

PENGUNAAN *IE KULOH SIRA* SEBAGAI BAHAN PENGUMPAL DAN PENGENDAP SUSU KEDELAI

Salmyah^{1*}

¹Department of Chemical Engineering, Lhokseumawe State Polytechnic, Lhokseumawe City

*Email: salmyah_pnl@yahoo.com

ABSTRAK

Ie kuloh sira merupakan larutan yang diperoleh dari limbah industri garam rakyat. *Ie kuloh sira* dapat dipakai sebagai bahan penggumpal dalam proses pembuatan tahu. Penambahan 50 ml *Ie kuloh sira* di dalam 50 liter susu kedelai dapat menghasilkan tahu dengan rasa yang enak dan aroma yang sedap karena di dalam *ie kuloh sira* masih tersisa garam NaCl yang tidak habis mengkristal. Kelebihan volume *ie kuloh sira* akan menyebabkan rasa tahu menjadi pahit dan warna menjadi coklat. Waktu pengendapan yang baik adalah 25 menit dengan kadar protein 32,9% dan rendemen 10.292,5 gram.

Kata kunci: *Ie kuloh sira*, penggumpal protein, tahu.

ABSTRACT

Ie kuloh sira is a solution obtained from waste from the people's salt industry. *Ie kuloh sira* can be used as a coagulating agent in the process of making tofu. Adding 50 ml of *Ie kuloh sira* to 50 liters of soy milk can produce tofu with a delicious taste and delicious aroma because in the *ie kuloh sira* there is still NaCl salt remaining which does not completely crystallize. Excess volume i.e. *kuloh sira* will cause the tofu to taste bitter and the color to turn brown. A good settling time is 25 minutes with a protein content of 32.9% and a yield of 10,292.5 grams.

Key words: *Ie kuloh sira*, protein coagulation, tofu.

1. PENDAHULUAN

Tahu merupakan salah satu makanan yang terbuat dari kedelai dan sudah banyak dikenal masyarakat. Seperti makanan tradisional lainnya, tahu pada umumnya diproses pada skala industri kecil, meskipun saat ini pabrik tahu berskala besar juga terdapat di kota besar, namun peluang tahu pada skala kecil juga masih banyak.

Tahu merupakan hasil dari ekstraksi kacang kedelai yang mengandung protein tinggi. Protein yang terkandung dalam kedelai mempunyai kuantitas yang memiliki kemiripan dengan daging.

Pada proses pembuatan tahu, biasanya ditambahkan batu tahu (Ca_2SO_4), asam asetat atau *glukono delta laktone (GDL)* ke dalam ekstrak kedelai yang berfungsi untuk mengendapkan dan menggumpalkan protein yang terdapat pada ekstrak kedelai. Padatan penggumpal Ca_2SO_4 dan asam asetat banyak digunakan di industri tahu.

Masyarakat di Nanggroe Aceh Darussalam yang hidup di pinggir pantai pada umumnya bermata pencaharian nelayan dan pengrajin garam. Garam

diproses dengan cara pengendapan, penguapan dan pengkristalan. Pada proses pengkristalan sebagian NaCl tidak habis mengkristal karena masih ada yang terlarut. Garam yang masih terlarut tersebut di Nanggroe Aceh Darussalam disebut dengan *Ie kuloh sira*.

Pemakaian *Ie kuloh sira* sebagai penggumpal pada proses pembuatan tahu masih jarang dilakukan, baik di sekitar industri garam maupun di industri tahu lainnya. Padahal *ie kuloh sira* sangat efektif digunakan karena tingkat pencemaran terhadap makanan relatif kecil. Apalagi sebagian masyarakat telah mengkonsumsinya langsung sebagai obat.

TINJAUAN PUSTAKA

Tahu merupakan salah satu bahan makanan olahan dari kedelai. Kedelai olahan yang banyak dikonsumsi masyarakat sangat beragam, dapat dilihat pada Tabel 1. Tahu sering kali disebut daging tidak bertulang karena kandungan gizinya terutama mutu

protein setara dengan daging hewan, bahkan protein tahu lebih tinggi dibandingkan protein kedelai.

Tahu merupakan produk penggumpalan protein kedelai dalam bentuk susu kedelai. Tahu mempunyai warna asli putih, tekstur kompak tetapi lembut dan lunak. Prinsip pembuatannya adalah ekstraksi protein kedelai dengan air kemudian digumpalkan dengan bahan pengumpul berupa asam dan garam-garam tertentu.

Tabel 1. Rata – rata konsumsi hasil olahan kedelai di Indonesia per kapita/tahun.

