

PENGARUH PENAMBAHAN AIR PADA PENGOLAHAN SUSU KEDELAI

Effect of Water Addition in the Processing of Soya Milk

Priscillia Picauly, Josefina Talahatu, dan Meitycorfrida Mailoa

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Ambon
Jl. Ir. M. Putuhena Kampus Poka Ambon 97233

ABSTRAK

Kedelai (*Glycine max* (L) Merr.) dalam pengembangannya untuk mewujudkan salah satu tujuan yaitu diversifikasi pangan yang ditujukan untuk peningkatan konsumsi protein. Kedelai dapat diolah menjadi produk-produk makanan dan minuman. Produk minuman yang sudah dikenal yaitu susu kedelai yang dibuat dari ekstrak kedelai dengan cara menambahkan air untuk mengekstrak bahan baku susu kedelai, jumlah air yang ditambahkan menentukan mutu dari susu kedelai karena dapat mempengaruhi sifat kimia dan sifat fisik susu kedelai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kedelai dan air yang tepat dalam pengolahan susu kedelai untuk mendapatkan susu kedelai yang berkualitas baik. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan delapan perlakuan perbandingan kedelai dan air yaitu perbandingan 1:6, perbandingan 1:10, perbandingan 1:12, perbandingan 1:14, perbandingan 1:16, perbandingan 1:18 dan perbandingan 1:20. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan kedelai dan air yaitu 1:10 yang dipakai dalam proses pengolahan susu kedelai dapat menghasilkan susu kedelai dengan mutu yang baik berdasarkan pengujian kimia dengan kandungan protein 2,53%, lemak 1,20%, total gula 1,60%, pH 7,1 dan pengujian organoleptik dengan rasa agak manis dan tekstur agak kental.

Kata kunci: Susu kedelai, kacang kedelai, organoleptik.

ABSTRACT

Soybean (*Glycine max* (L) Merr) is needed as an alternative diversification in order to increase protein consumption. Soybean can be processed into variety of foods and drinks. The most popular drink from soybean is soya milk which is made from soybean extract yielded from the addition of water. The amount of water added determine the quality of soya milk due to its effect on the chemical and physical properties of soya milk. This research was intended to find out the proper ratio of soybean and water in the processing of soya milk to yield the best quality. A completely randomized design was used with eight treatments of soybean and water ratio as follows, ratio of 1 : 6, ratio of 1 : 8, ratio of 1 : 10, ratio of 1 : 12, ratio of 1 : 14, ratio of 1 : 16, ratio of 1 : 18 and ratio of 1 : 20. Result showed the soybean and water ratio 1 : 10 in the processing of soya milk yielded milk having good quality according to its chemical with protein content of 2.53%, fat of 1.20%, sugar total of 1.60%, pH of 7.1, and organoleptic characteristics of both somewhat sweet taste and viscous texture.

Key words: Soya milk, soybean, organoleptic.

PENDAHULUAN

Susu kedelai dapat menjadi alternatif pengganti susu sapi bagi orang yang alergi dan tidak menyukai susu sapi atau bagi mereka yang tidak dapat menjangkau harga susu sapi yang

mahal karena susu kedelai harganya lebih murah jika dibandingkan dengan susu hewani, serta susu kedelai memiliki nilai gizi yang baik dan cocok untuk dikonsumsi untuk semua golongan usia.

Salah satu faktor yang mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap susu kedelai yaitu bau langu (*beany flavour*). Bau langu ini disebabkan karena adanya bau khas dari kedelai itu sendiri, selain itu juga adanya kerja enzim lipoksigenase yang terdapat pada biji kedelai terutama pada waktu pengolahan susu kedelai. Salah satu alternatif untuk mengatasi masalah iniyaitu mengetahui perbandingan penambahan kedelai dan air yang tepat pada proses pengolahan susu kedelai (Mudjajanto & Kusuma, 2005).

Selain air digunakan untuk menghilangkan bau langu, penambahan air juga dalam pengolahan susu kedelai berfungsi untuk mempermudah proses pelumatan. Penambahan air pada kedelai dapat diserap pati sehingga akan mengembang dan menjadi kental.

