

NASKAH PUBLIKASI

**PENGARUH VARIASI BAHAN SUSU KACANG TOLO TERHADAP
SIFAT KIMIA DAN KADAR SERAT KASAR**



Oleh :

**FENTHY MARLINA SAFITRI
150400179**

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
FAKULTAS ILMU-ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ALMA ATA YOGYAKARTA
2017**

PENGARUH VARIASI BAHAN SUSU KACANG TOLO TERHADAP SIFAT KIMIA DAN KADAR SERAT KASAR

Fenthy Marlina Safitri¹ Yunda Maymanah Rahmadewi² Mulono Apriyanto³

ABSTRAK

Latar Belakang: Asupan serat banyak memberikan manfaat bagi kesehatan. Namun, kurang dari setengah dari yang jumlah rekomendasi asupan serat yang baru dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Berdasarkan penelitian sebelumnya, kacang tolo adalah salah satu sumber makanan bergizi dengan kandungan serat yang tinggi. Susu kacang tolo diharapkan dapat menjadi inovasi untuk memenuhi permintaan masyarakat terhadap kebutuhan susu yang kurang dan solusi untuk orang yang alergi terhadap laktosa.

Tujuan: Penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kandungan kimia dan serat kasar dengan variasi bahan susu kacang tolo.

Metode: Penelitian ini adalah eksperimental murni dengan sampel desain acak menggunakan 3 perlakuan, 2 ulangan dan 2 unit coba. Data dianalisis dengan menggunakan uji statistik *One Way Anova* dilanjutkan dengan analisis *Tukey* jika ada perbedaan.

Hasil: Variasi bahan susu kacang tolo dibedakan menjadi kulit kacang tolo, kacang tolo tanpa kulit dan kacang tolo dengan kulit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis pH dari ketiga bahan susu kacang tolo memiliki rentang nilai 6,6-6,8 dan tidak berbeda secara signifikan, namun pada parameter kadar lemak, protein dan serat kasar berbeda secara signifikan. Rerata kadar lemak sebesar 0,29% untuk susu kacang tolo dari kulit kacang tolo, susu kacang tolo dari kacang tolo tanpa kulit 0,48% dan sebanyak 0,78% pada susu kacang tolo dari kacang tolo dengan kulit. Rerata protein didapatkan 4,49%, 7,06% dan 9,81% secara berurutan untuk susu kacang tolo dari bahan kulit kacang, kacang tolo tanpa kulit dan kacang tolo dengan kulit. Rerata kandungan serat kasar pada susu kacang tolo dari kulit kacang tolo, kacang tolo tanpa kulit dan kacang tolo dengan kulit secara berurutan adalah 3,71%, 2,40%, 5,35%. Susu kacang tolo yang terbuat dari kacang tolo dengan kulit memiliki konsentrasi tertinggi pada parameter lemak dan protein secara berurutan yaitu 0,78% dan 9,81%. Sementara susu kacang tolo yang terbuat dari kulit kacang tolo mengandung serat kasar paling tinggi yaitu 5,35%.

Kesimpulan: Variasi bahan susu kacang tolo memberikan pengaruh terhadap nilai pH, kadar lemak, kadar protein dan serat kasar.

Kata kunci : kacang tolo, susu kacang tolo, sifat kimia dan serat kasar.

¹ fms.fenthy@gmail.com, Program Studi Ilmu Gizi, Universitas Alma Ata Yogyakarta
Jl. Ringroad Barat Daya No.1, Tamantirto, Yogyakarta (0274) 434 2288.

² Dosen Universitas Alma Ata Yogyakarta.

³ Dosen Universitas Alma Ata Yogyakarta.

VARIATIONS IN MATERIALS OF COWPEA MILK AGAINST CHEMICAL CHARACTERISTICS AND CRUDE FIBER CONTENT

Fenthy Marlina Safitri¹ Yunda Maymanah Rahmadewi² Mulono Apriyanto³

ABSTRACT

Background : Fiber intake provide many health benefits. However, average fiber intake for Indonesians are less than half of the recommended levels. From previous studies carried out that cowpea beans is a good nutritional food with high crude fiber content. Cowpea milk is expected to be an innovation to meet the demand for milk needs and can be used as alternative solutions to cope with allergic lactose.

Objective : This research aimed to know the differences in chemical characteristics and crude fiber content with material variations of producing cowpea milk.

Methods : This study was true-experimental with sample random design using 3 treatments, 2 replicates and 2 experiment units. Data were analyzed using statistical test of *One Way Anova* continued with *Tukey* analysis if there were a difference results.

Results : Three material variations of producing cowpea milk are beans seed coats, beans without seed coats, and whole beans of cowpea. The results showed that pH analysis in the three different materials of cowpea milk gave the following ranges 6.6-6.8 were not significantly different, but the levels of fat, protein and crude fiber were significantly different. The mean of fat content was found 0.29% for milk made of beans seed coats, 0.48% for milk made of beans without seed coats and 0.78% for milk made of whole beans. The mean of protein was 4.49%, 7.06% and 9.81% for milk made of beans seed coats, beans without seed coats and whole beans, respectively. The mean of crude fiber was 2.40% for milk made of beans seed coats, 3.71% for milk made of beans without seed coats and 5.35% for milk made of whole beans. Cowpea milk made of whole beans has highest concentration of fat and protein, 0.78% and 9.81% respectively while cowpea milk made of beans seed coats contains highest crude fiber 5.35%.

Conclusion : Variations in materials of cowpea milk had impact on chemical characteristics, and crude fiber levels.

Keyword : cowpea, cowpea milk, chemical characteristics and crude fiber.

¹ fms.fenthy@gmail.com, Program Studi Ilmu Gizi, Universitas Alma Ata Yogyakarta.
Jl. Ringroad Barat Daya No.1, Tamantirto, Yogyakarta (0274) 434 2288.

