

VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI PENGGUMPAL TERHADAP KUALITAS TAHU SUSU

Sigit Muryanto

Fakultas Pertanian, Boyolali University
Email : sigitmuryanto@uby.ac.id

ABSTRAK

Penelitian yang berjudul “Variasi jenis dan konsentrasi penggumpal terhadap kualitas tahu susu, dilaksanakan di Lab Kimia Fakultas Pertanian Universitas Boyolali pada Juli s/d agustus 2008. Tujuan penelitian adalah mengetahui jenis dan konsentrasi penggumpal yang paling optimal untuk pembuatan tahu susu. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari 2 faktor, yaitu : Jenis penggumpal (P) ; P1: CaCl_2 dan P2: CH_3COOH , Konsentrasi (K) ; K1: 0,2 M, K2: 0,3 M dan K3: 0,4 M.

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa : Perbedaan jenis dan konsentrasi penggumpal ternyata berpengaruh nyata terhadap kualitas tahu susu. Pemakaian penggumpal CaCl_2 dan konsentrasi 0,3 M secara umum memberikan kualitas tahu susu yang paling baik. Rendemen tertinggi adalah 78,8% (P1K2), yaitu perlakuan dengan jenis penggumpal CaCl_2 dengan konsentrasi 0,3 M, sedangkan rendemen terendah adalah 58,5% (P2K3), yaitu perlakuan dengan penggumpal CH_3COOH dengan konsentrasi 0,4 M.

Perlakuan yang menghasilkan tahu susu relatif paling dapat diterima dari segi kualitas dan preferent test adalah perlakuan (P1K2), yaitu tahu susu yang dibuat dengan penggumpal CaCl_2 konsentrasi 0,3M, dengan komposisi sebagai berikut : kadar air 47%, kadar protein 20%, kadar lemak 12%, kadar abu 2,7%, berat basah 185 gram dan rendemen 77%.

Kata Kunci : Jenis Penggumpal, kualitas Tahu susu,

ABSTRACT

The research, entitled “Variation of type and concentration of agglomerates on the quality of milk tofu, was conducted at the Chemistry Lab, Faculty of Agriculture, Boyolali University from July to August 2008. The aim of the study was to determine the type and concentration of the most optimal agglomerates for the manufacture of milk tofu. The study used a completely randomized design (CRD), consisting of 2 factors, namely: type of agglomeration (P); P1: CaCl_2 and P2: CH_3COOH , Concentration (K) ; K1: 0.2 M, K2: 0.3 M and K3: 0.4 M. From the results of this study it can be concluded that: Differences in the type and concentration of agglomerates had a significant effect on the quality of milk tofu. The use of CaCl_2 coagulation and 0.3 M concentration generally gave the best quality of milk tofu. The highest yield was 78.8% (P1K2), namely treatment with agglomerate type CaCl_2 with a concentration of 0.3 M, while the lowest yield was 58.5% (P2K3), namely treatment with CH_3COOH agglomerate with a concentration of 0.4 M.

The treatment that produced milk tofu was relatively acceptable in terms of quality and preferred test was treatment (P1K2), namely milk tofu made with a CaCl_2 concentration of 0.3M, with the following composition: water content 47%, protein content 20%, content 12% fat, 2.7% ash content, 185 gram wet weight and 77% yield.