Perbandingan kedelai dan air yang biasa digunakan pada pengolahan susu kedelai juga belum memiliki standar yang baku sehingga masih sangat bervariasi penggunaannya. Menurut Gir & Mangaraj (2012), bahwa dalam pengolahan susu kedelai dapat menggunakan air dengan perbandingan kedelai dan air 1 : 8, menurut Mudjajanto & Kusuma (2005) perbandingan kedelai dan air adalah 1 : 15 dan pembuatan susu kedelai dengan perbandingan kedelai dan air 1 : 20 dilakukan oleh Lei *et al.* (2015). Adanya penggunaan air yang bervariasi ini membuat penulis tertarik untuk mengadakan penelitian tentang perbandingan kedelai dan air yang tepat untuk mendapatkan mutu susu kedelai yang baik.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kedelai kuning yang di beli di supermarket lokal, gula pasir, dan bahan kimia yang digunakan dalam analisa kimia.

Pembuatan Susu Kedelai

Kedelai kuning disortir, kemudian kedelai direndam dalam air selama 12 jam, setelah itu direbus selama 15 menit, kemudian kedelai dikupas dan dibuang kulit arinya, setelah itu kedelai ditambahkan air panas dengan suhu 90°C sesuai tingkat perlakuan dan dihaluskan dengan blender, penambahan air yaitu 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, dan 20 L. Bubur kedelai yang telah diencerkan, selanjutnya disaring. Hasil saringan diperoleh susu

kedelai, kemudian ditambahkan gula sebanyak 700 g untuk setiap perlakuan, setelah itu dimasak sampai mendidih.

Analisa Statistik

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan perlakuan yaitu perbandingan kedelai dan air yang terdiri dari 8 tingkat perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak dua kali. Apabila terdapat pengaruh yang nyata, maka analisis dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan ($\alpha = 0,05$).

Pengamatan

Pengamatan dilakukan meliputi kadar protein metode semi mikro Kjeldhal, kadar lemak metode Soxhlet, dan total gula metode Anthrone berdasarkan metode yang dikemukakan oleh AOAC (1995), pH, dan uji organoleptik meliputi rasa dan kekentalan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Protein

Hasil analisis kandungan protein susu kedelai disajikan pada Tabel 1, menunjukkan bahwa perbandingan P₁ (2,79%), P₂ (2,67%), P₃ (2,53%) memiliki nilai protein tinggi dan angka ini sesuai syarat mutu susu kedelai menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu 2,00%. Kandungan protein terus menurun dan persentase kandungan protein yang terendah pada perbandingan P₇ (1,94%) dan P₈ (1,93%). Penurunan kandungan protein ini diduga disebabkan penambahan air yang semakin banyak dengan perlakuan panas yang dapat menyebabkan terjadinya denaturasi protein. Dengan semakin banyaknya protein yang terdenaturasi oleh panas, makin sedikit jumlah protein yang terekstrak dalam susu kedelai. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nufer *et al.* (2009) bahwa tingkat denaturasi protein dipengaruhi oleh suhu dan waktu pemanasan selama pengolahan susu kedelai. Terjadinya denaturasi protein mengakibatkan protein mengalami perubahan struktur kimia akibat pemanasan yaitu putusya ikatan dalam molekul sehingga molekul protein ini akan cenderung mudah diserang oleh enzim pencernaan.

Menurut Firdiansyah (2004), semakin banyak jumlah air yang ditambahkan kandungan protein yang diperoleh makin sedikit, sehingga perlu dilakukan peningkatan kandungan protein susu kedelai dengan cara mengurangi jumlah air pengekstrak bahan bakunya. Menurutnya pula untuk mendapatkan protein yang tinggi, perbandingan antara air dan kedelai pada tahap penggilingan sangat berpengaruh besar.

Tabel 1. Perlakuan Perbandingan Kedelai dan Air Terhadap Protein Susu Kedelai (persen)

Perlakuan [Kedelai : Air (kg/L)]	Rata-Rata (%)
P ₁ (1 : 6)	2,79 a
P ₂ (1 : 8)	2,67 b
P ₃ (1 : 10)	2,53 c
P ₄ (1 : 12)	2,52 c
P ₅ (1 : 14)	2,48 c
P ₆ (1 : 16)	2,16 d
P ₇ (1 : 18)	1,94 e
P ₈ (1 : 20)	1,93 e

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan $\alpha = 0,05$.

