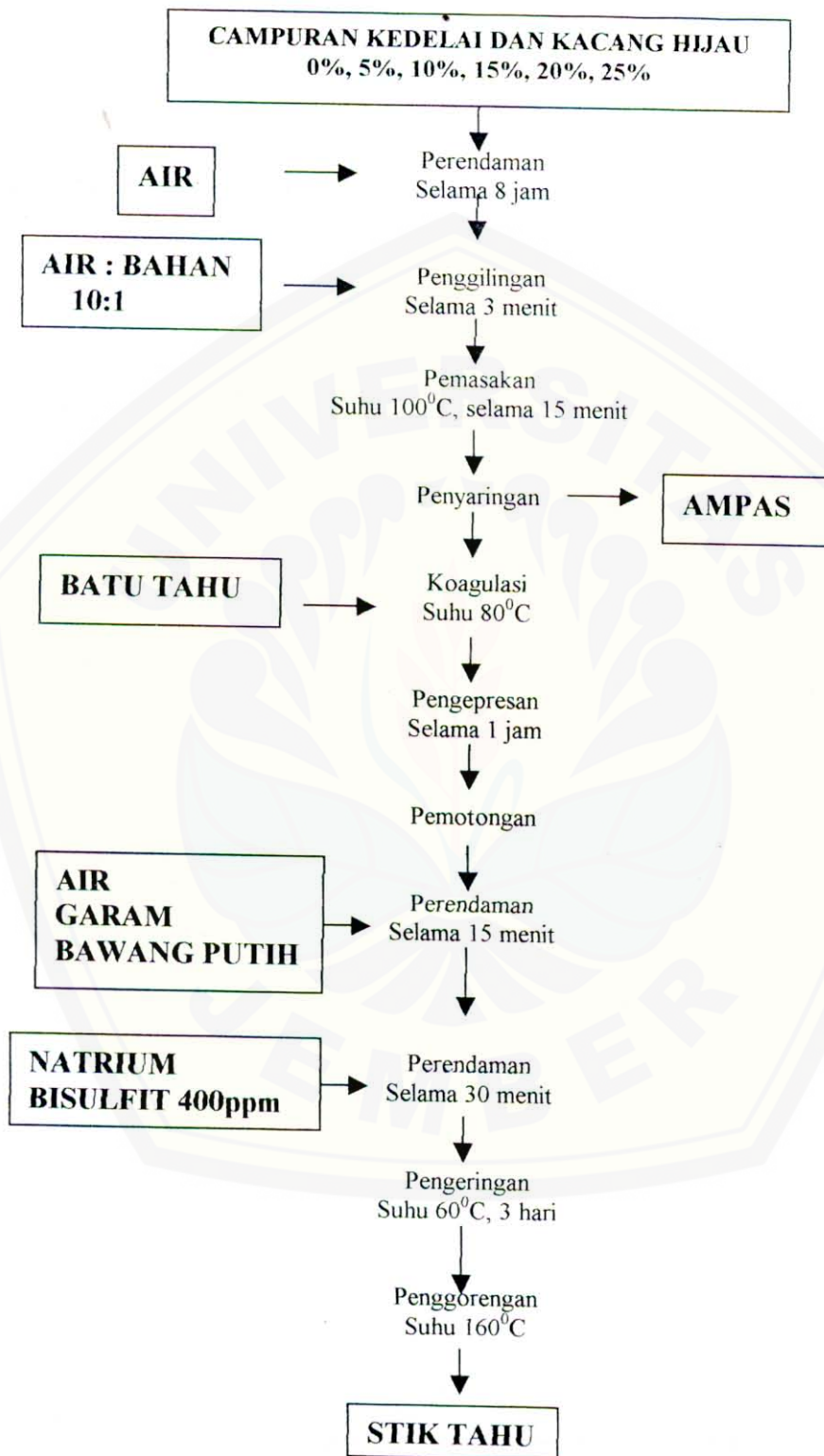
Tahap selanjutnya yaitu pembuatan stik tahu dengan cara memotong tahu berukuran 5cm x 1cm dan dilanjutkan dengan pemberian bumbu (garam dan bawang putih) dengan direndam selama 15 menit, perendaman dalam larutan natrium bisulfit 400 ppm selama 30 menit yang bertujuan untuk mencegah terjadinya reaksi pencoklatan. Sesudah perendaman dilakukan pengeringan pada suhu 600C selama tiga hari hingga diperoleh kadar air \pm 10%. Tahap akhir yang dilakukan adalah pembuatan stik tahu yaitu penggorengan. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

3.3.2 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) model tetap faktor tunggal yang terdiri atas 6 level dan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali.