Keywords: Type of coagulation, quality of milk tofu,

PENDAHULUAN

Proses penggumpalan susu merupakan sifat yang paling khas dari susu sapi dan dapat disebabkan oleh enzim, asam, garam atau panas. Pada proses pembuatan tahu susu, maka proses penggumpalan ini merupakan proses yang terkendali, yaitu penggumpalan akibat faktor panas, asam maupun garam, terutama garam Cl (Bucle et al, 1985). Penggunaan jenis penggumpal dan konsentrasi yang tepat pada proses pembuatan tahu susu juga akan berpengaruh terhadap kualitas dan daya simpan dari tahu susu yang dihasilkan. Oleh sebab itu, perlu dipelajari seberapa jauh pengaruh penggunaan jenis penggumpal dan konsentrasi yang berbeda-beda terhadap kualitas dan daya simpan tahu susu yang dihasilkan. Belum banyak diketahui seberapa jauh pengaruh jenis penggumpal dan konsentrasinya terhadap kualitas, daya tahan, serta penerimaan konsumen terhadap tahu susu yang dihasilkan.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh jenis penggumpal dan konsentrasinya untuk mendapatkan kualitas dan daya simpan tahu susu yang lebih baik. Pemakaian jenis penggumpal CaCl_2 dengan konsentrasi 0,3 M pada proses pembuatan tahu susu diduga mempunyai pengaruh paling baik terhadap kualitas, daya simpan dan penerimaan konsumen dari tahu susu yang dihasilkan.

KERANGKA TEORETIK

Susu dan komponennya

Komposisi gizi dari susu adalah : laktosa 4,92%, Protein 3,42%, Lemak 3,66%, Kadar air 87,3%, Kadar abu 0,71% dan total solid sebesar 12,71%. Selain itu juga mengandung mineral dan vitamin yang cukup seimbang. Komposisi tersebut sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain species, pakan, waktu dan cara pemerahan, umur dan kesehatan sapi dan unsur lainnya (Bucle et al, 1985).

Protein susu terbagi menjadi dua kelompok utama, yaitu kasein yang dapat diendapkan baik oleh asam, garam maupun panas serta whey protein yang mengalami denaturasi oleh panas pada suhu 65 derajat celsius (Bucle et al, 1985). Menurut Adnan (1984) dan Lampert (1970), fraksinasi secara fisik dari protein menghasilkan senyawa kasein sebanyak 80%, dan sisanya dalam bentuk laktalbumin dan laktoglobulin. Kasein dapat diendapkan dengan pengasaman

pada titik isoelektrisnya, yaitu pada pH 4,6 – 4,7. Menurut Mahmud et al (1973) dan Suhardjo et al (1986), kasein dalam susu terdapat dalam bentuk ikatan Ca-kaseinat, yaitu senyawa kompleks yang terdiri dari ikatan senyawa Ca-phosphat dan berbentuk micel. Komponen kasein inilah yang dapat diendapkan menjadi tahu susu.

Pengendapan kasein susu

Menurut Adnan (1984), kasein terdiri dari beberapa komponen, antara lain α -S-kasein dan K-kasein. A-S-kasein adalah merupakan bagian yang amat peka terhadap ion Ca, artinya komponen tersebut akan mengendap dalam larutan CaCl_2 , sedangkan senyawa K-kasein akan larut. Selain itu kasein juga dapat mengendap akibat pengaruh keasaman, terutama pada titik isoelektrisnya yaitu pada pH 4,6-4,7., pengaruh panas maupun oleh enzim.

Kasein susu dapat diendapkan pada pH 4,6 karena merupakan titik isoelektrisnya, tetapi protein yang lain tidak mengendap. Stabilitas kasein mulai terganggu pada pH 5,3. Adanya perubahan pada keasaman susu menyebabkan terjadinya perubahan pada ikatan senyawa Ca-kaseinat-phosphat, sehingga terpecah menjadi ion Ca dan phosphat, sehingga dengan terbentuknya ion Ca proses pengendapan senyawa kompleks dapat terbantu (Adnan, 1984). Pada pengendapan protein susu kedelai, semakin besar garam Ca ditambahkan keasaman akan naik dan protein yang dapat diendapkan akan bertambah pula.

METODE

Alat, bahan, tempat dan waktu penelitian

1. Alat : Peralatan untuk pembuatan tahu susu, untuk analisa proksimat dan uji sensori
2. Bahan : Susu segar, Penggumpal CaCl_2 , dan CH_3COOH , Bahan kimia untuk analisa proksimat susu dan tahu susu
3. Tempat penelitian adalah lab Kimia Fakultas Pertanian Universitas Boyolali pada juli-agustus 2008.

Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari dua faktor, yaitu jenis Penggumpal, dengan taraf : P1 = CaCl_2 , P2 = CH_3COOH , serta Konsentrasi penggumpal, dengan taraf : K1 = 0,2 M, K2 = 0,3 M, K3 = 0,4 M, dengan kombinasi perlakuannya sebagai berikut : P1K1= CaCl_2 0,2 M, P1K2= CaCl_2 0,3 M, P1K3 = CaCl_2 0,4 M, P2K1= CH_3COOH , 0,2 M, P2K2= CH_3COOH 0,3 M, P2K3= CH_3COOH 0,4 M

Tahapan Percobaan dan analisa data

1. Analisa proksimat susu segar, meliputi :
Penentuan kadar laktosa, kadar protein cara mikro kjedahl, kadar lemak cara mojoner, kadar air cara pemanasan dan kadar abu cara pengabuan

2. Pembuatan tahu susu

Susu dipanaskan 90 derajat celcius selama 10 menit dan diberi koagulan sesuai dengan perlakuan yang ada, sebanyak 200 ml sambil diaduk perlahan. Gumpalan yang ada disaring, dituang dalam cetakan tahu, dan diberi beban/dipress selama 10 menit.

3. Analisa proksimat tahu susu

Penentuan kadar protein cara mikro kjedahl, kadar lemak cara mojoner, kadar air cara pemanasan, kadar abu cara pengabuan

4. Analisa kemunduran mutu tahu susu dengan uji sensoris setiap 24 jam

5. Analisa data dengan analisa sidik ragam baik untuk galat maupun perlakuan, dengan uji F taraf 5% dan jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf 5% (DMRT).

DISKUSI

Komposisi susu segar

Hasil analisa proksimat susu segar dan pembandingnya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi susu segar

	K.air % (b/b)	K.abu % (b/k)	K.Protein % (b/k)	K.lemak % (b/k)	K.laktosa % (b/k)	Total solid % (b/k)
Komposisi(a)	87,47	0,70	3,41	3,65	4,77	12,53
Komposisi (b)	87,35	0,71	3,42	3,66	4,92	12,71

Keterangan : (a) :hasil analisa, (b) : Komposisi menurut Bucle et al (1985)

(Explanation : (a) :analyze yield, (b) : compositon fresh milk by bucle et al, 1985)

Hasil analisa proksimat susu segar ternyata tidak berbeda nyata dibandingkan dengan komposisi susu segar secara umum (Bucle et al, 1985). Adanya perbedaan komponen susu segar biasanya disebabkan oleh kondisi yang berbeda, cara pemerahan, waktu pemerahan, umur, jenis dan kesehatan sapi, kualitas dan jenis pakan yang berbeda pula (Adnan, 1984).

Kualitas Tahu susu

Hasil analisa proksimat tahu susu dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisa proksimat tahu susu

Taraf Perlakuan	Berat (gram)	Rendemen % (b/k)	K.air % (b/b)	K.Protein % (b/k)	K.lemak % (b/k)	K.abu % (b/k)
P1K1	170,5 b	75,8 b	59,6 b	18,1 b	10,9 b	2,7 b
P1K2	180,8 a	78,8 a	60,7 a	19,9 a	11,8 a	2,8 a

P1K3	155,3 c	72,2 c	56,8 c	17,8 c	10,3 c	2,6 c
P2K1	126,6 e	65,9 e	49,8 e	13,4 e	8,7 e	1,4 e
P2K2	135,3 d	67,9 d	52,2 d	14,9 d	9,7 d	1,6 d
P2K3	124,6 e	58,5 f	46,7 e	12,9 e	8,4 e	1,3 e
Rerata	148,9	69,9	57,1	16,2	9,97	2,1

1. Berat basah dan rendemen tahu susu

Hasil pengukuran berat basah tahu susu sebagaimana dapat dilihat pada (tabel 2) ternyata nilai rerata tertinggi dicapai perlakuan P1K2 (180,8 gram) dan nilai rerata terendah dicapai oleh perlakuan P2K3 (124,6 gram), sedangkan nilai rerata total sebesar 148,9 gram. Sedangkan untuk pengukuran rendemen tahu susu nilai tertinggi dicapai perlakuan P1K2 (78,8 %) dan nilai rerata terendah dicapai oleh perlakuan P2K3 (58,5 %), sedangkan nilai rerata total sebesar 69,9 %. Dari analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat basah maupun rendemen tahu susu yang diperoleh.

