

KAJIAN DAMPAK SUBSTITUSI KACANG TUNGGAK PADA KUALITAS FISIK DAN KIMIA TAHU

(The Study on The Impact of Cowpea Substitution on Physical And Chemical Quality of Tofu)

Dedin F. Rosida^{*)}, Qomariah Hardiyanti^{**)} dan Murtiningsih^{*)}

^{*)} Staf Pengajar Prodi Tek.Pangan, FTI UPN "Veteran" Jatim

^{**)} Alumni Prodi Tek.Pangan, FTI UPN "Veteran" Jatim

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294

e-mail : rosy.upn@gmail.com

ABSTRACT

Tofu is a soy protein product with a protein coagulation process at its soelektric point. Soy protein precipitation was range between pH 4.5 which is the point isoelektris soybean globulin. In efforts to reduce the use of soy in the making tofu, cowpea is one source of vegetable protein had a good nutritional composition of one protein, vitamain B, vitamin C and fiber. Cowpea can be used as raw material of tofu. The use of citric acid as a coagulant will give a high yield in tofu. This study aims to know the effect of the proportion of cowpea and citric acid concentration on the quality of physical, chemical and organoleptic while they knew the best treatment combination. This research used Completely Randomized Design (CRD) which are arranged in factorial which consist of two factors and repeated 3 times. Factor I is the proportion of cowpea 20%, 30%, 40% and the second factor is the concentration of citric acid solution is 10.5%, 11.5%, 12.5%. The best results are obtained on the proportion of 20% cowpea treatment with citric acid concentration of 12.5%. The resulting was in a yield of 158.767%, moisture content of 80.131%, protein content of 9.191%, texture of 0.088 mm / gr.dtk and organoleptic value by the number of 149 flavor rank, color of 125.5 and texture of 147.5

Key words : Tofu, Cowpea, citric acid

ABSTRAK

Tahu merupakan produk koagulasi protein kedelai dengan proses pengendapan protein pada titik isoelektrisnya. Penggumpalan protein kedelai berkisar antara pH 4,5 yang merupakan titik isoelektris globulin kacang kedelai. Upaya mengurangi penggunaan kedelai dalam pembuatan tahu, maka perlu adanya penggantian bahan lain, diantaranya adalah kacang tunggak. Kacang tunggak merupakan salah satu sumber protein nabati memiliki komposisi gizi yang baik salah satunya kadar protein, vitamain B, vitamin C dan serat. Penggunaan asam sitrat sebagai penggumpal tipe asam akan memberikan rendemen yang tinggi pada tahu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proporsi kacang tunggak dan konsentrasi asam sitrat terhadap kualitas kimia, fisik dan organoleptik tahu serta mengetahui kombinasi perlakuan terbaik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial yang terdiri dari 2 faktor dan diulang 3 kali. Faktor I adalah proporsi kacang tunggak 20%, 30%, 40% dan faktor II adalah konsentrasi larutan asam sitrat 10,5%, 11,5%, 12,5%. Hasil terbaik diperoleh pada perlakuan dengan proporsi kacang tunggak 20% dengan konsentrasi larutan asam sitrat 12,5% yang menghasilkan tahu dengan rendemen 158,767%, kadar air 80,131%, kadar protein 9,191%, tekstur 0,088 mm/gr.dtk dan nilai organoleptik dengan jumlah rangking rasa 149, warna 125,5 dan tekstur 147,5.

Kata kunci : Tahu, kacang tunggak, asam sitrat

PENDAHULUAN

Sekitar 80% dari total produksi kedelai untuk memenuhi kebutuhan pembuatan tahu dan tempe, sedangkan sebagian lainnya diolah untuk kecap, susu kedelai, dan makanan ringan. Tahu dibuat dengan cara memekatkan protein kedelai dan mencetaknya melalui proses pengendapan (penggumpalan) protein pada titik isoelektriknya (Suprapti, 2005). Penggumpalan protein kedelai berkisar antara pH 4,5 merupakan titik isoelektrik globulin kacang kedelai (Shurleff dan Aoyagi, 1979).

Pemerintah mengimpor kedelai kira-kira 1,5 juta ton mengakibatkan harga kedelai meningkat (Anonimous^d, 2011). Oleh karena itu, dibutuhkan alternatif bahan baku dalam pembuatan tahu yang bersifat dapat mensubstitusi produk yang berbahan dasar kedelai. Adanya substitusi pada bahan baku kedelai diharapkan dapat mengurangi penggunaan kedelai yang cukup besar di Indonesia. Salah satu bahan pangan yang dapat digunakan sebagai substitusi adalah kacang tunggak.

Kacang tunggak atau kacang tolo (*Vigna unguiculata*, L) memiliki potensi besar sebagai bahan pangan yang bergizi sebagai bahan pengganti kacang kedelai. Pemanfaatan kacang tunggak hanya terbatas, biasanya dimanfaatkan sebagai sayuran (yaitu campuran gudeg dan lodeh), makanan tradisional (campuran lepet ketan, bubur dan bakpia) dan lauk (rempeyek) (Anonimous^b, 2006). Kandungan protein kacang tunggak berkisar antara 18,3-25,53%. Keunggulan kacang tunggak adalah memiliki kadar lemak yang lebih rendah sehingga dapat meminimalisasi efek negatif dari penggunaan produk pangan berlemak. Kacang tunggak juga memiliki kandungan vitamin B1 lebih tinggi dibandingkan kacang hijau (Anonimous^a, 1979). Asam amino yang penting dari protein kacang tunggak adalah kandungan asam amino lisin, asam aspartat dan glutamat (Chavan et al., (1989) dalam Syarifah (2002)).