² Dosen Universitas Alma Ata Yogyakarta.

³ Dosen Universitas Alma Ata Yogyakarta.

PENGARUH VARIASI BAHAN SUSU KACANG TOLO TERHADAP SIFAT KIMIA DAN KADAR SERAT KASAR

PENDAHULUAN

Masyarakat Indonesia banyak mengonsumsi susu sapi setiap hari. Kebutuhan susu nasional setiap hari mencapai 4 juta hingga 6 juta liter akan tetapi, produksi per hari hanya mampu mencapai 1,4 juta liter (1). Tidak hanya permasalahan permintaan yang tidak seimbang dengan hasil produksi yang tidak mencukupi, akan tetapi permasalahan lain juga timbul akibat alergi terhadap susu sapi (2).

Susu kedelai digunakan sebagai alternatif pengganti susu sapi. Namun, produksi kedelai nasional yang belum mampu memenuhi kebutuhan konsumsi nasional sehingga sampai saat ini, pemerintah masih mengandalkan impor. Kandungan gizi kacang tolo hampir setara dengan kedelai. Selain itu, kacang tolo juga mengandung komponen lain yang bermanfaat untuk menjaga kesehatan yaitu serat. Kandungan serat kasar pada kacang tolo sebesar 6,8 gram sedangkan pada kedelai kacang kedelai sebanyak 1,9 gram setiap 100 gram bahan (3,4).

Serat merupakan zat yang bukan termasuk zat gizi yang sangat dibutuhkan bagi tubuh karena memiliki peran untuk menjaga kesehatan (5). Penelitian Afriansyah (2003) menyimpulkan bahwa konsumsi makanan tinggi serat dapat memperbaiki kontrol gula darah pada penderita diabetes mellitus (6). Konsumsi serat juga dapat menurunkan kadar kolesterol sehingga sangat bermanfaat untuk mencegah terjadinya penyakit jantung (7).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Agustiningih (2001), kacang tolo berpotensi dalam pengendalian level gula darah (8). Prevalensi penderita diabetes mellitus (DM) berdasarkan diagnosa tenaga kesehatan mengalami peningkatan dari 1,1% tahun 2007 menjadi 2,1% tahun 2013 (9,10). Potensi kacang tolo memiliki peluang untuk dapat dikembangkan sebagai alternatif minuman sehat yang sama dengan susu sapi dan kaya akan kandungan serat.