Berdasarkan uji jarak berganda duncan faktor jenis penggumpal (P) dan faktor konsentrasi (K) terhadap berat basah dan rendemen tahu susu menunjukkan bahwa faktor jenis penggumpal dan konsentrasi penggumpal sama-sama memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap perbedaan berat basah serta rendemen tahu susu yang diperoleh. Hal ini menunjukkan bahwa pemakaian penggumpal jenis CaCl_2 telah memberikan berat basah serta rendemen tahu susu yang lebih tinggi dibanding dengan penggumpal CH_3COOH . Selain itu pemakaian konsentrasi penggumpal sebesar 0,3 M telah memberikan hasil berat basah dan rendemen tahu susu yang lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 0,2 M maupun 0,4 M.

Menurut Prawirokusumo et al, (1981) bahwa α -S-kasein dari susu merupakan bagian yang sangat peka terhadap ion Ca^{++} , artinya komponen tersebut akan mengendap pada larutan garam Ca. Hal ini berarti jumlah volume pengendapan yang diakibatkan oleh pengaruh asam yang mengendap pada titik isoelektrisnya, relatif jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan penggunaan garam Ca. Oleh sebab itu perlakuan (P1K2) menunjukkan hasil berat basah dan rendemen yang paling tinggi dibandingkan dengan yang lainnya. Menurut Adnan (1984), protein susu hampir sebagian besar dapat diendapkan dengan baik karena pengaruh ion Ca^{++} , terutama komponen β -laktoglobulin dalam susu. Selain itu, endapan yang dihasilkan dari proses tersebut akan mempunyai sifat yang lebih kompak akibat terjadinya interaksi antara kasein dengan β -laktoglobulin selama pemanasan berlangsung.

2. Kadar air dan protein tahu susu

Hasil pengukuran kadar air tahu susu sebagaimana dapat dilihat pada (tabel 2) ternyata nilai rerata terendah dicapai perlakuan P1K2 (43,7 %) dan nilai rerata tertinggi dicapai oleh perlakuan P2K3 (69,8 %), sedangkan nilai rerata total sebesar 57,1 %. Sedangkan untuk pengukuran kadar protein tahu susu nilai tertinggi dicapai perlakuan P1K2 (19,9 %) dan nilai rerata terendah dicapai oleh perlakuan P2K3 (12,9 %), sedangkan nilai rerata total sebesar 16,2 %. Dari analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air dan kadar protein tahu susu yang diperoleh. Berdasarkan uji jarak berganda duncan faktor jenis penggumpal (P) dan faktor konsentrasi (K) terhadap kadar air dan kadar protein tahu susu menunjukkan bahwa faktor jenis penggumpal dan konsentrasi penggumpal sama-sama memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap perbedaan kadar air dan kadar protein tahu susu yang diperoleh. Hal ini menunjukkan bahwa pemakaian penggumpal jenis CaCl_2 telah menghasilkan tahu susu yang lebih kompak karena kadar airnya lebih tinggi dibanding dengan penggumpal CH_3COOH . Begitu juga untuk kadar protein, dimana pemakaian CaCl_2 menghasilkan kadar protein lebih tinggi dibandingkan dengan penggumpal CH_3COOH . Selain itu pemakaian konsentrasi penggumpal sebesar 0,3 M juga menghasilkan tahu yang lebih kompak kualitasnya dengan kadar air dan kadar protein lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 0,2 M maupun 0,4 M.