Kandungan Lemak

Hasil analisis kandungan lemak susu kedelai disajikan pada Tabel 2, menunjukkan bahwa kisaran kandungan lemak adalah 1,17-1,23%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan lemak susu kedelai pada perbandingan P₁ (1,23%) memiliki kandungan lemak tertinggi dan angka ini sesuai dengan syarat mutu susu kedelai berdasarkan SNI, sedangkan persentasi kandungan lemak yang terendah pada perbandingan P₈ (1,17%).

Kandungan lemak semakin menurun walaupun penurunannya sangat kecil, hal ini diduga disebabkan karena lemak yang terhidrolisis oleh air dan adanya perlakuan suhu tinggi yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan lemak yang berakibat menurunnya kandungan lemak pada susu kedelai. Menurut Kusnandar (2011), reaksi hidrolisis dapat terjadi bila ada air dan pemanasan, penggunaan air dengan suhu tinggi menghasilkan energi yang terlalu tinggi yang dapat memecah struktur lemak.

Air dan suhu yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya lipolisis atau reaksi hidrolisis lemak dan proses ini dapat mengakibatkan terjadinya

kerusakan lemak pada susu kedelai (She *et al.*, 2015).

Tabel 2. Perlakuan Perbandingan Kedelai dan Air Terhadap Lemak Susu Kedelai (persen)

Perlakuan [Kedelai : Air (kg/L)]	Rata-Rata (%)
P ₁ (1 : 6)	1,23 a
P ₂ (1 : 8)	1,21 b
P ₃ (1 : 10)	1,20 bc
P ₄ (1 : 12)	1,20 bc
P ₅ (1 : 14)	1,19 cd
P ₆ (1 : 16)	1,18 d
P ₇ (1 : 18)	1,18 d
P ₈ (1 : 20)	1,17 d

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan $\alpha = 0,05$.

Total Gula

Hasil analisis total gula susu kedelai disajikan pada Tabel 3, menunjukkan bahwa kisaran total gula adalah 0,85-6,80%. P₁ memiliki total gula tertinggi dan persentasi penurunan kandungan gula yang terendah pada perbandingan P₈. Berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi air yang semakin tinggi menyebabkan kandungan gula semakin menurun. Hal ini disebabkan karena terjadinya reaksi hidrolisis karbohidrat yang menyebabkan mudah larut dalam air. Menurut Kusnandar (2011), air dalam sistem pangan berperan dalam reaksi hidrolisis komponen karbohidrat. Pada reaksi hidrolisis memerlukan molekul air, dimana setiap pemutusan ikatan memerlukan satu molekul air. Hal ini mempengaruhi peningkatan sifat kelarutan dalam air.

Molekul gula terikat satu sama lain melalui ikatan hidrogen. Bila sebuah kristal gula melarut, molekul-molekul air bergabung secara ikatan hidrogen pada gugus polar molekul gula yang terdapat di permukaan air kristal gula tersebut. Molekul-molekul air yang mula-mula terikat pada lapisan pertama ternyata tidak dapat bergerak tetapi selanjutnya molekul-molekul gula akhirnya dikelilingi lapisan air dan melepaskan diri dari kristal sehingga gula mudah larut dalam air (Winarno, 2004).

pH

Hasil analisis pH susu kedelai disajikan pada Tabel 4, dimana perlakuan P₁, P₂, P₃, P₄, P₅, P₆, P₇ dan P₈ yaitu 6,9, 7,2, 7,2, 7,0, 7,0, 7,05, 7,0 dan 6,95. Syarat mutu susu kedelai berdasarkan Standart Industri Indonesia, kisaran nilai pH yaitu 6,5 sampai 7,5. Berdasarkan hasil penelitian, pH susu kedelai untuk semua perlakuan sesuai syarat mutu SNI.