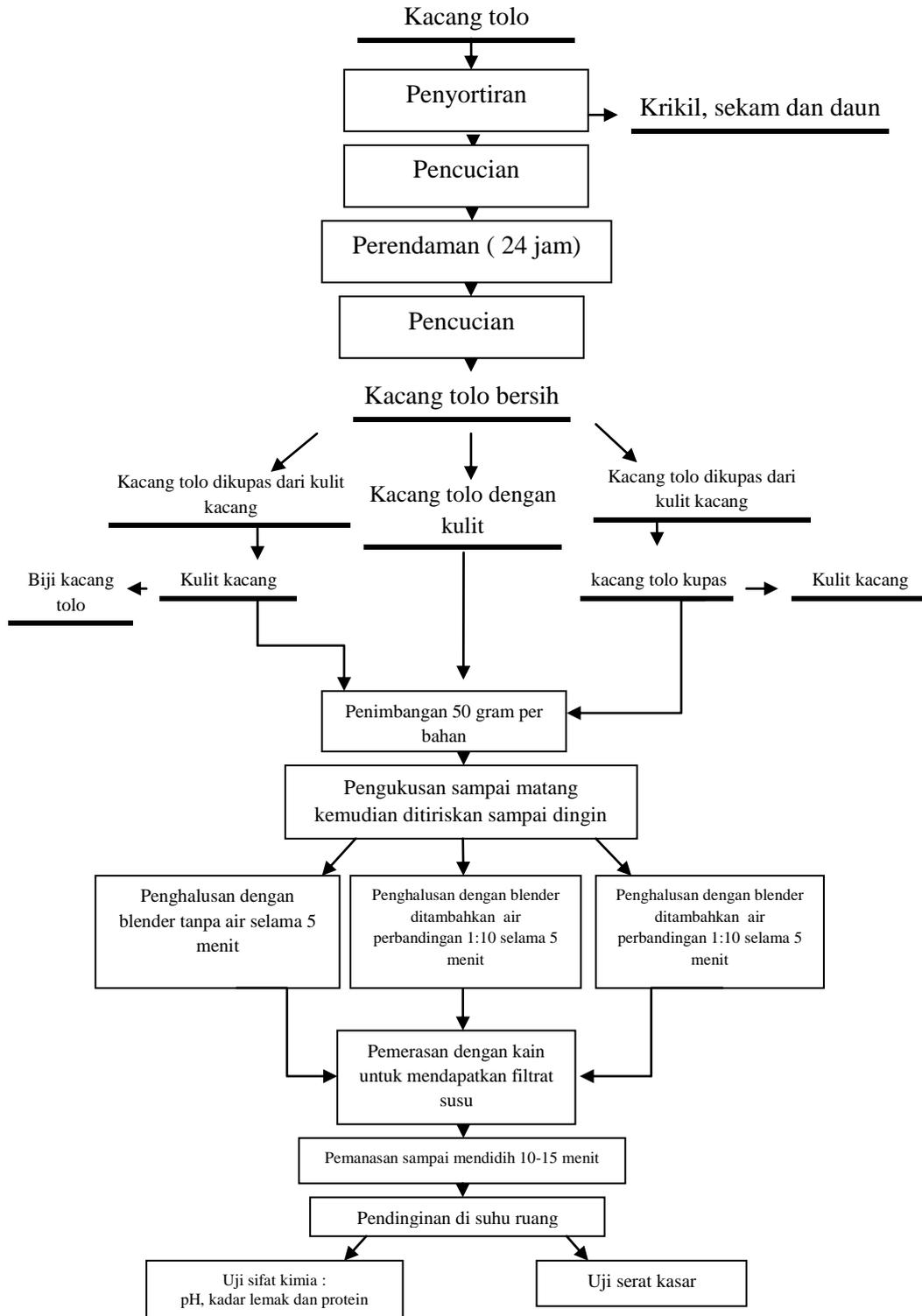
BAHAN DAN METODE

Penelitian ini adalah eksperimental murni dengan sampel desain acak lengkap menggunakan 3 perlakuan, 2 ulangan dan 2 unit coba. Peneliti memberikan perlakuan pada pengolahan susu kacang tolo yaitu variasi bahan yang digunakan dalam pembuatan susu kacang tolo yaitu a) kulit ari kacang tolo; b) kacang tolo tanpa kulit c) kacang tolo dengan kulit. Kemudian hasil yang diperoleh diamati dan dianalisis, meliputi sifat kimia diantaranya derajat keasaman atau pH, kadar lemak dan kadar protein serta kadar serat kasar pada susu kacang tolo. Kacang yang digunakan memiliki ciri yang sama dengan kacang tolo varietas KT (kacang tunggak) 9 yaitu berbentuk bulat dan polongnya berwarna coklat. Penelitian ini menggunakan kacang tolo yang diperoleh dari pasar lokal setempat di wilayah Sleman, Yogyakarta. Pembuatan susu kacang tolo dilakukan di rumah peneliti. Pengujian sifat kimia meliputi uji pH, uji lemak dan uji protein serta kadar serat kasar dilakukan di laboratorium kimia dan biokimia PAU Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Waktu penelitian dilakukan sejak bulan Oktober 2016-Februari 2017.

Sifat kimia susu kacang tolo diperoleh dari observasi/pengamatan kimia pangan secara obyektif pH yang digunakan dalam penelitian ini adalah pH meter digital dengan merk PH-009 (I) dengan fungsi ATC (*Automatic Temperature Compensation*), metode *Mojonier* digunakan untuk analisis penentuan kadar lemak dan analisis kadar protein menggunakan metode *Kjehdahl*. Kadar serat kasar susu kacang tolo diperoleh dari analisis dengan metode *Crude fiber*. Data dianalisis dengan menggunakan uji statistik *One Way Anova* dilanjutkan dengan analisis *Tukey* jika ada perbedaan.

HASIL

1. Proses pembuatan susu kacang tolo



Gambar 1. Diagram Alir Proses Pembuatan Susu Kacang Tolo

2. Sifat Kimia Susu Kacang Tolo

Sifat kimia yang diamati dari ketiga variasi bahan susu kacang tolo meliputi pH, kadar lemak dan kadar protein.

a. Derajat keasaman atau pH

Berdasarkan hasil analisa pH pada variasi susu dari bahan kulit kacang tolo kadar minimal pH sebanyak 6,8 kadar maksimal sebanyak 6,9 dengan nilai rata-rata 6,825. Variasi susu kacang tolo dengan bahan kacang tolo tanpa kulit memiliki kandungan pH terendah 6,6 dan kadar maksimal 7,2 dengan nilai rata-rata 6,875. Selanjutnya, susu kacang tolo yang terbuat dari kacang tolo dengan kulit memiliki kadar terendah pH 6,6 dan kadar maksimal mencapai 6,7 dengan nilai rata-rata 6,675.

Hasil uji kadar pH kemudian dianalisa secara statistik dengan menggunakan uji *One Way Anova* dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan terhadap parameter kadar pH pada susu kacang tolo antar variasi bahan susu kacang tolo. Dari ketiga variasi bahan, variasi bahan susu kacang tolo yang terbuat dari kacang tolo dengan kulit lebih rendah.

b. Kadar lemak

Tabel 1. Hasil Uji Kadar Lemak pada Variasi Bahan Susu Kacang Tolo (%)

Ulangan	Unit coba	Variasi Bahan Susu Kacang Tolo		
		Kulit kacang tolo	Kacang tolo tanpa kulit	Kacang tolo dengan kulit
I	A	0,3244	0,5302	0,8100
	B	0,2886	0,4777	0,7835
II	A	0,3128	0,44026	0,9036
	B	0,2224	0,4659	0,6089
Rata-rata		0,287050 ^a	0,478515 ^b	0,7765 ^c

Keterangan : Notasi huruf pada kolom menyatakan perbedaan yang signifikan pada uji *One Way Anova*

Dari ketiga variasi bahan, variasi bahan susu kacang tolo dari kulit kacang tolo mengandung kadar lemak paling rendah, yaitu 0,287050% dan kacang tolo dengan kulit mengandung lemak paling tinggi yaitu 0,776500%. Hasil uji kadar lemak kemudian dianalisa secara statistik dengan menggunakan uji *One Way Anova* dapat disimpulkan

bahwa ada perbedaan terhadap parameter kadar lemak pada susu kacang tolo antar variasi bahan susu kacang tolo.

c. Kadar Protein

Tabel 2. Hasil Uji Kadar Protein pada Variasi Bahan Susu Kacang Tolo (%)

Ulangan	Unit coba	Variasi Bahan Susu Kacang Tolo		
		Kulit kacang tolo	Kacang tolo tanpa kulit	Kacang tolo dengan kulit
I	A	4,2841	6,5187	9,4458
	B	4,4652	6,6703	9,6588
II	A	4,9901	7,5059	9,9500
	B	4,2289	7,5639	10,1789
Rata-rata		4,4920 ^a	7,0647 ^b	9,8083 ^c

Keterangan : Notasi huruf pada kolom menyatakan perbedaan yang signifikan pada uji *One Way Anova*

Hasil uji kadar protein kemudian dianalisa secara statistik dengan menggunakan uji *One Way Anova* dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan terhadap parameter kadar lemak pada susu kacang tolo antar variasi bahan susu kacang tolo. Dari ketiga variasi bahan, variasi bahan susu kacang tolo dari kulit kacang tolo mengandung protein paling rendah yaitu 4,492075% sementara susu kacang tolo yang terbuat dari kacang tolo dengan kulit mengandung protein paling tinggi yaitu 9,808375%.

