

SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK SUSU KEDELAI DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG TULANG RAWAN AYAM PEDAGING

Siti Khomsatin^{1*}, Shally Ayu Chintya²

^{1, 2}Program Studi Kesehatan Kulit dan Rambut, Akademi Komunitas Darussalam Blokagung
Jl. Ponpes Darussalam Blokagung, Tegalsari, Banyuwangi, Jawa Timur, 68491

*E-mail Korespondensi: sitikhomsatin82@gmail.com

Riwayat Article

Received: 25 January 2025; Received in Revision: 12 March 2025; Accepted: 23 March 2025

Abstract

Soy milk is a product of food technology that extracts soluble fractions from soybeans with a quality is not much different from cow's milk. Soy milk is good for those on a low-fat diet and those with lactose intolerance. Soy milk contains lower calcium and phosphorus than cow's milk. So in this study, broiler cartilage flour was added to soy milk with the aim of increasing the amount of calcium and phosphorus contained in soy milk. The experimental design used in this research was RAL pattern in one direction with three repetitions. The treatment carried out was the addition of broiler cartilage flour to 250 ml of soy milk in the amount of 0 g, 1 g, 2 g, 3 g and 4 g. The results showed that the addition of broiler cartilage flour to soy milk did not significantly differ on the physicochemical properties of soy milk except for the water content. The higher the concentration of broiler cartilage flour added, the water content of soy milk decreases. The ash content of soy milk ranges from 1,68-3,17% dry weight. The fat content of soy milk ranges from 0,65-1,44% dry weight. The protein content of soy milk ranges from 19,47-20,29% dry weight. The calcium content of soy milk ranges from 0,66-2,15 mg/g dry weight and the phosphorus content of soy milk ranges from 0,16-0,22 mg/g dry weight. The organoleptic test assessment of soy milk using the hedonic test for color, viscosity and taste showed that it was significantly different, while for flavor it was not significantly different. In general, the soy milk most preferred by consumers is soy milk with addition of 4 g of broiler cartilage flour.

Keywords: Soy Milk, Broiler Cartilage Flour, Calcium, Hedonic

Abstrak

Susu kedelai merupakan hasil teknologi pangan yang mengekstrak fraksi terlarut dari kedelai dengan kualitas yang tidak jauh berbeda dengan susu sapi. Susu kedelai bebas laktosa dengan kandungan lemak yang lebih rendah dari susu sapi sehingga baik digunakan untuk orang yang diet dan *lactose intolerance*. Susu kedelai mengandung kalsium dan fosfor yang lebih rendah dari susu sapi sehingga pada penelitian ini dilakukan penambahan tepung tulang rawan ayam pedaging pada susu kedelai dengan tujuan untuk meningkatkan jumlah kalsium dan fosfor yang terkandung pada susu kedelai. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah RAL pola searah dengan tiga kali ulangan. Perlakuan yang dilakukan adalah penambahan tepung tulang rawan ayam pedaging pada 250 ml susu kedelai sebanyak 0 g, 1 g, 2 g, 3 g, dan 4 g. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang rawan ayam pedaging pada susu kedelai tidak berbeda nyata terhadap sifat fisikokimia susu kedelai kecuali pada kadar airnya. Semakin tinggi konsentrasi tepung tulang rawan ayam pedaging yang ditambahkan maka kadar air susu kedelai semakin menurun. Kadar abu susu kedelai berkisar 1,68-3,17 %bk. Kadar lemak susu kedelai berkisar 0,65-1,44 %bk. Kadar protein susu kedelai berkisar 19,47-20,29 %bk. Kadar kalsium susu kedelai berkisar 0,66-2,15 mg/g bk, dan kadar fosfor susu kedelai berkisar 0,16-0,22 mg/g bk. Penilaian uji organoleptik susu kedelai dengan uji hedonik (kesukaan) terhadap warna, kekentalan dan rasa menunjukkan berbeda nyata, sedangkan untuk aroma tidak berbeda nyata. Secara umum susu kedelai yang paling disukai oleh konsumen adalah susu kedelai dengan penambahan tepung tulang rawan ayam pedaging 4 g.