Pada proses pembuatan tahu beberapa faktor yang mempengaruhi rendemen dan mutu tahu yang dihasilkan antara lain pemilihan bahan baku, bahan penggumpal dan cara penggilingan (Koswara, 2002). Salah satu cara penggumpalan yang dilakukan adalah dengan menggunakan asam. Menurut Shurleff dan Aoyagi (1979) bahan penggumpal tipe asam akan menghasilkan kualitas tahu yang lebih baik dengan rendemen tahu yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggumpal tipe garam. Bahan penggumpal tipe asam yang umum digunakan adalah asam organik seperti asam cuka atau asam sitrat. Penggumpalan tipe asam digunakan untuk menggumpalkan protein pada titik isoelektriknya.

Asam sitrat ($C_6O_7H_8$) merupakan asam organik lemah yang ditemukan pada buah tumbuhan genus citrus. Senyawa ini merupakan bahan pengawet yang baik, selain sebagai penambah rasa masam pada makanan dan minuman ringan. Asam sitrat termasuk dalam golongan asam karboksilat. Asam sitrat memiliki harga pKa 3,15 (Anonimous^c, 2008).

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian pembuatan tahu adalah : Kacang kedelai varietas Willis, dan asam sitrat. Bahan yang digunakan untuk analisa adalah : aquadest, Na_2SO_4 , HgO, H_2SO_4 , NaOH, Metilen merah, HCl, H_3BO_3 , etanol, eter, glukosa, reagen nelson dan reagen arsenomolybdat.

Peubah yang Digunakan: Faktor I = Proporsi kedelai : kacang tunggak ($A_1 = 80 : 20$; $A_2 = 70 : 30$; $A_3 = 60 : 40$ % b/b) dan Faktor II = Konsentrasi asam sitrat ($B_1 = 10,5$ %; $B_2 = 11,5$ %; $B_3 = 12,5$ % b/v)

Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah : Bahan awal (kedelai dan

kacang tunggak): Kadar Protein (AOAC. 1988), Kadar Air (Sudarmadji, dkk. 1997), Kadar Pati (kacang tunggak) (AOAC. 1988) dan pada produk tahu Produk tahu: Kadar Air (Sudarmadji, dkk. 1997). Kadar Protein (AOAC. 1988), pH penggumpalan dengan pH meter, Rendemen, Tekstur dengan penetrometer dan Uji organoleptik (rasa, tekstur, aroma) dengan metode Hedonik scale skoring

Prosedur Penelitian

- a. Proses pembuatan susu kedelai
 1. Sortasi biji dan pencucian kedelai
 2. Perendaman kedelai selama 8 jam dalam air dengan perbandingan air panas : kedelai adalah 2 : 1 dalam ml.
 3. Pengupasan kulit ari biji kedelai dan pencucian kembali.
 4. Penggilingan kedelai dengan penambahan air dengan rasio air dan kedelai 10 : 1 dalam ml.
 5. Penyaringan bubur kedelai dengan menggunakan kain saring sehingga terpisah ampas dan filtrat.
- b. Proses pembuatan susu kacang tunggak
 1. Sortasi biji dan pencucian kacang tunggak.
 2. Perendaman kacang tunggak selama 8 jam dalam air dengan perbandingan air panas : kacang tunggak adalah 2 : 1 dalam ml.
 3. Penggilingan kacang tunggak dengan penambahan air dengan rasio air dan kacang tunggak 10 : 1 dalam ml.
 4. Penyaringan bubur kacang tunggak dengan menggunakan kain saring sehingga terpisah ampas dan filtrat.
 5. Filtrat yang diperoleh diendapkan selama 1 jam,

setelah itu dipisahkan pelan-pelan antara endapan pati dan filtrat.

- c. Proses pembuatan tahu
 1. Pencampuran filtrat susu kedelai dan susu kacang tunggak lalu pendidihan selama 10 menit.
 2. Penggumpalan dengan asam sitrat dengan konsentrasi yang telah ditetapkan 10,5%, 11,5%, 12,5% sebanyak 25 ml.
 3. Penyaringan curd tahu dengan kain saring yang diletakkan pada alat pencetak tahu.
 4. Pencetakan dan pengepresan gumpalan tahu sehingga diperoleh produk tahu yang selanjutnya dilakukan analisis.
 5. Analisa produk tahu meliputi pH, rendemen, kadar air, kadar protein, tekstur dengan penetrometer dan uji organoleptik yaitu rasa, warna dan tekstur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Bahan Baku

Berdasarkan hasil analisis bahan baku yaitu kacang kedelai dan kacang tunggak yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan tahu diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Analisis Bahan Baku (% wb)