Tabel 3. Perlakuan Perbandingan Kedelai dan Air Terhadap Total Gula Susu Kedelai (persen)

Perlakuan [Kedelai : air (kg/L)]	Rata-Rata (%)
P ₁ (1 : 6)	6,80 a
P ₂ (1 : 8)	2,60 b
P ₃ (1 : 10)	1,60 c
P ₄ (1 : 12)	1,50 c
P ₅ (1 : 14)	1,20 d
P ₆ (1 : 16)	1,15 d
P ₇ (1 : 18)	0,95 e
P ₈ (1 : 20)	0,85 e

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan $\alpha = 0,05$.

Nilai pH merupakan salah satu indikasi ada atau tidaknya aktifitas mikroorganisme maupun enzim pada bahan pangan. pH mempengaruhi banyak reaksi kimia dan enzimatis pH yang tinggi biasanya diperlukan untuk menghambat pertumbuhan mikroba atau proses enzimatis. Sebaliknya perubahan pH yang relatif kecil dapat menyebabkan perubahan kualitas pada makanan. Berbagai macam mikroba mempunyai daya perusak terhadap bahan pangan dengan cara menghidrolisa atau mendegradasi makromolekul yang menyusun bahan tersebut menjadi fraksi-fraksi yang lebih kecil, diantaranya menghasilkan asam yang dapat menurunkan pH dan membentuk gas-gas hasil pemecahan yang dapat mempengaruhi bau dan cita rasa bahan (Fenema, 1996).

Kisaran nilai pH yang diperoleh pada penelitian ini adalah 6,9 sampai 7,2, dan hal ini menunjukkan kondisi susu kedelai yang tidak terlalu asam atau netral, sehingga susu kedelai berada dalam kondisi yang baik sesuai dengan syarat mutu dari SNI.

Rasa

Hasil pengujian inderawi terhadap rasa susu kedelai disajikan pada Tabel 5, menunjukkan bahwa penambahan air yang semakin banyak digunakan untuk mengekstrak kedelai menyebabkan rasa manis pada susu kedelai makin berkurang. Hal ini diakibatkan karena gula atau sukrosa yang ditambahkan larut dalam air sehingga semakin banyak air yang ditambahkan rasa kemanisan dari sukrosa akan berkurang.

Tabel 4. Perlakuan Perbandingan Kedelai dan Air Terhadap pH Susu Kedelai

Perlakuan [Kedelai : air (kg/L)]	Rata-Rata
P ₁ (1 : 6)	7,20
P ₂ (1 : 8)	7,10
P ₃ (1 : 10)	7,05
P ₄ (1 : 12)	7,00
P ₅ (1 : 14)	7,00
P ₆ (1 : 16)	7,00
P ₇ (1 : 18)	6,95
P ₈ (1 : 20)	6,90

Menurut Kusnandar (2011), gula sederhana dapat memberikan rasa manis dalam mulut dan jenis gula sederhana sukrosa yang sering digunakan sebagai pemanis dalam pengolahan pangan. Berdasarkan sifat kelarutan, adanya gugus polihidroksil yang dapat membentuk ikatan hidrogen dengan air menyebabkan gula sederhana juga dapat larut dalam air.

Tabel 5. Perlakuan Perbandingan Kedelai dan Air Terhadap Rasa Susu Kedelai

Perlakuan [Kedelai : Air (kg/L)]	Rata-Rata
P ₁ (1 : 6)	3,37 a
P ₂ (1 : 8)	3,14 b
P ₃ (1 : 10)	2,30 c
P ₄ (1 : 12)	2,03 d
P ₅ (1 : 14)	1,33 e
P ₆ (1 : 16)	1,03 f
P ₇ (1 : 18)	1,00 f
P ₈ (1 : 20)	1,00 f

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan $\alpha = 0,05$.

Jika gula yang ditambahkan terlalu sedikit, rasa susu kedelai kurang manis. Sebaliknya, jika terlalu banyak gula akan menyebabkan warna susu menjadi coklat karena sebagian gula mengalami proses pencoklatan. Selain itu, kandungan gula yang terlalu tinggi akan menyebabkan orang yang meminumnya cepat kenyang karena manis dan konsumen akan cepat merasa bosan (Mudjajanto & Kusuma, 2005). Berdasarkan pendapat ini maka penerimaan konsumen pada rasa susu kedelai yang tepat yaitu agak manis karena tidak menyebabkan cepat kenyang, bosan dan tidak tawar.