Kata Kunci: Susu Kedelai, Tepung Tulang Rawan Ayam, Calcium, Hedonik

1. Introduction

Susu merupakan makanan yang hampir sempurna dan merupakan makanan alamiah bagi mamalia yang baru lahir. Susu memiliki komposisi zat yang lengkap yaitu protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral sehingga sangat dianjurkan untuk dikonsumsi oleh anak-anak hingga orang tua. Susu sapi sering kali menyebabkan gangguan pencernaan pada sebagian orang yang memiliki alergi terhadap susu sapi atau *lactose intolerance* karena kandungan laktosanya yang tinggi. Selain itu susu sapi mempunyai kandungan lemak yang relatif tinggi sehingga konsumsinya terbatas terutama pada usia dewasa. Kandungan lemak tersebut dikhawatirkan akan menimbulkan kegemukan untuk itu perlu dicari pangan pengganti susu sapi pada kelompok tersebut.

Susu kedelai merupakan salah satu hasil teknologi pangan yang mengekstrak fraksi terlarut dari kedelai dengan kualitas yang tidak jauh berbeda dengan susu sapi. Menurut Soenarno dkk (2023), susu kedelai dapat menjadi alternatif pangan untuk meningkatkan imunitas tubuh dan status gizi keluarga. Kandungan protein susu kedelai setara dengan susu sapi yaitu sekitar 3,5 g/100 g. Susu kedelai bebas laktosa dengan kandungan lemak yang lebih rendah dari susu sapi yaitu 2,5 g/100 g, sehingga susu kedelai baik digunakan bagi mereka yang menjalani diet rendah lemak. Susu kedelai mengandung vitamin dan mineral yang sedikit lebih rendah dibanding susu sapi, susu kedelai mengandung sedikit kalsium dan fosfor yang berperan dalam pembentukan tulang dan gigi (Koswara, 2006). Dengan adanya kelemahan dari susu kedelai yang mengandung lebih sedikit kalsium dan fosfor maka perlu adanya penambahan kedua mineral tersebut pada susu kedelai.

Tulang rawan ayam adalah *by-product* pemotongan ayam. Tulang rawan ayam kaya akan kalsium dan fosfor. Menurut Winarno (2004) kedua mineral tersebut adalah penyusun utama tulang. Mineral yang ada pada tulang diantaranya Kalsium fosfat, Kalsium karbonat, Magnesium fosfat, dan kalsium florida. Untuk mengatasi kelemahan susu kedelai maka pada penelitian ini dilakukan penambahan tepung tulang rawan ayam pedaging pada susu kedelai, dengan tujuan untuk meningkatkan jumlah kalsium dan fosfor yang terkandung pada susu kedelai.

2. Methodology

2.1 Bahan

Bahan untuk pembuatan tepung tulang rawan adalah Tulang rawan ayam pedaging yang diperoleh dari PT Sierad Produce Parung, Bogor dan dekstrin. Bahan yang digunakan untuk pembuatan susu kedelai adalah kacang kedelai, garam, gula dan natrium bikarbonat. Bahan kimia yang digunakan H_2SO_4 pekat, HNO_3 pekat, HCl, aquades dan bahan lain untuk analisa proksimat, kalsium dan fosfor.

2.2 Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan tepung tulang rawan ayam antara lain ember, panci tekanan (*presto*), panci, grinder dan *drum dryer*. Alat yang digunakan dalam pembuatan susu kedelai yaitu ember, panci, thermometer, sendok, kain penyaring, blender, gelas dan *homoginizer*. Alat untuk analisa zat gizi antara lain cawan porselin, labu *Kjedahl*, Erlenmeyer, buret, *Soxhlet*, labu takar, corong, gelas piala, tabung reaksi, pipet, penjepit tanur, oven, *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) dan lain-lain.