3. Kadar Serat Kasar Susu Kacang Tolo

Tabel 3. Hasil Uji Kadar Serat Kasar pada Variasi Bahan Susu Kacang Tolo (%)

Ulangan	Unit coba	Variasi Bahan Susu Kacang Tolo		
		Kulit kacang tolo	Kacang tolo tanpa kulit	Kacang tolo dengan kulit
I	A	2,8135	2,8004	5,3483
	B	3,9848	2,5125	6,1776
II	A	3,1852	2,3518	4,9523
	B	4,8541	1,9512	4,9322
Rata-rata		3,7094 ^b	2,4039 ^a	5,3525 ^c

Keterangan : Notasi huruf pada kolom menyatakan perbedaan yang signifikan pada uji *One Way Anova*

Hasil uji kadar serat kasar kemudian dianalisa secara statistik dengan menggunakan uji *One Way Anova* dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan terhadap parameter kadar serat kasar pada susu kacang tolo antar variasi bahan susu kacang tolo. Dari ketiga variasi bahan, variasi bahan susu kacang tolo dari kacang tolo tanpa kulit mengandung serat kasar yang paling rendah yaitu 2,403975% sementara bahan susu dari kacang tolo dengan kulit paling tinggi yaitu 5,352525%.

BAHASAN

1. Proses pembuatan susu kacang tolo

Kacang tolo masuk dalam tahap persiapan yang diawali dengan penyortiran kacang tolo. Penyortiran merupakan tahap penting untuk menghilangkan kotoran dan memisahkan kacang yang memiliki kualitas buruk, seperti kacang yang keriput dan pecah (11). Setelah disortir, kacang tolo kemudian dicuci.

Proses selanjutnya adalah penimbangan. Berat kacang tolo yang digunakan dalam penelitian ini bervariasi dalam setiap perlakuan sehingga dapat menghasilkan 50 gram bahan susu kacang tolo. Berat kacang tolo kering sebanyak 50 gram dapat menghasilkan 100 gram kacang tolo dengan kulit, 85 gram kacang tolo tanpa kulit dan 15 gram kulit kacang tolo.

Setelah proses penimbangan kacang tolo kering, proses dilanjutkan dengan perendaman kacang tolo. Perendaman dilakukan dengan air selama 24 jam. Perbandingan air dengan kacang tolo pada tahap proses perendaman sebanyak 1:3. Perendaman dapat mempermudah pengupasan kulit dan proses ini juga menyebabkan pengembangan pori-pori dan ruang antar sel biji sehingga air terserap masuk dalam biji (12).

Setelah kacang tolo direndam kemudian dipisahkan dengan air rendaman lalu dicuci. Setelah itu, kacang tolo kemudian diriskan tahap selanjutnya ketiga bahan susu kacang tolo tersebut dikukus. Pengukusan mengakibatkan terjadinya absorpsi air dalam bentuk uap panas, sehingga terjadi hidrasi air akan tetapi tidak sebanyak pada perlakuan perebusan (13). Waktu pengukusan dilakukan sampai kacang tolo matang yaitu selama 35 menit. Pengukusan dilakukan sebelum kacang tolo dihaluskan. Hal tersebut didasari hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan oleh

peneliti bahwa pengukusan sebelum bahan dihaluskan membuat bahan lebih lebih lunak sehingga mudah hancur dan halus serta mengurangi bau tengik yang dihasilkan dari kacang tolo. Setelah bahan dihaluskan, bahan diperas dengan menggunakan kain ke dalam wadah. Filtrat yang diperoleh kemudian dipanaskan hingga mendidih tanpa penambahan bahan lain.

2. Sifat kimia

a. Derajat keasaman atau pH

Pengukuran pH penting untuk dilakukan karena nilai pH yang stabil dari larutan menunjukkan kualitas produk (14). Produk yang dibuat dalam penelitian ini adalah susu cair. Susu mudah rusak sehingga cepat mengalami perubahan rasa, bau, dan warna (11). Berdasarkan hasil penelitian, nilai pH dari ketiga variasi bahan susu kacang tolo menghasilkan nilai pH yang berbeda dari setiap variasi, akan tetapi hasil uji statistik pada ketiga variasi bahan susu kacang tolo tidak berbeda secara signifikan dari tiap uji pH yang dilakukan. Hal tersebut disebabkan bahan yang digunakan berasal dari kacang tolo sama. Faktor lain yang berpengaruh terhadap hasil uji pH ini diantaranya jumlah air yang digunakan, waktu pengukuran pH, cara pengolahan susu, waktu perendaman dan penambahan bahan lain yang dapat mempengaruhi nilai pH susu disamakan pada setiap variasi bahan susu kacang tolo.

Penelitian serupa pada pembuatan susu nabati berasal dari bahan kacang hijau memiliki pH berkisar 6,8-6,9 (15). Penelitian lain yang serupa menghasilkan pH dengan kisaran pH 6,9-7 (16). Susu nabati lainnya yaitu susu kacang kedelai yang memiliki kisaran pH yang sama dengan susu kacang tolo. Nilai pH susu kedelai rata-rata berkisar 6,5-7 (17). Dengan demikian kisaran nilai pH ketiga variasi susu kacang tolo memiliki kemiripan dengan susu kacang lain. Apabila dibandingkan dengan standar minimal nilai pH pada susu kedelai, ketiga variasi susu kacang tolo telah memenuhi persyaratan SNI yaitu antara 6,5-7 (18).