Adapun perlakuannya adalah variasi komposisi campuran kedelai dan kacang hijau :

- A1 = kedelai 100%, kacang hijau 0%
- A2 = kedelai 95%, kacang hijau 5%
- A3 = kedelai 90%, kacang hijau 10%
- A4 = kedelai 85%, kacang hijau 15%
- A5 = kedelai 80%, kacang hijau 20%
- A6 = kedelai 75%, kacang hijau 25%



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Pembuatan Stik Tahu

Data penelitian dianalisis dengan analisis sidik ragam dengan model persamaan sebagai berikut :

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

Keterangan :

Y_{ij} = Nilai pengamatan dari perlakuan ke -I sampai ulangan ke-j

μ = Nilai pengamatan atau rata - rata

A_i = Nilai pengamatan ke-I

B_j = Nilai ulangan ke-j

E_{ij} = Galat percobaan dari pengamatan ke-I sampai ulangan ke-j

Pengujian perbedaan antar perlakuan dilakukan dengan uji beda Duncan Multiple Rangers Test (Gasperz,1993). Untuk menentukan perlakuan terbaik digunakan uji efektifitas.

3.4 Pengamatan Penelitian

Parameter yang diamati dalam penelitian adalah :

- a. Kadar air (metode AOAC)
- b.Kadar abu (metode AOAC)
- c. Daya Kembang (metode Seed Displacement Test)
- d. Tekstur (penetrometer)
- e. Warna (Color reader)
- f. Uji organoleptik: rasa (kesukaan) dan kerenyahan (skoring).

3.5 Prosedur Analisis

3.5.1 Kadar Air (metode AOAC,Sudarmadji dkk,1996)

Pengukuran kadar air dilakukan dengan cara menimbang botol timbang kosong (A)g, kemudian menimbang stik tahu yang telah dihaluskan dalam botol timbang (B)g, dilanjutkan dengan pengovenan pada suhu 100⁰C selama 5 jam. Sampel didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Pekerjaan ini dilakukan berulang kali sampai diperoleh berat yang konstan (C) g. (Selisih penimbangan berturut – turut 0,002 g).

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

3.5.2 Kadar Abu (metode AOAC, Sudarmadji dkk, 1996)

Penentuan kadar Abu dilakukan dengan cara menimbang krus porselen yang telah diketahui beratnya (A)g dengan sampel yang telah dihaluskan (B)g, kemudian dipijarkan dalam tanur pengabuan (muffle) sampai diperoleh abu berwarna keputih – putihan. Sampel didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Pekerjaan ini dilakukan berulang kali sampai diperoleh berat yang konstan (C) g. (Selisih penimbangan berturut – turut 0,002 g).

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

3.5.3 Daya Kembang (Metode Seed Displacement Test)

Gelas diisi biji pelet hingga permukaan gelas rata, kemudian mengambil beberapa stik tahu mentah dan dimasukkan dalam gelas tersebut. Biji yang tumpah diukur dengan gelas ukur (V1)ml dan stik tahu tersebut digoreng. Stik tahu yang telah digoreng dimasukkan kedalam gelas yang berisi biji pelet tersebut dan mengukur biji pelet yang tumpah dengan gelas ukur (V2) ml.

$$\text{Perhitungan : Daya Kembang} = \frac{V2 - V1}{V1} \times 100\%$$

3.5.4 Tekstur

Pengukuran tekstur stik tahu dilakukan dengan menggunakan Penetrometer dengan cara sebagai berikut :

Stik tahu matang diletakkan diatas meja bahan, skala penetrometer ditempatkan pada posisi 0 dan penggerak jarum diturunkan sampai ujung jarum persisi menempel ke permukaan stik tahu. Alat pengunci jarum dibuka dan tunggu 10 detik. Tekstur stik tahu dapat diketahui berdasarkan kedalaman jarum yang ditunjuk penetrometer.