No.	Komposisi	Kacang Kedelai	Kacang tunggak
1.	Kadar Air (%)	7,865	11,147
2.	Kadar Pati (%)	-	59,444
3.	Kadar Protein (%)	35,512	22,775

Hasil analisis bahan baku menunjukkan bahwa kacang kedelai mengandung kadar air 7,482%, dan kadar protein 35,512%. Menurut Anonimous^a (1979), kedelai mempunyai kadar air 7,5% dan kadar protein 34,9%. Hasil analisis pada bahan baku

kacang tunggak mengandung kadar air 11,147%, kadar pati 59,444 % dan kadar protein 22,775%. Kandungan protein kacang tunggak 22,9% dan kadar air 11,0% (Anonimous^a, 1979) sedangkan kadar pati pada kacang tunggak sebanyak 50-67% (Chavan *et al.*, (1989) dalam Syarifah (2002)). Adanya perbedaan yang terkandung dalam kedelai dan kacang tunggak disebabkan oleh beberapa faktor antara lain jenis kedelai dan kacang tunggak, usia panen dan kondisi lingkungan tempat tumbuh, proses pengolahan serta suhu dan waktu pengeringan bahan.

Hasil Analisa Tahu pH penggumpalan

Berdasarkan hasil analisa menunjukkan bahwa data pada Tabel 2, menunjukkan bahwa perlakuan proporsi kacang tunggak tidak menyebabkan perbedaan terhadap nilai pH penggumpalan. Hal ini diduga disebabkan perbedaan protein pada proporsi kacang tunggak dengan reaksi pengikatan gugus fungsional dengan ion H⁺ tidak mampu memberikan perbedaan yang signifikan terhadap nilai pH penggumpalan. Pada Proses penggumpalan dipengaruhi oleh kadar protein, bahan penggumpal, konsentrasi bahan penggumpal dan suhu penggumpalan (Watanabe, 1997).

Tabel 2. Nilai rerata pH penggumpalan dengan perlakuan proporsi kacang tunggak

Perlakuan proporsi kacang tunggak (%)	Rerata pH penggumpalan	Notasi
20	4,6	tn
30	4,6	tn
40	4,6	tn

Keterangan :Nilai rata-rata yang didampingihuruf yang berbeda menyatakan terdapat perbedaan yang nyata ($p \leq 0,05$).

Tabel 3. Nilai rerata pH penggumpalansusu dengan perlakuan konsentrasi larutan asam sitrat

Perlakuan Konsentrasi larutan asam sitrat (%)	Rerata pH penggumpalan	Notasi	DM RT (5%)
10,5	4,7	c	0,10
11,5	4,6	b	4
12,5	4,5	a	0,09
			0
			-

Keterangan :Nilai rata-rata yang didampingi huruf yang berbeda menyatakan terdapat perbedaan yang nyata ($p \leq 0,05$)

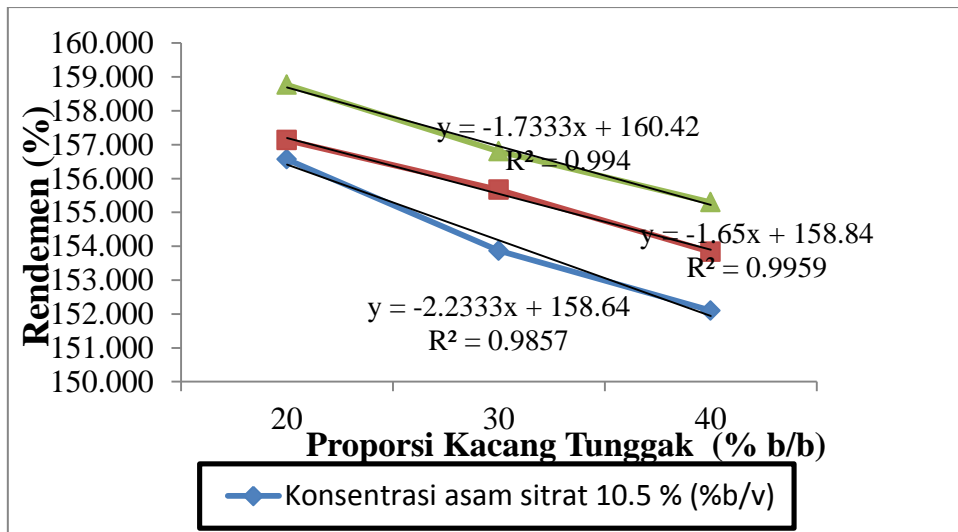
Hasil penelitian pada Tabel 3, menunjukkan bahwa rerata pH penggumpalan susu tahu berkisar 4,5 - 4,7. Semakin tinggi konsentrasi larutan asam sitrat yang ditambahkan akan menurunkan pH susu. Hal ini disebabkan adanya ion H⁺ pada asam sitrat yang akan menurunkan pH. Sesuai pendapat Tranggono (1988) bahwa salah satu fungsi asam adalah untuk menurunkan pH. Pada Tabel 3 juga menunjukkan bahwa pH penggumpalan mendekati titik isoelektrik protein kedelai dan protein kacang tunggak yaitu 4,5 dan 4,6. Hal ini didukung oleh pendapat Shurleff dan Aoyagi (1979) dalam Nuryati (2006), yang menyatakan penambahan asam organik pada prinsipnya dapat menggumpalkan protein dengan cara menurunkan pH susu sampai dengan titik isoelektrik protein. Titik isoelektrik globulin kedelai adalah 4,5 (Shurleff dan Aoyagi (1979) sedangkan menurut Zakaria (1996), titik isoelektrik kacang tunggak adalah 4,6.