Tabel 4. Perbandingan Kadar pH pada Variasi Bahan Susu Kacang Tolo dan SNI Susu Kedelai

Variasi bahan susu kacang tolo	Kadar pH rata-rata	SNI susu kedelai
Kulit saja	6,825 ^b	
Tanpa kulit	6,875 ^c	6,5-7
Kacang tolo dengan kulit	6,675 ^a	

Keterangan : Notasi huruf pada kolom menyatakan perbedaan yang signifikan pada uji *One Way Anova*

Perendaman yang terlalu lama dapat menyebabkan peningkatan aktivitas asam laktat sehingga waktu perendaman perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi pH larutan (19). Waktu pengukuran disamakan untuk menghindari perubahan yang terjadi terkait aktivitas mikroba yang ada pada susu karena susu merupakan media cair yang mudah sekali rusak (16).

Nilai pH lebih dipengaruhi oleh perbandingan komposisi bahan dan air dibandingkan dengan bahan yang digunakan yang dalam hal ini berasal dari kacang tolo yang sama. Berdasarkan penelitian yang pernah ada tentang pembuatan susu kedelai dengan variasi perbandingan air dan komposisi kedelai yang digunakan memiliki perbedaan nyata pada nilai pH yang dihasilkan. Semakin banyak air yang ditambahkan, semakin besar maka total padatan yang terekstrak semakin berkurang sehingga akan menyebabkan nilai pH susu kedelai meningkat (20).

Berdasarkan nilai pH dari ketiga variasi bahan susu kacang tolo, variasi bahan susu kacang tolo dari kacang tolo tanpa kulit merupakan variasi bahan terbaik karena nilai pH berada di tengah dalam kisaran pH menurut SNI susu kedelai yaitu 6,875. Kisaran pH yang baik dalam susu kedelai yaitu 6,5-7.

b. Kadar Lemak

Hasil uji kadar lemak pada variasi susu kacang tolo berkisar 0,2224% sampai 0,9036%. Kandungan lemak tertinggi ada pada variasi susu kacang tolo dari bahan kacang tolo dengan kulit. Sementara kandungan lemak paling rendah ada pada variasi susu dari bahan kulit kacang tolo. Kacang tolo dengan kulit terdiri dari bagian kulit dan daging kacang yang masing-masing memiliki kandungan gizi sendiri sehingga

susu kacang tolo dari kacang tolo dengan kulit menghasilkan lemak yang paling tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian, kandungan rata-rata lemak pada susu kacang tolo dari bahan kulit kacang tolo mengandung lemak paling sedikit. Hal ini dapat diartikan bahwa kandungan lemak lebih banyak terdapat pada bagian daging dibandingkan kulit kacang tolo.

Susu kacang tolo dari kacang tolo dengan kulit paling banyak mengandung lemak. Hal tersebut sudah sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa kandungan lemak paling banyak terdapat pada kacang tolo dengan kulit dibandingkan kandungan lemak pada bagian kulit dan dagingnya saja (21,22). Analisa pada kulit kacang tolo menunjukkan bahwa kandungan lemak sebanyak 0,41%, kacang tolo dengan kulit mengandung 0,7-3,5% lemak (22). Hal tersebut dapat diartikan bahwa kandungan lemak cenderung lebih banyak pada bagian daging dibandingkan pada bagian kulit.

Kandungan lemak pada kacang tolo dengan kulit sebesar 1,4 gram per 100 gram bahan. Kadar lemak pada variasi susu kacang tolo berkisar 0,22% sampai 0,90%. Kandungan lemak pada ketiga variasi susu kacang tolo jauh lebih rendah dibandingkan dengan komposisi lemak pada kacang tolo kering. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya bahwa kandungan lemak pada kulit kacang tolo rendah dan kacang tolo memang rendah (22). Varietas yang berbeda, metode pengujian lemak yang digunakan pada analisa kandungan lemak kacang tolo dapat mempengaruhi hasil uji dan menimbulkan selisih.

Berdasarkan tabel 12, perbandingan hasil penelitian terhadap kandungan lemak, ketiga variasi susu kacang tolo belum memenuhi persyaratan SNI susu kedelai. Standar SNI untuk kacang tolo sendiri belum ada sehingga peneliti menggunakan acuan susu kedelai sebagai dasar penentuan mutu dari sifat kimia susu kacang tolo.

Tabel 5. Perbandingan Kadar Lemak pada Variasi Bahan Susu Kacang Tolo dengan SNI Susu Kedelai

Variasi bahan susu kacang tolo	Kadar Lemak rata-rata (%)	SNI susu kedelai
Kulit kacang tolo	0,287050 ^a	
Kacang tolo tanpa kulit	0,478515 ^b	%b/b min. 1
Kacang tolo dengan kulit	0,776500 ^c	

Keterangan : Notasi huruf pada kolom menyatakan perbedaan yang signifikan pada uji *One Way Anova*

Susu kacang tolo dapat dijadikan alternatif minuman rendah lemak karena kandungan lemaknya yang sedikit. Satu gelas susu kacang tolo yang terbuat dari bahan kacang tolo dengan kulit mengandung 1,94% lemak dapat diasumsikan jumlah lemak tersebut telah memenuhi 3% dari kebutuhan lemak 67 gram/hari dengan kebutuhan kalori 2000 kkal. Berdasarkan kadar lemak dari ketiga variasi bahan susu kacang tolo, variasi bahan susu kacang tolo dari kacang tolo dengan kulit merupakan variasi bahan terbaik karena kadar lemak paling mendekati dengan standar menurut SNI yaitu 0,78%.