2.3 Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah dengan tiga kali ulangan. Perlakuan yang dilakukan adalah penambahan tepung tulang rawan ayam pedaging pada 250 ml susu kedelai sebanyak 0 g, 1 g, 2 g, 3 g, dan 4 g. Parameter yang diamati adalah kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar kalsium total, kadar fosfor, dan penilaian organoleptik dengan uji hedonik (kesukaan) terhadap warna, aroma, kekentalan, rasa dan penampakan umum. Skala hedonik yang digunakan 1-7 yaitu sangat suka, suka, agak suka, netral, agak tidak suka, tidak suka dan sangat tidak suka. Data hasil analisis fisikokimia digunakan analisis ragam, jika menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) dilakukan uji lanjut Duncan. Data yang diperoleh dari penilaian organoleptik dianalisis dengan analisis non parametrik (Kruskal Wallis), apabila hasilnya berbeda nyata maka dilanjutkan dengan Uji *Multiple Comparison*.

2.4 Prosedur Penelitian

2.4.1 Pembuatan Tepung Tulang Rawan Ayam Pedaging

Tulang ayam pedaging bagian paha dimasak pada suhu 80 °C selama 60 menit, kemudian dilakukan pemisahan tulang rawan. Tulang rawan yang sudah terpisah dipresto dengan tekanan 2 atm pada suhu 121 °C selama 120 menit, kemudian dilakukan penggilingan basah sehingga diperoleh bubur tulang

rawan kemudian ditambah dekstrin 20% dan dilakukan homogenisasi dengan cara diblender selama \pm 60 menit, kemudian dikeringkan dengan *drum dryer* dan setelah itu dilakukan penggilingan kering serta penyaringan 100 mesh, sehingga diperoleh tepung tulang rawan ayam yang lembut.

2.4.2 Pembuatan Susu Kedelai dengan Penambahan Tepung Tulang Rawan Ayam Pedaging Sebagai Sumber Kalsium.

Kacang kedelai sebanyak 100 g direndam selama semalam, kemudian dilakukan pengelupasan kulit. Kacang kedelai direbus selama 15 menit lalu ditambahkan Natrium bikarbonat 0,2 g untuk menghilangkan antinutrisi (antitripsin) yang ada pada kedelai. Kemudian ditiriskan, didinginkan lalu dicuci dengan air sampai bersih. Kacang kedelai diblender dengan ditambahkan air panas 300 ml dengan tujuan untuk menonaktifkan enzim *lipoksigenase* dan mengurangi bau langu kedelai. Kacang kedelai yang telah dihancurkan dimasak hingga mendidih, diangkat lalu disaring sehingga dihasilkan filtrat berupa ekstrak kedelai (susu kedelai). Susu kedelai ditambah gula 7% dan tepung tulang rawan ayam pedaging sebanyak 1 g, 2 g, 3 g dan 4 g, lalu dilakukan homogenisasi. Setelah homogen, susu kedelai dimasak hingga mendidih sehingga diperoleh susu kedelai berkalsium tinggi. Selain itu juga dilakukan kontrol yaitu pembuatan susu kedelai tanpa penambahan tepung tulang rawan ayam pedaging.