Rendemen

Perlakuan proporsi kacang tunggak 20% dan konsentrasi larutan asam sitrat 12,5% memberikan nilai rendemen tertinggi (158,77%), sedangkan perlakuan proporsi kacang tunggak 40% dan konsentrasi larutan

asam sitrat 10,5% memberikan nilai rendemen terendah (152,10%). Hubungan antara perlakuan proporsi kacang tunggak dan konsentrasi larutan

asam sitrat pada rendemen tahu ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan antara perlakuan proporsi kacang tunggak dan konsentrasi larutan asam sitrat terhadap rendemen tahu.

Pada Gambar 1. menunjukkan bahwa semakin rendah proporsi kacang tunggak dan semakin tinggi konsentrasi larutan asam sitrat akan menyebabkan rendemen tahu mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan kadar protein pada kacang kedelai lebih tinggi yaitu 35,51% dibandingkan kacang tunggak yaitu 22,77% sesuai dengan hasil analisis bahan baku. Konsentrasi larutan asam sitrat semakin tinggi sebagai penggumpal menurunkan pH susu sampai mendekati pH titik isoelektrik menyebabkan protein kehilangan sifat kelarutannya dan mudah mengendap. Pada perlakuan proporsi kacang tunggak 20% dan konsentrasi larutan asam sitrat 12,5% pH penggumpal mencapai 4,5 pada pH ini merupakan pH isoelektrik protein kacang kedelai yaitu 4,5 tetapi pada pH tersebut kacang tunggak tidak mencapai titik isoelektrik yaitu 4,6 sehingga pada konsentrasi ini diperoleh rendemen yang paling besar karena protein

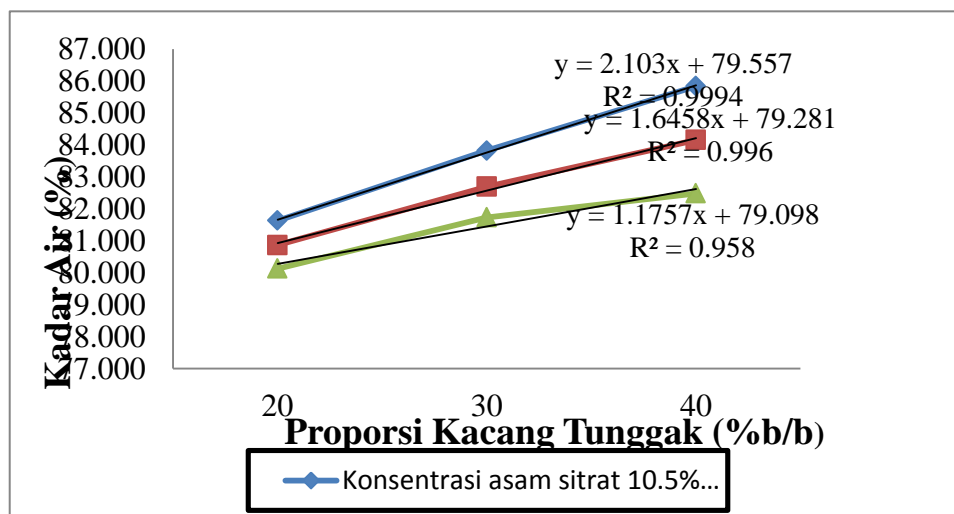
kedelai semakin kehilangan sifat kelarutannya dan semakin mudah mengendap. Sedangkan pada perlakuan proporsi kacang tunggak 40% dan konsentrasi larutan asam sitrat 10,5%, rendemen yang diperoleh paling rendah karena pada konsentrasi tersebut pH penggumpalan yaitu tidak mencapai pH titik isoelektrik protein kedelai dan protein kacang tunggak yaitu 4,5 dan 4,6 sehingga protein yang terbentuk bersifat larut dan sukar untuk mengendap. Hal ini didukung oleh pendapat Suhardi (1989), bahwa pada pH selain pada titik isoelektrisnya protein mempunyai muatan dan saling menolak tetapi pada titik isoelektrik beda muatan antar molekul mengecil dan akhirnya sangat kecil molekul-molekul saling berdampingan membentuk agregat dan mengendap. Titik isoelektrik globulin kedelai adalah 4,5 (Shurleff dan Aoyagi (1979)) sedangkan menurut Zakaria (1996), titik isoelektrik kacang tunggak adalah 4,6. Menurut Utami (1992) dalam

Nuryati (2006), rendemen tahu dipengaruhi oleh kandungan protein susu, jenis dan konsentrasi bahan penggumpal dan suhu penggumpalan.