No	Jenis	Satuan	1981	1987	1993	1996
1	Kedelai	kg	0,052	0,104	0,104	0,104
2	Tahu	kg	3,848	4,264	5,044	5,536
3	Tempe	kg	4,940	4,472	5,200	6,916
4	Tauco	kg	0,052	0,052	0,052	0,042
5	Oncom	kg	0,208	0,208	0,208	0,083
6	Kecap	liter	t.a.d	0,237	0,237	0,465

Sumber: BPS, 1995a, 1997a, b, c diolah

Protein

Protein merupakan molekul makro yang mengandung Nitrogen dengan bobot molekuler berkisar antara 5000 hingga 1000.000 lebih. Sumber protein terutama terdapat pada hewan dan tumbuhan yang mempunyai sifat – sifat:

a. Kelarutan

Protein dapat digolongkan menurut kelaru-
tannya, sehingga merupakan cara penting untuk perbedaan protein. Kedua kelompok kelarutan utama adalah :

- Protein berserat. Ini tidak larut dalam larutan garam, konvorsi keseluruhan dari molekul protein pada umumnya serat (α) panjang.
- Protein berbentuk bola. Merupakan protein yang larut dalam larutan garam.

b. Sifat sebagian koloid hidrogen

Berat molekul protein yang tinggi menunjukkan sifat dari koloid dan mengandung gugus – gugus hidrofil ($-NH_2-OH-OH$), maka protein bersifat koloid hidrofil.

c. Sifat membentuk busa

Kalau protein dikocok akan membentuk busa.

d. Denaturasi dan koagulasi

Denaturasi merupakan pemecahan struktur yang aktif dari protein yang diakibatkan oleh suatu sebab misalnya pengaruh pH atau inaktivnya enzim.

Koagulasi protein terjadi karena presipitasi yang diakibatkan oleh denaturasi.

e. Hidrolisis

Proses hidrolisa ini terjadi dengan asam, basa, atau enzim.

Ie kuloh sira

Ie kuloh sira merupakan limbah dari industri garam rakyat yang dapat dikelompokkan ke dalam garam anorganik, karena berasal dari air laut. *Ie kuloh sira* mengandung 72% garam NaCl dan sisanya adalah garam-garam anorganik lainnya. Pada pengendapan 29

$^{\circ}Be$ komposisi yang terkandung di dalam *ie kuloh sira* dapat dilihat pada Tabel 2.

Proses pembuatan garam pada industri garam di Nanggroe Aceh Darussalam dilakukan dengan cara pengendapan air baku yang berkadar garam 10 – 12 $^{\circ}Be$ hingga 17-20 $^{\circ}Be$ dan penguapan dengan cara pemasakan hingga 26,25 $^{\circ}Be$. Pada saat air garam mencapai diatas 26,25 $^{\circ}Be$ maka garam sudah mengkristal hingga larutan berkadar 28,5 $^{\circ}Be$. Apabila proses pemasakan dilanjutkan sampai kadar garam diatas 28,5 $^{\circ}Be$, maka garam yang diperoleh tidak putih tetapi kemerahan. *Ie kuloh sira* merupakan sisa air baku yang tidak dapat mengkristal lagi setelah proses pengkristalan garam.

No.	Unsur Kimia	Komposisi
1.	Kalsium sulfat	50,3%
2.	Kalium sulfat	30,6%
3.	Magnesium Bromida	8,5%
4.	Kalium Karbonat	10,6%
5.	Senyawa lain	0,0001%

Sumber: Dinas Perindustrian Aceh Utara, 2002.

Seorang pengrajin garam di Kecamatan Tanah Pasir Kabupaten Aceh Utara menghasilkan 10 – 15 kg garam perhari dan *ie kuloh sira* sebagai limbah 1 – 1,5 liter perhari dalam 60 liter air baku (data survei 2003). Total *ie kuloh sira* yang dihasilkan setiap hari adalah \pm 500 liter dihitung berdasarkan jumlah pengrajin garam di Kabupaten Aceh Utara dan Aceh Jeumpa seperti tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah petani Garam di Kabupaten Aceh Utara dan Aceh Jeumpa.

Kabupaten	Kecamatan	Jumlah Pengrajin
Aceh Utara	Seuneudon	45
	Tanah Pasir	63
	Bayu	45
	Dewantara	25
Aceh Jeumpa	Peusangan	292
	Jeumpa	20
	Peudada	20
	Samalanga	6
Jumlah		536

Sumber: Survei Dinas Perindustrian Aceh utara, 2002.