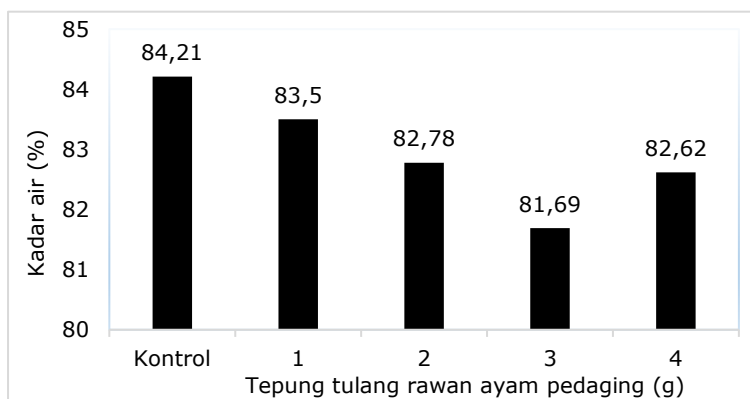
2.5 Prosedur Analisis

Prosedur analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan analisis kadar air, kadar abu, kadar protein (AOAC, 1995), kadar lemak metode *Soxhlet* (Sulaeman, *et al.*, 1995), Kadar kalsium total metode AAS (Apriyantono *et al.*, 1995), kadar pospor (Sulaeman *et al.*, 1995) dan Analisis Organoleptik (Setyaningsih, *et al.*, 2010).

3. Result and Discussion

3.1 Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan. Kandungan air dalam bahan makanan dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan cita rasa serta dapat menentukan *acceptability* produk (Winarno, 2004). Hasil analisis kadar air susu kedelai dapat dilihat di Gambar 1.



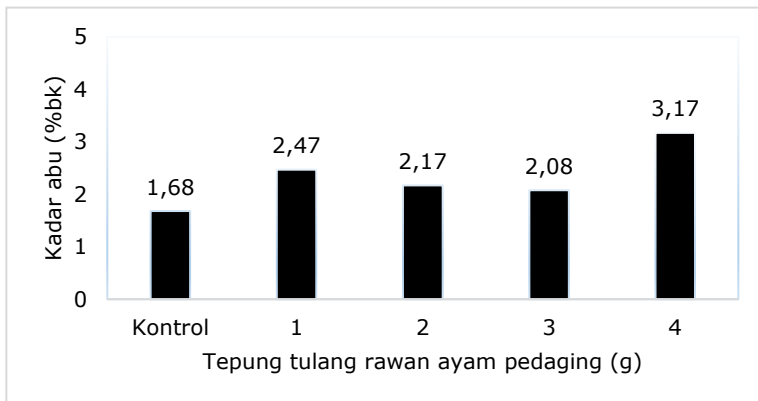
Gambar 1. Kadar air susu kedelai

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang rawan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air susu kedelai. Peningkatan konsentrasi tepung tulang rawan ayam pedaging yang ditambahkan secara umum menurunkan kadar air susu kedelai yang dihasilkan. Berdasarkan uji lanjut Duncan susu kedelai dengan penambahan tepung tulang rawan 1 g, 2 g dan 4 g kadar air yang dihasilkan sama tetapi berbeda untuk susu kedelai yang ditambah dengan tepung tulang rawan ayam pedaging 3 g.

Kadar air susu kedelai pada penelitian ini 81,69 – 83,5%. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian dari Dewi dkk (2021) dimana kadar air susu kedelainya sekitar 80%. Menurut Istiqomah (2014) Kandungan kadar air dapat berubah sesuai dengan jumlah air yang ditambahkan untuk melarutkan susu kedelai. Hal ini berpengaruh terhadap nilai viskositas (kekentalan). Semakin besar tingkat konsentrasi susu kedelai, maka nilai viskositas susu kedelai semakin besar. Penambahan tepung tulang rawan ayam pedaging dapat meningkatkan kekentalan susu kedelai, Hal ini terlihat dari kadar air susu kedelai kontrol yang lebih tinggi jika dibandingkan susu kedelai yang telah mendapat perlakuan penambahan tepung tulang rawan ayam pedaging yaitu sebesar 84,21%.

3.2 Kadar Abu

Abu adalah sisa bahan anorganik yang tertinggal setelah bahan organiknya terbakar habis (Winarno, 2004). Hasil analisis kadar abu susu kedelai dapat dilihat di Gambar 2.