Menurut Eghzibher dan Summer (1983) bahwa titik isoelektris dari kasein dengan β -laktoglobulin tidak sama, sehingga gumpalan yang diakibatkan oleh asam akan mempunyai kandungan β -laktoglobulin yang relatif rendah, jika dibandingkan dengan pengendapan oleh pengaruh ion Ca^{++} . Hal ini berarti gumpalan akibat pengendapan asam menjadi kurang kompak dan kurang dapat mengikat air. Menurut Adnan (1984), terjadinya ikatan antara kasein dengan β -laktoglobulin menyebabkan tahu susu yang diperoleh akan semakin kompak, sehingga lebih bisa mengikat air.

Menurut Buckle et al (1985), tingginya kasein susu yang mengendap selain disebabkan oleh pemakaian ion Ca^{++} untuk penggumpalan, juga disebabkan oleh titik iso elektris dari komponen kasein. Sedangkan untuk pengendapan karena pengaruh asam hany terjadi pada titik isoelektris untuk beberapa komponen kasein tertentu, karena titik isoelektris komponen protein dalam susu berbeda-beda. Hal inilah yang menyebabkan kenapa kadar protein tahu susu untuk perlakuan P1 (CaCl_2) relatif lebih tinggi dibanding dengan perlakuan P2 (CH_3COOH). Disamping itu konsentrasi penggumpal sebesar 0,3 M untuk masing-masing penggumpal juga menyebabkan banyaknya kasein susu yang mengendap.

3. Kadar lemak dan kadar abu tahu susu

Hasil pengukuran kadar lemak tahu susu sebagaimana dapat dilihat pada (tabel 2) ternyata nilai rerata tertinggi dicapai perlakuan P1K2 (11,8%) dan nilai rerata terendah dicapai oleh perlakuan P2K3 (8,4%), sedangkan nilai rerata total sebesar 9,9%. Sedangkan untuk pengukuran kadar abu tahu susu nilai tertinggi dicapai perlakuan P1K2 (2,8%) dan nilai rerata terendah dicapai oleh perlakuan P2K3 (1,3%), sedangkan nilai rerata total sebesar 2,1%. Dari analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar lemak dan kadar abu tahu susu yang diperoleh.

Berdasarkan uji jarak berganda duncan faktor jenis penggumpal (P) dan faktor konsentrasi (K) terhadap kadar lemak dan kadar abu tahu susu menunjukkan bahwa faktor jenis penggumpal dan konsentrasi penggumpal sama-sama memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap perbedaan kadar lemak dan kadar abu tahu susu yang diperoleh. Hal ini menunjukkan bahwa pemakaian penggumpal jenis CaCl_2 telah memberikan kadar lemak dan kadar abu tahu susu yang lebih tinggi dibanding dengan penggumpal CH_3COOH . Selain itu pemakaian konsentrasi penggumpal sebesar 0,3 M juga menghasilkan kadar lemak dan kadar abu tahu susu yang lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 0,2 M maupun 0,4 M.

Menurut Santosa et al (1981), adanya pengaruh asam pada proses penggumpalan menyebabkan rusaknya ikatan antara protein dengan ikatan phospholipid yang menjadi pelindung lapisan lemak. Akibatnya menyebabkan terganggunya lapisan lemak yang ada di dalam endapan, sehingga hanya sedikit lemak yang dapat diikat oleh kompleks protein lemak. Dengan demikian jumlah komponen lemak yang diendapkan oleh penggumpal asam relatif lebih kecil dibanding dengan penggumpal non asam. Oleh sebab itu, sangat wajar apabila kadar lemak untuk perlakuan P1 (CaCl_2) lebih tinggi dibanding dengan perlakuan P2 (CH_3COOH).

Menurut Fatah dan Nugrahati (1983), hasil pengendapan akibat ion Ca^{++} selain dapat mengikat kasein yang lebih besar juga ikatannya bersifat kompak. Selain itu banyak mineral selain unsur Ca itu sendiri yang akan terikut kedalam endapan. Dengan demikian jumlah komponen yang diendapkan juga semakin besar. Oleh sebab itu kadar abu untuk perlakuan P1 (CaCl_2) lebih tinggi dibanding dengan perlakuan P2 (CH_3COOH).