c. Kadar protein

Hasil penelitian dari ketiga variasi susu kacang tolo didapati kadar protein tertinggi ada pada susu kacang tolo yang terbuat dari bahan kacang tolo dengan kulit dan kadar rendah ada pada susu kacang tolo dari bahan kulit kacang saja. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya dimana hasil analisa protein pada kulit kacang tolo sebanyak 2,52% (22). Sementara kandungan protein dalam kacang tolo sebanyak 18,3%-35% (23). Berdasarkan hal tersebut dapat diasumsikan kandungan yang rendah pada susu kacang tolo dari bahan kulit kacang tolo menghasilkan nilai protein terendah karena bahan yang digunakan mengandung protein yang rendah dibandingkan dengan variasi bahan lain.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, kandungan protein pada variasi susu kacang tolo berkisar 4,2289% sampai 10,1789%. Apabila dibandingkan dengan kadar protein pada kacang tolo sebanyak 22%, kandungan protein dalam susu lebih rendah. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor terutama pada proses pembuatan susu kacang tolo.

Perendaman berpengaruh terhadap kadar protein pada susu kedelai (24). Proses perendaman menyebabkan lepasnya ikatan struktur protein sehingga komponen protein terlarut dalam air (19). Lama perendaman berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein dan pH (19).

Kandungan protein dalam variasi bahan susu kacang tolo mengalami penurunan dari kacang tolo kering. Hal tersebut juga dapat disebabkan karena perbedaan varietas, metode pengujian protein yang digunakan pada analisa kandungan protein kacang tolo dan analisis yang menguji dapat mempengaruhi hasil uji dan menimbulkan selisih.

Hasil uji kadar protein dari ketiga variasi susu kacang tolo kemudian diuji secara statistik dengan menggunakan uji *One Way Anova* untuk mengetahui perbedaan dari setiap variasi bahan susu kacang tolo, kemudian uji statistik dilanjutkan ke uji *Tukey* apabila ada perbedaan pada setiap variasi. Berdasarkan hasil uji statistik pada tabel 10 dan tabel 13, variasi bahan susu kacang tolo berbeda nyata. Hal ini terjadi karena kadar protein pada kacang tolo dengan kulit lebih tinggi dibandingkan dengan variasi lain. Penelitian serupa pada susu kedelai, pengupasan kulit kedelai menghilangkan lignin pada kulit sehingga protein yang terdapat pada kedelai meningkat (17).

Tabel 6. Perbandingan Kadar Protein pada Variasi Bahan Susu Kacang Tolo dengan SNI Susu Kedelai

Variasi bahan susu kacang tolo	Kadar protein rata-rata (%)	SNI susu kedelai
Kulit kacang tolo	4,4920 ^a	
Kacang tolo tanpa kulit	7,0647 ^b	%b/b min. 2
Kacang tolo dengan kulit	9,8083 ^c	

Keterangan : Notasi huruf pada kolom menyatakan perbedaan yang signifikan pada uji *One Way Anova*

Berdasarkan tabel di atas, perbandingan hasil penelitian terhadap kandungan protein, ketiga variasi susu kacang tolo telah memenuhi persyaratan SNI susu kedelai. Standar SNI untuk kacang tolo sendiri belum ada sehingga peneliti menggunakan acuan susu kedelai sebagai dasar penentuan mutu dari sifat kimia susu kacang tolo. Kadar protein dalam ketiga variasi susu kacang tolo telah memenuhi standar minimal susu kedelai sesuai SNI, yaitu %b/b min. 2 (25).

Susu kacang tolo dapat dijadikan salah satu sumber protein yang baik untuk memenuhi kebutuhan harian. Orang dewasa dengan kebutuhan kalori 2000 membutuhkan kurang lebih 60 gram protein dalam sehari (26). Satu gelas (250 ml) susu kacang tolo dengan bahan kacang tolo dengan kulit mengandung protein paling tinggi dan mampu memenuhi 41% kebutuhan protein/hari.

3. Kadar Serat Kasar

Berdasarkan hasil penelitian, kandungan serat kasar rata-rata tertinggi ada pada susu kacang tolo dari bahan kacang tolo dengan kulit yaitu 5,35% dan kandungan serat terendah ada pada susu dari bahan kacang tolo tanpa kulit yaitu 3,71%. Hal tersebut dapat diartikan bahwa kandungan serat pada kacang tolo tanpa kulit lebih rendah dari pada kulit dan kacang tolo dengan kulit.

Kulit ari kacang tolo banyak mengandung serat. Hal ini sejalan dengan penelitian serupa bahwa pengupasan kulit ari kacang menyebabkan kandungan serat yang dihasilkan menurun. Kacang tolo yang dibuat menjadi tepung menghasilkan serat sebanyak 4,10% sedangkan kacang tolo tanpa kulit yang dibuat menjadi tepung menghasilkan serat 1,02% (27).

Berdasarkan penelitian lainnya, kulit ari kedelai mengandung hemiselulosa tinggi yaitu sebanyak 16%, lignin 2% dan selulosa 42% (28). Kulit ari kacang kedelai mengandung serat 47-49% (28,29). Hal tersebut dapat diasumsikan bahwa kulit kacang tolo banyak mengandung serat sama seperti kedelai karena kandungan zat penyusunnya seperti lignin dan hemiselulosa.

Kandungan serat kasar pada variasi susu kacang tolo lebih rendah jika dibandingkan pada kacang tolo dengan kulit. Proses pengolahan menjadi susu mempengaruhi hasil akhir dari nilai serat kasar. Perendaman kacang mengakibatkan terjadinya penurunan kadar serat karena larutnya komponen serat dalam perendaman air (30). Hal inilah yang menyebabkan kadar serat turun jika dibandingkan dengan kandungan serat pada kacang tolo sebelum diolah menjadi susu kacang tolo.