Di samping dua kabupaten tersebut diatas masih ada 7 kabupaten lagi di Nanggroe Aceh Darussalam yang letaknya di pinggir pantai dan sebagian masyarakatnya menjadi pengrajin garam.

Bahan Penggumpal Tahu

Pada proses pembuatan tahu terdapat banyak jenis penggumpal yang digunakan di masyarakat antara lain:
 a. Batu tahu atau sioko Penggunaan batu tahu atau sioko sebagai bahan penggumpal tergolong populer. Sebagian besar kandungannya berupa kalsium sulfat. Wujudnya berupa padatan putih. Sebelum digumpalkan, batu tahu atau sioko ini harus dibakar, lalu digerus atau ditumbuk hingga halus, kemudian dilarutkan dalam air dan diendapkan selama semalam. Dosis larutan 5-10 gr sioko per 400-800 liter air. Bahan

penggumpal ini ditambahkan sekaligus pada saat sari kedelai bersuhu 70-90 °C dan diaduk dengan arah tetap.

b. Asam cuka

Asam guka juga merupakan koagulan (bahan penggumpal) yang baik pada proses pembuatan tahu. Asam cuka yang digunakan untuk pembuatan tahu di Indonesia ialah asam cuka yang mengandung 4% asam asetat, alias cuka makan. Dosis yang dipergunakan untuk setiap 0,5 kg kedelai kering sebanyak 74 ml atau sekitar 16,4% dari berat kering kedelai. Penambahan asam cuka ini dilakukan pada saat suhu dari kedelai antara 80-90 °C.

c. Biang tahu (Whey)

Bahan penggumpal ini berupa air sisa penggumpalan sari kedelai. Sebelum digunakan, cairan ini didiamkan dulu selama 1 – 2 malam agar bakteri yang ada menghasilkan asam laktat. Kendala yang sering muncul yaitu bila penanganannya tidak higienis, bisa tumbuh (berkembang) bakteri pemecah protein.

d. Kalsium Sulfat Murni

Bahan penggumpal ini sangat populer. Bentuknya berupa serbuk putih. Tahu yang dihasilkan dengan menggunakan penggumpal ini lunak, teksturnya lembut, dan rasanya lembut hingga sedang. Bahan ini dapat digunakan dalam pembuatan tahu keras dan tahu lunak (tahu sutera). Dosis pemakaiannya kira – kira 10 gr per 0,5 kg kedelai kering untuk pembuatan tahu keras. Sementara pada pembuatan tahu sutera, digunakan sebanyak 4 gr per 0,5 gr kedelai kering. Pemberian kalsium sulfat pada saat suhu sari kedelai 70 hingga 75°C.

Bahan penggumpal ini harus disimpan dalam wadah tertutup rapat agar masih dapat digunakan sampai 9 hingga 12 bulan.

e. Glucono – delta – lactone (GDL)

Glucono – delta – lactone (GDL) banyak digunakan sebagai penggumpal sari kedelai di Jepang sejak tahun 1969. Bahan penggumpal ini tergolong istimewa, GDL dapat dicampurkan ke dalam sari kedelai dingin dengan jumlah sedikit, kemudian dimasukkan ke dalam wadah dan ditutup rapat, lalu dicelupkan ke dalam air bersuhu 85 – 90°C selama 30 hingga 50 menit. Panas tersebut akan mengaktifkan lactone sehingga terbentuk tahu yang bagus dalam wadah tanpa harus memisahkan air tahu dan terlindung dari pencemaran jasad renik. Di Jepang tahu tersebut disebut *filled tōfu*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe. Kedelai direndam dan dikupas kemudian dihaluskan. Bubur kedelai disaring dalam keadaan panas, lalu ditambahkan *ie kuloh sira* pada saat bubur bersuhu 90°C dengan variasi volume 50, 60 dan 70 ml, dan

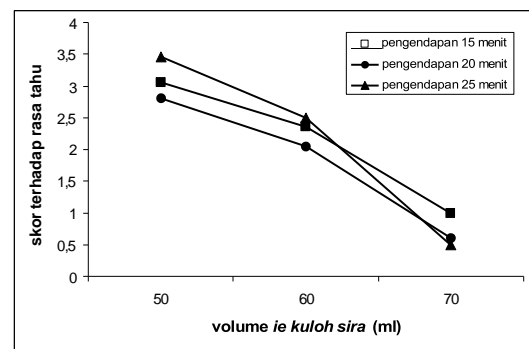
waktu pengendapan 15, 20, dan 25 menit. Tahap selanjutnya adalah pencetakan. Tahu yang diperoleh dianalisa kadar protein dan analisa organoleptik yaitu uji hedonik terhadap rasa, aroma, dan warna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses penggumpalan protein pada pembuatan tahu terjadi karena protein yang ada dalam kacang kedelai berasal dari protein yang berbentuk bola, sehingga dapat larut dalam larutan garam. Kelarutannya dalam larutan garam mengakibatkan terjadinya denaturasi, sehingga semakin banyak penambahan *ie kuloh sira* semakin banyak pula protein yang terekstrak, tetapi sangat mempengaruhi rasa, aroma, dan warna tahu yang dihasilkan.