Kadar Air

Perlakuan proporsi kacang tunggak 20% dan konsentrasi larutan asam sitrat 12,5%

memberikan nilai kadar air terendah (80,13%), sedangkan perlakuan proporsi kacang tunggak 40% dan konsentrasi larutan asam sitrat 10,5% memberikan nilai kadar air tertinggi (85,84%). Hubungan antara perlakuan proporsi kacang tunggak dan konsentrasi larutan asam sitrat pada kadar air tahu ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan antara perlakuan proporsi kacang tunggak dan konsentrasi larutan asam sitrat terhadap kadar air tahu.

Pada Gambar 2. menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi kacang tunggak dan semakin rendah konsentrasi larutan asam sitrat akan menyebabkan kadar air tahu mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan kadar air kacang tunggak lebih tinggi dan kadar protein lebih rendah dibandingkan kedelai yaitu 11,16% dan 22,77% sesuai dengan hasil analisis bahan baku. Konsentrasi larutan asam sitrat semakin rendah menyebabkan pH penggumpalan tidak mencapai pH isoelektrik dari kedelai dan kacang tunggak yaitu 4,5 dan 4,6. Pada pH yang mencapai titik isoelektrik pada saat penggumpalan protein tersebut mengalami pengkerutan gel dan keluarnya air dari bahan sehingga semakin banyak gumpalan yang terjadi maka air yang keluar dari

dalam bahan juga banyak dan air yang terkandung dalam gumpalan semakin kecil.

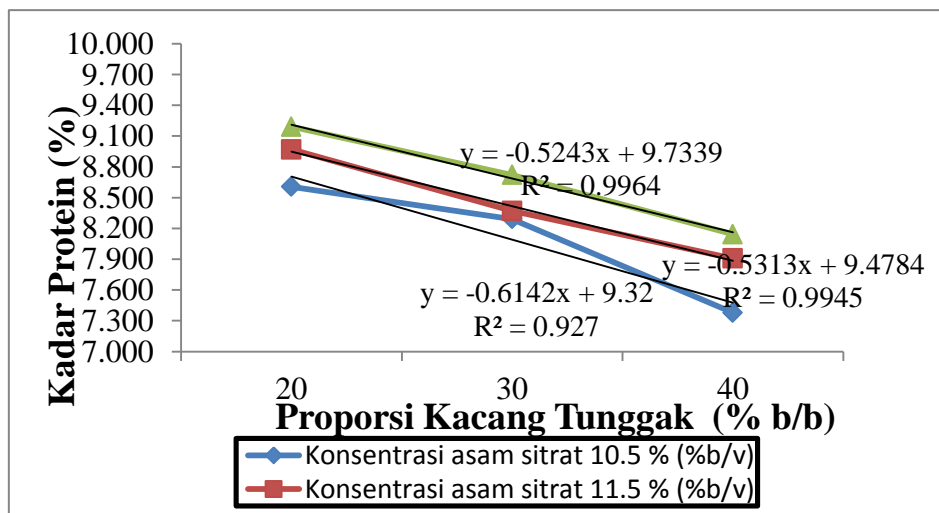
Hal ini sesuai dengan pendapat Suhardi (1989), bahwa gaya tarik menarik protein meningkat misalnya pada pH titik isoelektrik akan terjadi pengkerutan gel, air keluar sebagian dan dengan menurunkan gaya tarik menarik yaitu pH jauh dari titik isoelektrik gel dapat mengurung air dalam jumlah yang besar. Hal ini didukung oleh Kuntz dalam Suhardi (1989) menyatakan bahwa muatan protein yang diatur pH dapat mempengaruhi pengikatan molekul air oleh asam amino. Menurut Meyer dan Lee (1997), bahwa jaringan yang terbentuk oleh senyawa protein berbentuk serabut dan bila terjadi perubahan pH lingkungan, serabut-serabut akan berikatan satu sama lain membentuk

jaringan tiga dimensi dan air akan terkurung didalamnya. Semakin kompak struktur jaringannya maka air yang terkurung semakin sedikit atau sebaliknya.

Kadar Protein

Perlakuan proporsi kacang tunggak 20% dan konsentrasi larutan asam sitrat 12,5%

memberikan nilai kadar protein tertinggi (9,19%), sedangkan perlakuan proporsi kacang tunggak 40% dan konsentrasi larutan asam sitrat 10,5% memberikan nilai kadar protein terendah (7,39%). Hubungan antara perlakuan proporsi kacang tunggak dan konsentrasi larutan asam sitrat pada kadar protein tahu ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan antara perlakuan proporsi kacang tunggak dan konsentrasi larutan asam sitrat terhadap kadar protein tahu.

Pada Gambar 3. menunjukkan bahwa semakin rendah proporsi kacang tunggak dan semakin tinggi konsentrasi larutan asam sitrat akan menyebabkan kadar protein tahu mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan kadar protein pada kacang kedelai lebih tinggi yaitu 35,51% dibandingkan kacang tunggak. Konsentrasi larutan asam sitrat semakin tinggi akan menurunkan pH susu mencapai titik isoelektrik. Ion H^+ akan bereaksi dengan gugus fungsional pada protein sehingga beda muatan antara molekul protein semakin kecil dan sifat kelarutannya semakin kecil sehingga protein akan menggumpal dan mengendap. Pada perlakuan proporsi kacang tunggak 20% dan konsentrasi larutan asam sitrat 12,5% pH penggumpal