Tabel 6. Perlakuan Perbandingan Kedelai dan Air Terhadap Kekentalan Susu Kedelai

Perlakuan [Kedelai : Air (kg/L)]	Rata-Rata
P ₁ (1 : 6)	3,30 a
P ₂ (1 : 8)	3,13 b
P ₃ (1 : 10)	2,20 c
P ₄ (1 : 12)	1,87 d
P ₅ (1 : 14)	1,13 e
P ₆ (1 : 16)	1,00 f
P ₇ (1 : 18)	1,00 f
P ₈ (1 : 20)	1,00 f

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang samamenyatakan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan $\alpha = 0,05$.

Kekentalan

Hasil pengujian inderawi terhadap kekentalan susu kedelai disajikan pada Tabel 6, menunjukkan bahwa penambahan air yang semakin banyak digunakan untuk mengekstrak kedelai menyebabkan kekentalan pada susu kedelai semakin menurun. Adanya kandungan karbohidrat berupa pati yang terdapat pada kacang kedelai apabila dicampur dengan air, maka granula pati dapat menyerap air sehingga mengembang dan akan mengental, dengan adanya penambahan air yang semakin banyak maka viskositas akan semakin menurun. Menurut Kusnandar (2011), hidrolisis pati menyebabkan pati kehilangan sifat gelatinisasinya dan lebih larut dalam air.

Tekstur dan konsistensi suatu bahan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut, sehingga air dapat mempengaruhi cita rasa susu kedelai. Penambahan air yang terlalu banyak akan menyebabkan susu kedelai terlalu encer dan cita rasanya kurang kuat. Penambahan air yang terlalu sedikit akan menyulitkan

penyaringan karena bubur kedelai terlalu kental sehingga menyulitkan penyaringan bubur kedelai. sedangkan penggunaan air yang banyak akan menjadikan susu kedelai menjadi encer atau tidak kental sehingga cita rasanya kurang kuat (Mudjajanto & Kusuma, 2005).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian kimia dan organoleptik maka perbandingan kedelai dan air 1 : 10 yang menghasilkan kualitas susu kedelai yang baik dengan kandungan protein 2,53%, kandungan lemak 1,20%, total gula 1,60%, nilai pH 7,1, dan memiliki rasa yang agak manis dan tekstur yang agak kental.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. *Official method of analysis*. Washington: Association of Official Analytical Chemistry.
- Fennema, O.R. 1996. *Food chemistry*. 3rd Edition. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Firdiansyah. 2004. Pengaruh Konsentrasi Lesitin Kedelai dan Suhu Penyimpanan Terhadap Stabilitas Emulsi Susu Kedelai. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Giri, S.K. & S. Mangaraj. 2012. Processing influences on composition and quality attributes of soymilk and its powder. *Food Eng. Rev.* **4**: 149-164.
- Kusnandar, F. 2011. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Penerbit Dian Rakyat. Jakarta.
- Lei, M., L. Bin, H. Fenxia, Y. Shurong, W. Lianzheng, & S. Jumming. 2015. Evaluation of the chemical quality traits of soybean seed, as related to sensory attributes of soymilk. *Food Chemistry* **173**: 694-701.
- Mudjajanto, E.S. & F.R. Kusuma. 2005. *Susu Kedelai, Susu Nabati yang Menyehatkan*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Nufer, K.R., B. Ismail, & K.D. Hayes. 2009. The effect processing and extraction conditions on content, profile, and stability of isoflavones in a soymilk system. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* **57** : 1213-1218.
- She, X., J. Li, S. Wang, L. Zhang, L. Qiu, Y. Han, Q. Wang, S.K.C. Chang, & S. Guo. 2015. Flavor characteristic analysis of soymilk prepared by different soybean cultivars and establishment of evaluation method of

soybean cultivars suitable for soymilk processing. *Food Chemistry* **185**: 422-429.

Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.