3.5.5 Warna (Dengan color reader)

Pengamatan warna stik tahu dilakukan dengan menggunakan color reader dengan cara mengukur kecerahan stik tahu mentah (L).

L = 0 – 100 yang menunjukkan warna hitam sampai putih

3.5.6 Pengujian organoleptik

Pengujian sifat organoleptik dilakukan terhadap rasa (uji kesukaan) dan kerenyahan dengan menggunakan uji skoring.

Jenjang skala skor untuk rasa adalah sbb :

5 : sangat suka

4 : suka

3 : agak suka

2 : tidak suka

1 : sangat tidak suka

Jenjang skala skor untuk kerenyahan adalah sbb ;

5 : sangat renyah

4 : renyah

3 : agak renyah

2 : tidak renyah

1 : sangat tidak renyah

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang diperoleh dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

- a. Komposisi campuran kedelai dan kacang hijau berpengaruh terhadap kadar air, kadar abu, warna dan tekstur dan tidak berpengaruh terhadap daya kembang, kerenyahan dan rasa.
- b. Peningkatan jumlah kacang hijau dalam campuran menyebabkan penurunan kadar air, kadar abu, daya kembang, nilai tekstur dan nilai warna.
- c. Stik tahu dengan sifat yang baik diperoleh dari perlakuan A3 (komposisi campuran kedelai dan kacang hijau 10%). Stik tahu yang dihasilkan mempunyai kadar air sebesar 10,86%: kadar abu sebesar 7,62%, nilai warna sebesar 40,70: daya kembang sebesar 41% dan nilai tekstur sebesar 2,78 (0,1 mm/ 10detik). Untuk uji organoleptik dihasilkan skor rasa 2,95 dan kerenyahan 3,66.

5.2 Saran

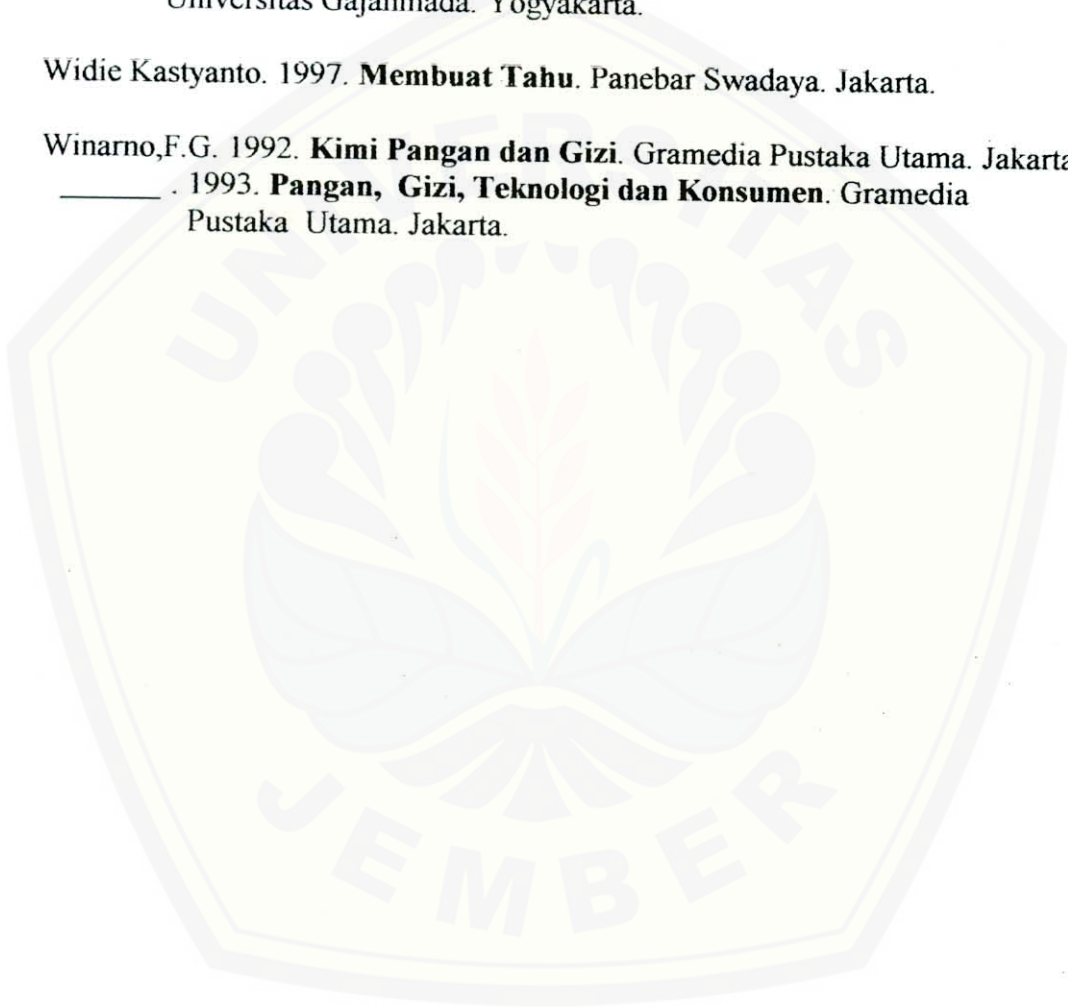
Adapun saran dalam penelitian ini yaitu :