Penyebab lain dapat mempengaruhi hasil akhir dari kandungan serat kasar yang berbeda dari kacang tolo kering. Salah satunya adalah varietas kacang tolo yang digunakan, metode pengujian serat kasar yang

dan analisis yang menguji dapat mempengaruhi hasil uji dan menimbulkan selisih.

Berdasarkan hasil uji statistik dengan *One Way Anova* terhadap variasi bahan susu kacang tolo terdapat perbedaan yang signifikan dari ketiga susu dengan bahan yang terbuat dari kulit kacang tolo, kacang tolo tanpa kulit dan kacang tolo dengan kulit. Perbedaan signifikan terdapat pada kacang tolo yang terbuat dari kulit kacang tolo dengan susu kacang tolo yang terbuat dari kacang tolo tanpa kulit dan kacang tolo dengan kulit. Hal ini disebabkan karena susu dari bahan kulit kacang tolo dan kacang tolo mengandung serat kasar lebih banyak dibandingkan dengan susu yang terbuat dari kacang tolo tanpa kulit.

Tabel 7. Perbandingan Kadar Serat Kasar pada Variasi Bahan Susu Kacang Tolo dan Susu Kedelai Komersil

Variasi bahan susu kacang tolo	Kadar serat rata-rata (g/ml)	Susu Kedelai (g/ml)
Kulit kacang tolo	3,7094 ^b	
Kacang tolo tanpa kulit	2,4039 ^a	1,3
Kacang tolo dengan kulit	5,3525 ^c	

Keterangan : Notasi huruf pada kolom menyatakan perbedaan yang signifikan pada uji *One Way Anova*

Berdasarkan tabel 14, perbandingan hasil penelitian terhadap kandungan serat kasar, ketiga variasi susu kacang tolo berada di atas kandungan serat kasar pada produk komersil. SNI untuk kacang tolo dan susu nabati lain seperti susu kedelai dan susu kacang hijau untuk parameter serat kasar belum ada sehingga peneliti menggunakan acuan kadar serat kasar pada susu kedelai komersil sebagai dasar penentuan mutu dari sifat kimia susu kacang tolo.

Kandungan serat kasar pada masing masing variasi susu kacang tolo lebih tinggi dari kandungan serat kasar pada susu kedelai komersil. Hal tersebut dikarenakan kacang tolo sendiri mengandung serat kasar yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kedelai yaitu 6,8 gram per 100 gram bahan. Sementara untuk kandungan serat kasar dalam 100 gram kedelai sebanyak 1,9 gram.

Kandungan serat kasar yang tinggi dalam variasi bahan susu kacang tolo dapat dijadikan sumber pangan yang baik untuk memenuhi

kebutuhan harian serat. Orang dewasa yang memerlukan 2000 kalori setiap hari membutuhkan 28 gram serat dalam makanan sehari-hari (26). Konsumsi susu kacang tolo dari bahan kacang tolo dengan kulit sebanyak 250 ml atau setara dengan 1 gelas dapat memenuhi kebutuhan serat harian sebanyak 48%.

KESIMPULAN

Berdasarkan uji pH pada variasi bahan susu kacang tolo memberikan nilai pH sebagai berikut 6,675, 6,825 dan 6,875. Variasi bahan susu kacang tolo dari bahan kacang tolo tidak berbeda dari ketiga variasi. Hasil uji kadar lemak pada variasi bahan susu kacang tolo memberikan nilai lemak sebagai berikut 0,29%, 0,48% dan 0,78%. Hasil uji kadar protein pada variasi bahan susu kacang tolo memberikan nilai protein sebagai berikut 4,49%, 7,06% dan 9,81%. Hasil uji kadar serat kasar pada variasi bahan susu kacang tolo memberikan nilai serat kasar sebagai berikut 2,4%, 3,71% dan 5,35%. Variasi bahan susu kacang tolo berbeda dari satu dengan yang lain. Susu kacang tolo dari bahan kacang tolo dengan kulit lebih baik dari variasi lain.

SARAN

Berdasarkan hasil analisa terhadap sifat kimia dan serat kasar pada variasi bahan susu kacang tolo, perlu dilakukan pengembangan terhadap produk susu kacang tolo dengan meninjau lebih lanjut kandungan proksimat, meningkatkan cara pengolahan susu supaya hasil susu tidak terpisah antara air dengan filtrat serta meninjau nilai organoleptik sehingga ke depannya produk ini dapat dikembangkan menjadi minuman bergizi, memiliki efek fungsional untuk tubuh dan dapat diterima oleh masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Skripsi ini dapat tersusun berkat dukungan dari banyak pihak yang turut serta dalam proses pembuatan proposal, proses penelitian dan penyusunan laporan akhir hasil penelitian. Terima kasih kepada Dr. Mulono Apriyanto, S.T.P., M.P dan Yunda Maymanah Rahmadewi S.T.P., M.Sc. selaku pembimbing yang telah banyak memberikan arahan dalam skripsi saya. Selanjutnya, kepada