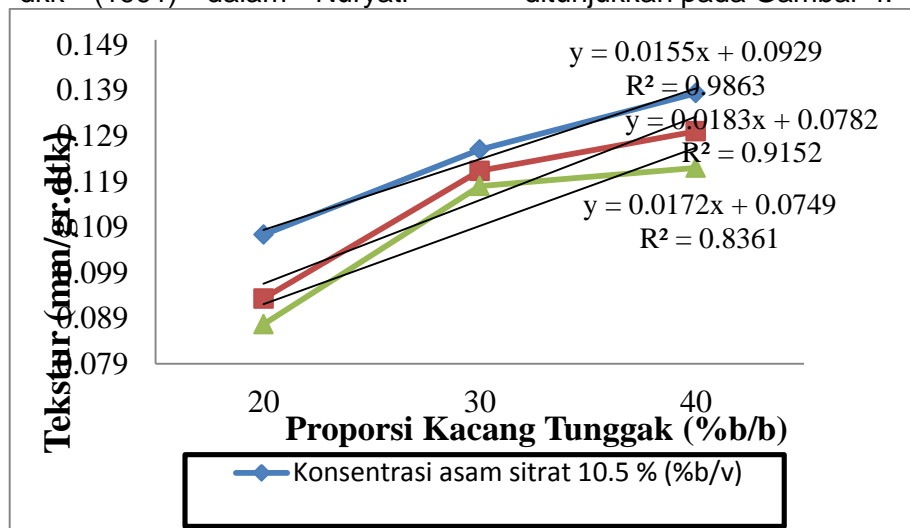
mencapai 4,5 pada pH ini merupakan pH isoelektrik protein kacang kedelai yaitu 4,5 tetapi pada pH tersebut kacang tunggak belum mencapai pH titik isoelektrik yaitu 4,6 sehingga pada perlakuan ini diperoleh kadar protein yang paling tinggi karena protein kedelai kehilangan sifat kelarutannya dan mengendap. Pada proporsi kacang tunggak 40% dan konsentrasi larutan asam sitrat 10,5%, pH penggumpalan yaitu 4,7 pada pH tersebut tidak mencapai pH titik isoelektrik protein kedelai dan protein kacang tunggak yaitu 4,5 dan 4,6 sehingga pengendapan masih sedikit. Hasil analisis kadar protein sesuai dengan dengan hasil analisis rendemen. Semakin tinggi kandungan protein semakin tinggi pula rendemen tahu. Hal ini

didukung oleh pendapat Winarno (1995)), bila suatu larutan protein mendekati titik isoelektrik, protein akan terdenaturasi dan berkurang kelarutannya dan akhirnya protein akan menggumpal dan mengendap. Penggumpalan dengan menggunakan asam, ion hidrogen bereaksi dengan gugus fungsional protein sehingga mengurangi muatan positif protein, akibatnya protein tersebut dapat saling berkaitan dan membentuk jaringan 3 dimensi (Meyer dan Lee, 1997). Menurut Indrarmono (1987) kecilnya konsentrasi protein akan menurunkan jumlah protein terkoagulasi atau menurunkan kekompakan gel protein. Menurut Ono, dkk (1991) dalam Nuryati

(2006) kekurangan atau kelebihan konsentrasi bahan penggumpal akan menyebabkan kadar protein tahu menjadi rendah dan tahu kurang kompak.

Tekstur

Perlakuan proporsi kacang tunggak 20% dan konsentrasi larutan asam sitrat 12,5% memberikan nilai tekstur terendah (0,088 mm/gr.dtk) sedangkan perlakuan proporsi kacang tunggak 40% dan konsentrasi larutan asam sitrat 10,5% memberikan nilai tekstur tertinggi (0,138 mm/gr.dtk). Hubungan antara perlakuan proporsi kacang tunggak dan konsentrasi larutan asam sitrat pada tekstur tahu ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan antara perlakuan proporsi kacang tunggak dan konsentrasi asam sitrat terhadap tekstur tahu

Pada Gambar 4. menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi kacang tunggak dan semakin rendah konsentrasi larutan asam sitrat akan menyebabkan tekstur tahu yang dihasilkan lunak. Hal ini dapat terjadi karena semakin tinggi proporsi kacang tunggak dan semakin rendah konsentrasi larutan asam sitrat akan semakin lunak ditandai dengan nilai rerata tekstur yang semakin besar. Hal ini disebabkan kadar air kacang

tunggak lebih tinggi dan kadar protein lebih rendah dibandingkan kedelai yaitu 11,147% dan 22,775% sesuai dengan hasil analisis bahan. Konsentrasi larutan asam sitrat semakin rendah dapat menurunkan tekstur tahu. Hal ini di karena semakin rendah konsentrasi asam sitrat pH penggumpalan tidak mencapai titik isoelektrik, protein masih bersifat larut menyebabkan gel yang terbentuk sedikit dan air yang terkandung dalam gel semakin

banyak sehingga tahu yang dihasilkan semakin lunak. Hal ini sesuai dengan pendapat Kriswindari (1998) dalam Nuryati (2006) bahwa terbentuknya gel pada produk mempengaruhi tekstur pada produk. Hal ini dikuatkan pendapat Shurleff dan Aoyagi (1979) bahwa banyak bahan penggumpal yang ditambahkan berpengaruh terhadap pH penggumpalan dan pada kekompakan tahu.