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perbedaan jenis bahan penggumpal terhadap sifat – sifat stik tahu.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1970. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist.** Associatio of Official Analityca Chemist. Washington, D.C
- Anonim. 1981. **Daftar Komposisi Bahan Makanan.** Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Aurand, L.W and A.E Woods. 1973. **Food Chemistry.** Westport Conecticut. The AVI Publishing Co. inc.
- Gaman,P.M dan K.B. Sherington. 1994. **Pengantar Ilmu Panga Nutrisi dan Mikrobiologi.** Gajahmada Universita Press. Yogyakarta.
- Gaspers, v. 1991. **Teknis Analisi dalam Penelitian Percobaan.**Tarsito. Bandung.
- Graham, H.D 1977. **Food Colloids.** The Avi Publishing Co. INC. Westport Connecticut.
- Heid, J.L and M.A. Joslyn. 1987. **Fudamental of Food Processing Operation Ingredients Methods and Packaging.** Westport Conecticut. The AVI Publishing Company. Inc.
- Inayah C. 1991. **Keripik, Kerupuk dan Stik Jamur Merang.** Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Koswara Sutrisno. 1995. **Teknologi Pengolahan Kedelai.** Putaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Muchidin A. 1984. **Teknologi Buah dan Sayur.** Alumni. Bandung.
- Kastyanto W. 1997. **Membuat Tahu.** Panebar Swadaya. Jakarta.
- Pontoh,J. 1986. **Mempelajari Pembuatan dan Sifat Fisikokimia Makanan Ekstruksi dari Campuran Bersa, Sagu dan Kedelai.** IPB. Bogor.
- Sarwono B dan Yan Pieter Saragih. 2001. **Membuat Aneka Tahu.** Panebar Swadaya. Jakarta.
- Shurtleff and Aoyagi. 1979. **Tofu and Soy Milk Production.** Lavayate. New Age Food Study Center.
- Soeprapto H,S. 2000. **Bertanam Kacang Hijau.** Panebar Swadaya. Jakarta.

- _____. 2000. **Bertanam Kacang Hijau**. Panebar Swadaya. Jakarta.
- Sudarmadji S, B Haryono, Suhardi. 1996. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty. Yogyakarta.
- Suhardi. 1989. **Kimia dan Teknologi Protein**. PAU. Pangan dan Gizi. Universitas Gajahmada. Yogyakarta.
- Widie Kastyanto. 1997. **Membuat Tahu**. Panebar Swadaya. Jakarta.
- Winarno, F.G. 1992. **Kimi Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- _____. 1993. **Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.