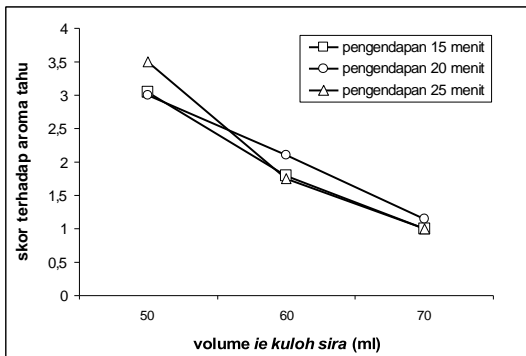
Dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh rasa yang enak dan aroma yang sedap pada harga 3,45 dan 3,50 uji skor, karena dalam *ie kuloh sira* masih tersisa NaCl yang tidak mengkristal pada proses pembuatan garam. Kadar tertentu NaCl memberi rasa yang lebih enak pada tahu yang dihasilkan. Produk tahu dengan skor demikian diperoleh pada penambahan 50 ml *ie kuloh sira* dengan waktu pengendapan 25 menit.

Gambar 1 memperlihatkan pengaruh penambahan *ie kuloh sira* dan waktu pengendapan terhadap rasa tahu. Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa semakin banyak penambahan *ie kuloh sira*, menyebabkan penurunan kualitas rasa tahu yang dihasilkan. Pada waktu pengendapan 25 menit dan volume *ie kuloh sira* 50 ml, diperoleh tahu dengan skor hedonik terhadap rasa yang paling tinggi yaitu 3,45 dan 3,50. Sedangkan pada volume *ie kuloh sira* 60 dan 70 ml skor yang diperoleh skor berturut-turut adalah 2,5 dan 0,5.



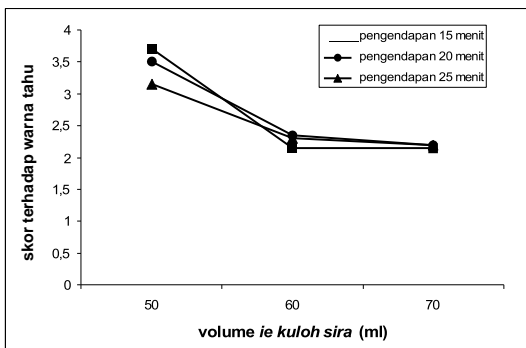
Gambar 1. Pengaruh volume *ie kuloh sira* dan waktu pengendapan terhadap hasil uji hedonik terhadap rasa tahu

Pada Gambar 1 juga dapat diamati pengaruh waktu pengendapan terhadap rasa tahu. Pada volume *ie kuloh sira* 50 ml waktu pengendapan 15 menit, diperoleh skor 3,05, waktu pengendapan 20 menit diperoleh skor 2,80, dan waktu pengendapan 25 menit diperoleh skor 3,45. Dapat disimpulkan bahwa waktu pengendapan tidak mempengaruhi rasa tahu yang diperoleh.



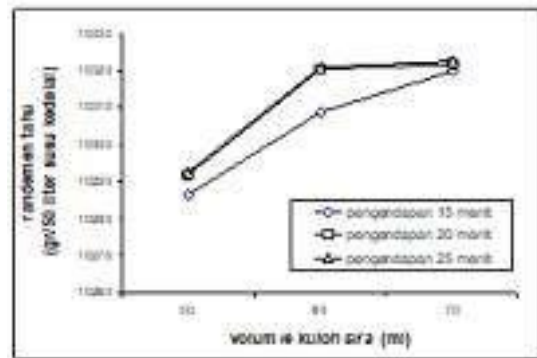
Gambar 2. Pengaruh volume *ie kuloh sira* dan waktu pengendapan terhadap hasil uji hedonik terhadap aroma tahu

Hasil uji hedonik terhadap aroma tahu dapat dilihat pada Gambar 2. Volume *ie kuloh sira* menurunkan skor terhadap kualitas warna tahu. Pada volume *ie kuloh sira* 50 ml dan waktu pengendapan 25 menit diperoleh skor tertinggi terhadap aroma tahu yaitu 3,50. Sedangkan pada volume *ie kuloh sira* 70 ml skor yang diperoleh adalah 1,0. Semakin banyak penambahan *ie kuloh sira* semakin berkurang skor hedonik terhadap aroma tahu. Pada Gambar 2 juga dapat diamati pengaruh waktu pengendapan terhadap aroma tahu, diperoleh bahwa waktu pengendapan tidak mempengaruhi aroma tahu yang dihasilkan.