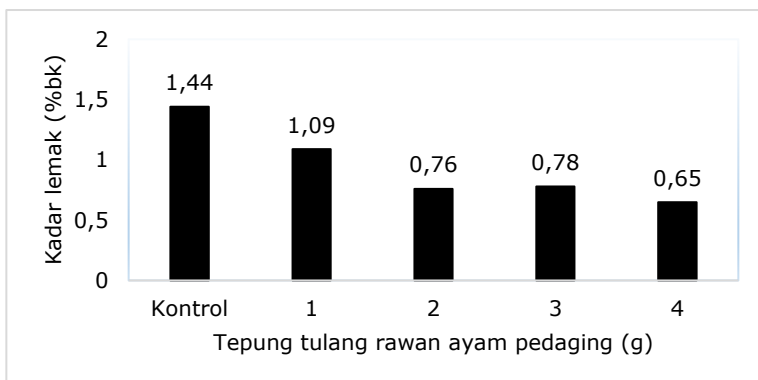


Gambar 2. Kadar abu susu kedelai

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang rawan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu susu kedelai yang dihasilkan ($P>0,05$). Rataan umum kadar abu yang dihasilkan 2,31% BK dengan koefisien keragaman 3,39%. Pada Penambahan tepung tulang rawan 4 g dihasilkan kadar abu yang paling tinggi yaitu 3,17% bk. Kandungan kadar abu yang semakin tinggi menunjukkan bahwa kandungan mineral yang terkandung dalam susu kedelai juga semakin tinggi. Kandungan kadar abu hasil penelitian ini jauh lebih tinggi dari kadar abu susu kedelai menurut Dewi (2021) yang hanya sekitar 0,3%, hal ini bisa terjadi karena pada penelitian ini ada penambahan tepung tulang rawan ayam pedaging pada susu kedelai sehingga ada penambahan total padatan.

3.3 Kadar Lemak

Menurut Winarno (2004) lemak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Khususnya lemak nabati mengandung asam-asam lemak essensial seperti asam linoleate, linolenat dan arachidonat yang dapat mencegah penyempitan pembuluh darah akibat penumpukan kolesterol. Hasil analisis kadar lemak susu kedelai dapat dilihat di Gambar 3.

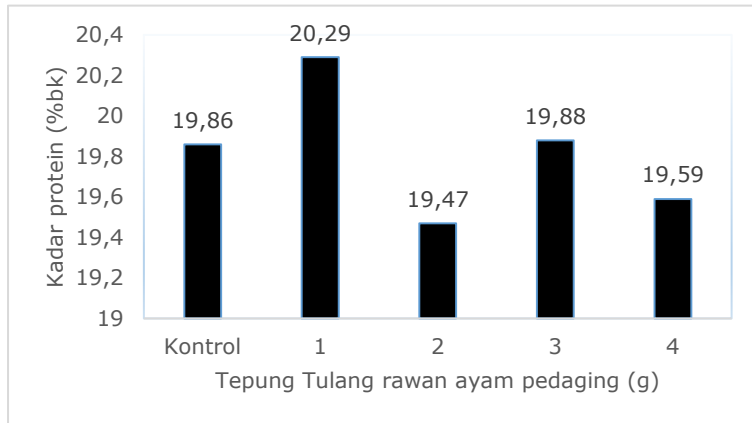


Gambar 3. Kadar lemak susu kedelai

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang rawan ayam pedaging tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak susu kedelai yang dihasilkan ($P>0,05$). Rataan umum kadar lemak susu kedelai yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 0,94 %bk dengan koefisien keragaman 2,41%. Penambahan tepung tulang rawan ayam pedaging yang semakin tinggi menurunkan kadar lemak susu kedelai yang dihasilkan. Hal ini karena pada proses pembuatan tepung tulang rawan ayam diusahakan bersih dari daging yang menempel sehingga pada saat proses penepungan tinggal tulang rawan yang dibuat tepung. Tulang rawan mengandung lemak yang sedikit sekali. Menurut Eldriadi (2003) tepung tulang rawan hanya mengandung kadar lemak 3,38% dan komponen tertinggi tepung tulang rawan adalah protein 72,78%. Komponen utama tulang rawan adalah kolagen yang tergolong protein serat. Selain itu tulang rawan juga tinggi akan kandungan mineral. Sehingga apabila tepung tulang rawan yang ditambahkan pada susu kedelai semakin banyak maka bukan kadar lemak yang meningkat tetapi komponen lain.