Lampiran 1. Kadar Air Stik Tahu

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1	11,805	11,04	10,945	33,79	11,26
A2	11,51	11,19	10,47	33,17	11,06
A3	10,755	11,43	10,42	32,605	10,86
A4	10,755	11,03	10,23	32,015	10,67
A5	10,295	10,415	10,07	30,78	10,23
A6	9,37	10,63	10,15	30,15	10,05
Jumlah	64,49	65,735	62,285	192,51	
Rata-rata					10,68

Lampiran 2. Kadar Abu Stik Tahu

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1	8	9	9,52	26,52	8,840
A2	8	8	8,12	24,12	8,040
A3	7,36	7,5	8	22,86	7,620
A4	7	7	7,15	21,15	7,050
A5	6,68	6,75	6,91	20,34	6,780
A6	6,26	6	6,15	18,41	6,137
Jumlah	43,3	44,25	45,85	133,4	
Rata-rata					7,411

Lampiran 3. Daya Kembang Stik Tahu

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1	41	42	43,57	126,57	42,19
A2	42	41	42	125	41,67
A3	42	41	40	123	41
A4	40	40	38,5	118,5	39,50
A5	38,3	40	30	108,3	36,10
A6	38	40	28	106	35,33
Jumlah Rata-rata	241,3	244	222,07	707,37	39,30

Lampiran 4. Tekstur Stik Tahu

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1	3,67	3,67	3,89	11,23	3,743
A2	3,1	2,89	3,22	9,21	3,070
A3	2,78	2,67	2,89	8,34	2,780
A4	2,55	2,56	2,56	7,67	2,557
A5	2,44	2,44	2,4	7,28	2,427
A6	2,11	2,33	2,22	6,66	2,220
Jumlah Rata-rata	16,65	16,56	17,18	50,39	2,799

Lampiran 5. Warna Stik Tahu

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata- rata
	1	2	3		
A1	43,24	42,47	42,31	128,02	42,673
A2	41,78	41,02	41,06	123,86	41,287
A3	40,85	40,67	40,59	122,11	40,703]
A4	40,21	40,44	40,28	120,93	40,310
A5	39,8	39,71	39,7	119,21	39,737
A6	39,19	39,17	39,15	117,51	39,170
Jumlah	245,07	243,48	243,09	731,64	
Rata- rata					40,647

Lampiran 6. Rasa Stik Tahu

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata- rata
	1	2	3		
A1	2,5	2,75	3	8,25	2,750
A2	2,75	2,375	3,25	8,375	2,792
A3	3,125	2,625	3,125	8,875	2,958
A4	2,75	2,875	3,125	8,75	2,917
A5	2,75	3,125	2,75	8,625	2,875
A6	1,875	2,25	2,75	6,875	2,295
Jumlah	15,75	16	18	49,75	
Rata- rata					2,764

Lampiran 7. Kerenyahan Stik Tahu

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1	3,750	3,250	2,875	9,875	3,292
A2	3,125	4,000	3,000	10,125	3,375
A3	3,625	4,250	3,125	11	3,667
A4	3,375	3,125	2,875	9,375	3,125
A5	2,875	3,375	2,875	9,125	3,042
A6	2,375	3,375	2,500	8,25	2,750
Jumlah Rata-rata	19,125	21,375	17,25	57,75	3,208



Lampiran 8. Uji Efektifitas Stik Tahu

Parameter	Bobot variabel	Bobot Nilai	A1		A2		A3		A4		A5		A6	
			NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH
Rasa	1	0.16	0.69	0.11	0.75	0.12	1.00	0.16	0.94	0.15	0.88	0.14	0.00	0.00
Kerenyahan	1	0.16	0.59	0.09	0.68	0.11	1.00	0.16	0.41	0.06	0.32	0.05	0.00	0.00
Daya Kembang	1	0.16	1.00	0.16	0.92	0.14	0.83	0.13	0.61	0.09	0.11	0.02	0.00	0.00
Tekstur	1	0.16	1.00	0.16	0.56	0.09	0.37	0.06	0.22	0.03	0.14	0.02	0.00	0.00
Kadar Air	0.9	0.14	0.00	0.00	0.17	0.02	0.33	0.05	0.49	0.07	0.84	0.12	1.00	0.14
Warna	0.8	0.13	1.00	0.13	0.60	0.08	0.44	0.05	0.33	0.04	0.16	0.02	0.00	0.00
Kadar Abu	0.7	0.11	0.00	0.00	0.30	0.03	0.45	0.05	0.66	0.07	0.76	0.08	1.00	0.11
	6.4			0.64		0.59		0.65		0.52		0.45		0.25