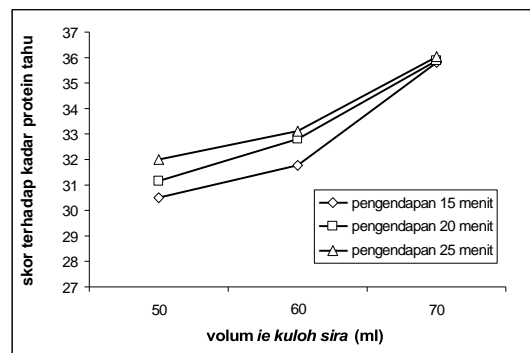
Gambar 3. Pengaruh volume *ie kuloh sira* dan waktu pengendapan terhadap hasil uji hedonik terhadap warna tahu.

Hasil uji hedonik terhadap warna tahu, dapat dilihat pada Gambar 3. Pada waktu pengendapan 25 menit, volume *ie kuloh sira* 50 ml diperoleh skor hasil uji hedonik 3,15, pada volume *ie kuloh sira* 60 ml skor 2,30, pada penambahan *ie kuloh sira* 70 ml skor yang diperoleh 2,15. Warna tahu yang paling baik adalah pada penambahan 50 ml *ie kuloh sira*. Sedangkan pada volume 60 ml dan 70 ml *ie kuloh sira*, diperoleh skor yang lebih rendah.



Gambar 4. Pengaruh volume *ie kuloh sira* dan waktu pengendapan terhadap rendemen tahu

Pengaruh penambahan volume *ie kuloh sira* terhadap rendemen tahu dapat dilihat pada Gambar 4. Rendemen tahu bertambah dengan meningkatnya volume *ie kuloh sira*. Rendemen tahu paling besar adalah 10.322,5 gram dan waktu pengendapan 25 menit. Waktu pengendapan 20 menit dan 25 menit tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap rendemen tahu.



Gambar 5. Pengaruh volume *ie kuloh sira* dan waktu pengendapan terhadap kadar protein tahu

Kadar protein tahu meningkat dengan bertambahnya volume *ie kuloh sira*. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 5. Kadar protein tahu meningkat seiring dengan peningkatan jumlah *ie kuloh sira*. Sedangkan waktu pengendapan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein tahu. Namun pada tahu yang memiliki kadar protein tinggi, rasa tahu menjadi tidak enak (pahit), warna agak coklat, dan aroma yang kurang sedap. Pada waktu pengendapan 25 menit dan volume *ie kuloh sira* 50 ml diperoleh tahu dengan kadar protein 32,01%.

DAFTAR PUSTAKA

Adawiyah, Dede R, 1999, *Teknologi Pengolahan Pangan III*, FATETA IPB, Bogor.

- Fardiaz, Srikandi, 1993, *Analisis Mikrobiologi Pangan*, PAU ITB, Bogor.
- Istinijah, Siti, 1998, *Proseding Seminar Pengembangan Pengolahan dan Penggunaan Kedelai Selain Tempe*, IPB dan American Safbean Association (ASA).
- Marliyati, Sri Ann, 1992, *Pengolahan Pangan Rumah Tangga*, IPB Bogor.
- Riawan S, 1990, *Kimia Organik*, Binarupa Aksara, Jakarta.
- Soendro R, 1989, *Prinsip-prinsip Biokimia*, Erlangga, Jakarta.
- Salmiyah, Elfiana, Fachraniah, 2002, *Penggunaan Ie Kuloh Sira Sebagai Bahan Penggumpal dan Pengendap Susu Kedelai*, Politeknik Negeri Lhokseumawe.
- Santoso, Hieronymus Budi, 1993, *Pembuatan Tempe dan Tahu Kedelai, Bahan Makanan Bergizi*, Kanisius, Yogyakarta.
- Sarwono B, 2001, *Membuat Aneka Tahu*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sudarmadji, Slamet, 1984, *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*, Liberty, Yogyakarta.