Secara umum dapat dikatakan bahwa nilai kesenangan konsumen terhadap tahu susu selama penyimpanan mengalami penurunan Menurut Buckle et al (1985), terjadinya kemunduran kualitas bahan pangan selama masa penyimpanan disebabkan oleh terjadinya degradasi komponen yang ada didalamnya, terutama karena aktivitas mikroorganisme. Komponen protein akan terurai menjadi asam amino, NH_3 dan

senyawa N bebas yang dapat mempengaruhi terjadinya perubahan kenampakan warna, bau dan rasa. Komponen lemak akan terpecah menjadi asam lemak bebas dan gliserol yang dapat menghasilkan selain bau-bau yang tengik juga perubahan warna. Selain itu komponen laktosa dapat terpecah menjadi asam laktat, alkohol dan asam yang lain yang tentu saja menyebabkan perubahan bau dan rasa. Menurut Adnan (1984) dan Alcamo (1983), selama penyimpanan bahan pangan, terutama susu dapat menyerap zat warna serta aroma dari luar. Selain itu, pemecahan laktosa juga dapat menyebabkan terjadinya discolorisasi pada bahan pangan selama masa penyimpanan. Menurut Wu dan Peng (1983), adanya kecenderungan penurunan kualitas tekstur tahu susu juga dimungkinkan adanya penurunan kekuatan ion, kerusakan jaringan protein dan lemak sehingga ikatannya menjadi kendur dan kurang kompak.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan : (1) Perbedaan jenis dan konsentrasi penggumpal ternyata berpengaruh nyata terhadap kualitas tahu susu, (2). Pemakaian penggumpal CaCl_2 dan konsentrasi 0,3 M secara umum memberikan kualitas tahu susu yang paling baik, (3) Rendemen tertinggi adalah 78,8% (P1K2), yaitu perlakuan dengan jenis penggumpal CaCl_2 dengan konsentrasi 0,3 M, sedangkan rendemen terendah adalah 58,5% (P2K3), yaitu perlakuan dengan penggumpal CH_3COOH dengan konsentrasi 0,4 M, (4) Perlakuan yang menghasilkan tahu susu relatif paling dapat diterima dari segi kualitas dan preferent test adalah perlakuan (P1K2), yaitu tahu susu yang dibuat dengan penggumpal CaCl_2 konsentrasi 0,3M, dengan komposisi sebagai berikut : kadar air 47%, kadar protein 20%, kadar lemak 12%, kadar abu 2,7%, berat basah 185 gram dan rendemen 77%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1980. *Mutu dan Cara uji Tahu*, Standart Industri Ind, Depperindag, jakarta.
- Adnan, 1984. *Kimia dan Teknologi Pengolahan susu*, Andi offset, Yogyakarta.
- Buckle, K.A., Edward, R.A., Flatt, G.H. dan Wooten, M., 1985. *Ilmu Pangan*, Dirjen Dikti, DepDikBud, RI.
- Egziabher, A.G. and Summer, A.K., 1983. *Preparation of high protein curd from field peas*, Journal of food science vol 48 p 375-377.
- Fatah, A.M. dan Nugrahati, S., 1981. *Studi tentang harga protein berbagai macam tahu*, Simposium Nasional pangan dan gizi, Yogyakarta.
- Hadiwiyoto, S., 1982. *Teknik uji mutu susu dan hasil olahannya*, Liberty, Yogyakarta.
- Hanafiah, K.A., 1997. *Rancangan Percobaan, Teori dan Aplikasi.*, Raja Grafindo

Persada, Jakarta.

Santosa, Sirait, C.H., Hetty, R. dan Tobing, R.L., 1981. *Masalah pengamanan susu, telur dan daging serta usaha penanggulangannya*, Simposium Nasional pangan dan gizi, Yogya.

Sudarmadji, S., Haryono, B. dan Suhardi, 1984. *Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian*, Liberty, Yogyakarta.

Varusantin, S., Watanabe, K. dan Nakamura, 1983. *Effect of ion Ca, Mg and Na on heat agregration of whey protein concentrat*, Journal of food science vol 46, p. 42-46