Menurut Ono, dkk (1991) dalam Nuryati (2006) kekurangan atau kelebihan konsentrasi bahan penggumpal akan menyebabkan kadar protein tahu menjadi rendah

dan tahu kurang kompak. Sedangkan menurut Winarno (1995)) air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan cita rasa makanan.

Uji Organoleptik

a. Rasa

Rasa merupakan parameter yang sangat menentukan kualitas bahan makanan, karena rasa dari bahan makanan merupakan penilaian dominan dari konsumen, namun setiap orang mempunyai penilaian yang berbeda terhadap rasa dari suatu produk makanan (Winarno, 1995).

Tabel 4. Nilai ranking uji kesukaan rasa tahu

Perlakuan		
Proporsi kacang tunggak (%b/b)	konsentrasi asam sitrat (%b/v)	Jumlah Ranking
20	10,5	137,5
	11,5	138
	12,5	149
30	10,5	101,5
	11,5	110
	12,5	106,5
40	10,5	44
	11,5	54,5
	12,5	61,5

Keterangan: Semakin tinggi nilai maka semakin disukai

Berdasarkan Tabel 4. diatas nilai kesukaan panelis terhadap rasa tahu berkisar antara 44-149. Tahu dengan perlakuan proporsi kacang tunggak 20% dan konsentrasi larutan asam sitrat 12,5% mempunyai jumlah ranking yang paling tinggi terhadap kesukaan rasa (144) sedangkan perlakuan proporsi kacang tunggak 40% dan konsentrasi larutan asam sitrat 10,5% mempunyai jumlah ranking yang paling rendah (44). Hal ini karena proporsi kacang tunggak 20% dan konsentrasi asam sitrat 12,5% rasa tahu yang dihasilkan

khas tahu dan sedikit asam, sedangkan pada proporsi kacang tunggak 40% dan konsentrasi asam sitrat 10,5% rasa tahu yang dihasilkan agak langu dan pahit. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi asam sitrat yang diberikan akan memberikan rasa asam yang disebabkan ion H^+ berasal dari koagulan yang ditambahkan yaitu asam sitrat.. Menurut Winarno (1995)) menyatakan bahwa rasa asam ditentukan oleh konsentrasi ion hidrogen. Hal ini didukung oleh pendapat Tranggono (1988) bahwa

penambahan asam berarti menurunkan pH yang disertai dengan naiknya konsentrasi ion hidrogen (H^+).

Sudarmadji (2006) proses pemanasan menyebabkan protein dalam bahan pangan mengalami perubahan dan membentuk persenyawaan dengan bahan lain yang membentuk rasa dan aroma makanan. Sedangkan menurut Kinsela (1982), protein makanan memiliki sifat fungsional dalam pembentukan dan pengikatan rasa.

Demikian juga semakin tinggi proporsi kacang tunggak yang ditambahkan rasa tahu menjadi agak pahit dan langu. Rasa pahit dan langu ini diduga ditimbulkan oleh senyawa penyebab *off flavor*. Rasa langu (*beany flavor*) disebabkan oleh

enzim lipoksigenase menghidrolisa atau menguraikan lemak kacang tunggak sehingga menimbulkan rasa langu (Sutrisno, 2003).

a. Warna

Warna merupakan salah satu parameter fisik yang penting dari suatu bahan pangan. Kesukaan konsumen terhadap suatu bahan pangan juga sangat ditentukan oleh warna. Menurut Winarno (1995), secara fisik faktor warna merupakan hal yang sangat penting menentukan suatu mutu bahan pangan. Suatu bahan yang dinilai bergizi, enak, teksturnya sangat baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau menyimpang dari warna yang seharusnya

Tabel 5. Nilai ranking uji kesukaan warna tahu

Perlakuan		
Proporsi kacang tunggak (%b/b)	Konsentrasi asam sitrat (%b/v)	Jumlah Ranking
20	10,5	119
	11,5	110,5
	12,5	125,5
30	10,5	98
	11,5	103
	12,5	84
40	10,5	86,5
	11,5	92
	12,5	84

Keterangan: Semakin tinggi nilai maka semakin disukai

Berdasarkan Tabel 5 diatas nilai kesukaan panelis terhadap warna tahu berkisar antara 84 s.d 125,5. Tahu dengan perlakuan proporsi kacang tunggak 20% dan konsentrasi larutan asam sitrat 12,5% mempunyai jumlah ranking yang paling tinggi terhadap kesukaan warna (125,5) sedangkan perlakuan proporsi kacang tunggak 40% dan konsentrasi larutan asam sitrat 10,5% mempunyai jumlah ranking yang paling rendah (88).

Warna tahu pada semua perlakuan proporsi kacang tunggak dan konsentrasi larutan asam sitrat yang dihasilkan adalah berwarna coklat. Warna coklat yang ditimbulkan setelah proses pengolahan tahu disebabkan proses penggorengan karena adanya reaksi browning. Menurut Winarno (1995), timbulnya reaksi browning akibat bereaksinya protein dan gula sederhana pada suhu tinggi.

c. Uji Organoleptik Tekstur

Tekstur merupakan salah satu parameter fisik uji kesukaan konsumen terhadap produk pangan.