kedua orangtua saya Udiyono Hadi Saputro dan Kunik Widarsih atas doa serta dukungan selama ini sehingga saya bisa menyelesaikan studi saya dan menulis skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sanny L. Analisis Industri Pengolahan Susu di Indonesia. *Binus Bus Rev.* 2011;2(May):81–7.
2. Alergi Imunologi U, Gastrohepatologi U, Nutrisi dan Penyakit Metabolik U. *Diagnosis dan Tata Laksana Alergi Susu Sapi.* 1st ed. Ikatan Dokter Anak Indonesia; 2010. 1-2 p.
3. Haliza W. Tanpa Kedelai Tetap Bisa Makan Tempe. Jakarta; 2015.
4. PERSAGI. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. In: Mahmud MK, Zulfianto NA, editors. 3rd ed. Jakarta: Kompas Gramedia; 2009. p. 11.
5. Farhatun S. Perilaku Konsumsi Serat pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan dan Ilmu Kesehatan (FKIK) Universitas Islam Negeri (UIN) Jakarta (2012). [Jakarta]: Universitas Islam Negeri; 2013.
6. Afriyansyah N. Bawang Merah dan Makanan Sarat Serat. *kompas.* 2003 Feb;
7. Tala ZZ. Manfaat Serat Bagi Kesehatan. [Sumatera Utara]: Medical faculty of Sumatera Utara University; 2009.
8. Agustiningih SD. Pengaruh Diet Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata L.*) terhadap Level Gula Darah dan Gula Urine pada Tikus Putih (*Ratus norvegicu*) yang diinduksi Diabetic. Universitas Gajah Mada; 2001.
9. BPPK health department of I. Riset KESEHATAN DASAR. 2013;
10. BPPK health department of I. Riset Kesehatan Dasar. 2008;
11. Purnama frenky ardian, Dewi L, Hastuti susanti pudji. KADAR AIR , ABU , PROTEIN DAN KARBOHIDRAT PADA TAHAPAN PEMBUATAN TEMPE. :1–9.
12. Darmajana DA. PENGARUH SUHU DAN WAKTU PERENDAMAN TERHADAP BOBOT KACANG KEDELAI SEBAGAI BAHAN BAKU TAHU. In: Sains, Teknolohi dan Kesehatan. bandung; p. 1–4.
13. Pramita DS. Pengaruh Teknik Pemanasan terhadap Kadar Asam Fitat dan Aktivitas Antioksidan Koro Benguk, Koro Glinding dan Koro Pedang. Surakarta; 2008.
14. HPI. *Jurnal. J Has Penelit Ind* [Internet]. 2010;23(1):2010. Available from: hpi_brsbna@depperin.go.id
15. Yusdianti. EVALUASI MUTU SUSU KOMPLEMENTASI KACANG HIJAU DAN KACANG KEDELAI YANG DIFERMENTASI OLEH *Lactobacillus plantarum* 1 R.11.1.2. (2008).
16. Andrestian MD, Hatimah H. Daya Simpan Susu Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*) dengan Persentase Penambahan Sari Jahe Merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*). *Indones J Hum Nutr* [Internet]. 2015;2(1):38–47. Available from: www.ijhn.ub.ac.id
17. Prasetyo S, Fina S. PENGARUH PERLAKUAN PADA PROSES BLANCHING DAN SUSU KEDELAI. In: seminar nasional rekayasa kimia dan proses. Semarang: universitas Diponegoro Semarang; 2004. p. 1–7.
18. Istiqomah, Taruna I, Sutarsi. Studi Kualitas Susu Kedelai dari Beragam Varietas Biji Kedelai dan Kondisi Pengolahan. 2014;1(2006).
19. Suhaidi I. Pengaruh Lama Perendaman Kedelai dan Jenis Zat

- Penggumpal terhadap Mutu Tahu [Internet]. Sumatera Utara; 2003. Available from: USU digital library
20. Istiqomah. Karakteristik Mutu Susu Kedelai Baluran. Universitas Jember; 2014.
 21. Patel KD, Pandya A V. ASSESMENT AND BIOCHEMICAL ANALYSIS OF BLACK SOYBEAN (WITH AND WITHOUT SEED COAT). World J Pharaceutical Researc [Internet]. 2014;3(3):4272–8. Available from: www.wjpr.net
 22. I AD, A NN, C NE, N UC. Comparative Proximate and Elemental Analysis of Four Species of Cowpea Beans Seed Coat (*Vigna Ungucuilata*) in Enugu State Nigeria. Int J Basic Applied Sci. 2015;4(2):1–8.
 23. Mokgope LB. Cowpea seed coats and their extracts : Phenolic composition and use as antioxidants in sunflower oil. University of Pretoria;
 24. Ginting E, Antarlina SS. Pengaruh Varietas dan Cara Pengolahan terhadap Mutu Susu Kedelai. Penelit Pertan Tanam pangan. 2002;21(2001):48–57.
 25. Dewan Standardisasi Nasional. Standar Nasional Indonesia. 0138301995 Indonesia: SNI; 1995.
 26. Angka kecukupan gizi (akg) 2013. 2013;2013:2–4.
 27. Khalid II, Elhardallou SB. Factors That Compromise the Nutritional Value of Cowpea Fluor and Its Protein Isolates. Food Nutr Sci [Internet]. 2016;7(February):112–21. Available from: dx.doi.org/10.4236/fns.2016.72013
 28. Aprilia H, Windari S, Protein K. Penentuan waktu fermentasi optimum produksi xilanase dari *Trichoderma viride* Menggunakan Substrat Kulit Kedelai dan Kulit Kacang Hijau melalui Fermentasi Semi Padat. Kim Student J [Internet]. 2014;1(1):85–91. Available from: tris_mc@ub.ac.id
 29. Rohmawati D, Djunaidi IH, Widodo E, Nutrisi B, Peternakan F, Brawijaya U. NUTRITIONAL VALUES OF SOYBEAN HUSK WITH TAPE YEAST AT DIFFERENT LEVELS AND INCUBATION TIMES. J Ternak Trop. 2015;16(1):30–3.
 30. Lusiyatiningsih. UJI KADAR SERAT, PROTEIN DAN SIFAT ORGANOLEPTIK PADA TEMPE DARI BAHAN DASAR KACANG MERAH (*Phaseolus vulgaris* L) DENGAN PENAMBAHAN JAGUNG DAN BEKATUL [Internet]. universitas muhamadiyah surakarta; 2014. Available from: ums2ums.ac.id