Jumlah ranking perlakuan proporsi kacang tunggak dan konsentrasi larutan asam sitrat pada tahu dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai ranking uji kesukaan tekstur tahu

Perlakuan		
Proporsi kacang tunggak (%b/b)	Konsentrasi asam sitrat (%b/v)	Jumlah Ranking
20	10,5	136,5
	11,5	146,5
	12,5	147,5
30	10,5	86
	11,5	115
	12,5	120
40	10,5	44,5
	11,5	55
	12,5	52,5

Keterangan: Semakin tinggi nilai maka semakin disukai

Berdasarkan Tabel 6. diatas nilai kesukaan panelis terhadap tekstur tahu berkisar antara 44,5 s.d 147,5. Tahu dengan perlakuan proporsi kacang tunggak 20% dan konsentrasi larutan asam sitrat 12,5% mempunyai jumlah ranking yang paling tinggi terhadap kesukaan tekstur (147,5) sedangkan perlakuan proporsi kacang tunggak 40% dan konsentrasi larutan asam sitrat 10,5% mempunyai jumlah ranking yang paling rendah (44,5). Hal ini karena proporsi kacang tunggak 40% dan konsentrasi asam sitrat 10,5% memiliki tekstur yang terlalu lunak. Sedangkan pada proporsi kacang tunggak 20% dan konsentrasi asam sitrat 12,5% memiliki tekstur yang terlalu kenyal. Tekstur yang kenyal pada tahu dikarenakan penggumpalan protein mencapai titik pH isoelektrik sehingga air yang terkurung paling sedikit dan curd yang terbentuk banyak. Hal ini sesuai pendapat Winarno (1995) bahwa air dalam bahan berpengaruh pada kenampakan, tekstur dan citarasa makanan.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan bahwa perlakuan proporsi kacang tunggak 20% dan konsentrasi larutan asam sitrat 12,5% terhadap rendemen 158,767 %, kadar air 80,131 %, kadar protein 9,191 % dan tekstur 0,088 mm/gr.dtk. Hasil rata-rata uji hedonik menunjukkan nilai rasa (suka) 149, warna (suka) 125,5 dan tekstur (suka) 147,5.

PUSTAKA

- Anonimous^a. 1979. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Anonimous^b. 2006. Beragam Pangan dari Tempe Kacang Tunggak. Sinar Tani Edisi 12 – 16 Desember 2006. Diakses pada tanggal 24 November 2009.

- Anonimous^c. 2008. Asam sitrat. http://id.wikipedia.org/wiki/asam_sitrat.htm. Diakses pada tanggal 30 juni2011.
- Anonimous^d. 2011. Alternatif Kacang-kacangan Non Kedelai untuk Tahu dan Tempe. http://litbang.deptan.go.id//alternatif_kacang-kacangan_non_kedelai_untuk_tahu_dan_tempe.htm.Diakses pada tanggal 30 juni2011.
- Apriyantono, A. D, dkk. 1989. Petunjuk Laboratorium Analisa Pangan. IPB Press. Bogor.
- Koswara S. 2002. TeknologiPengolahan Kedelai dan Hasil Sampingnya Menjadi Makanan Bermutu. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Meyers dan Lee. 1997. Food Chemistry. Reinstold Publishing. New York.
- Nuryati, Anna. 2006. Efektifitas Asam Sitrat Sebagai Bahan Penggumpal Dan Pengawet Pada Produk Tahu. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Industri. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jatim. Surabaya.
- Ono, dkk. 1991. Changes In The Composition and Size Distribution Of Soymilk Protein Particle By Heating. *Aglicultural and Biological Chemistry*. 55:2291-2297.
- Shurtleff, W. and A. Aoyagi. 1979. Tofu and Soymilk Production. The Book of Tofu. Newmage Food Study Center. Lafayette.
- Suhardi. 1988. Kimia dan Teknologi Protein. PAU Pangan dan Gizi. UGM. Yogyakarta.
- Suprapti, M. 2005. Pembuatan Tahu. Kanisius. Yogyakarta.
- Susanto, T. dan Saneto, B. 1994. TeknologiPengolahanHasilPertanian. PT Bina Ilmu. Surabaya.
- Syarifah, H. 2002. Pembuatan Biskuit dari Tepung Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata L. Walp*) dan Tepung Fine Bran (Kajian Proporsi Tepung dan Soda Kue Terhadap Mutu Biskuit). Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya Malang. Malang.
- Wang, H.L. 1984. Tofu and Tempeh Potential Protein Source In The Western Diet. *Jornal of American Oil Chemist's Society*. 61:528-534.
- Watanabe. T. 1997. Science of Tofu-Easy to Understand. Food Journal co., Ltd. Kyoto
- Winarno, F.G. 1995. Gizi dan Makanan. PT. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Zakaria, F.R. 1996. Isolasi dan Karakteristik Protein Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*) dan Kacang Tolo (*Vigna unguiculata*) Lokal Serta Pengujian Sifat Antigeniknya Sebelum Dan Sesudah Fermentasi Asam Laktat. *Bul. Tek. dan Industri*. vol no. 2