3.4 Kadar Protein

Tulang rawan merupakan jaringan ikat yang sebagian besar penyusunnya adalah kolagen. Kolagen tidak dapat dicerna oleh tubuh karena komponen utama penyusunnya adalah asam amino prolin dan hidroksiprolin. Enzim protease yang ada dalam sistem pencernaan manusia tidak dapat mendenaturasi penggabungan asam amino – asam amino tersebut. Protein yang diserap oleh tubuh adalah protein yang berasal dari kacang kedelai itu sendiri. Hasil analisis kadar protein susu kedelai dapat dilihat di Gambar 4.

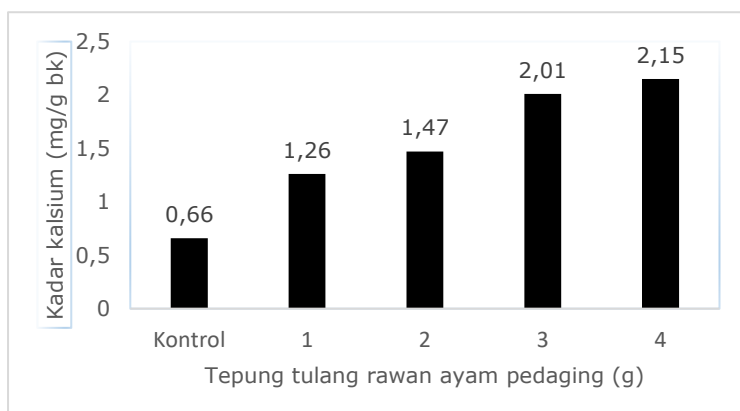


Gambar 4. Kadar protein susu kedelai

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang rawan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein susu kedelai yang dihasilkan ($P>0,05$). Rataan umum kadar protein susu kedelai dari penelitian ini adalah 19,82 %bk. Menurut SNI No.01-3830-1995 kadar protein susu kedelai minimal 2 %bb atau 17,4 %bk (Badan Standarisasi Nasional, 1995). Bila dibandingkan dengan SNI tersebut, kadar protein yang diperoleh pada penelitian ini sudah memenuhi standar.

3.5 Kalsium

Kalsium merupakan makromineral penting yang harus dipenuhi oleh tubuh. Kebutuhan kalsium orang Indonesia tercantum di dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 Tentang Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia menyatakan bahwa sebaiknya remaja indonesia mengkonsumsi kalsium sebanyak 1.200 mg/hari, dewasa 1.000 mg/hari, lansia 1.200 mg/hari, serta untuk ibu hamil dan menyusui harus lebih banyak mengkonsumsi kalsium yaitu sebanyak 1.400 mg/hari. Menurut Almatsier (2004), Kalsium merupakan mineral yang mempunyai berbagai fungsi dalam tubuh antara lain dalam pembentukan tulang dan gigi, mengatur pembekuan darah, kontraksi otot, transmisi impuls syaraf, metabolisme tubuh serta sebagai katalisator reaksi-reaksi biologik. Bila tubuh kekurangan kalsium, dapat menyebabkan kelainan tulang dan dapat menyebabkan darah sukar membeku pada waktu luka. Hasil analisis kadar kalsium susu kedelai dapat dilihat di Gambar 5.



Gambar 5. Kadar kalsium susu kedelai

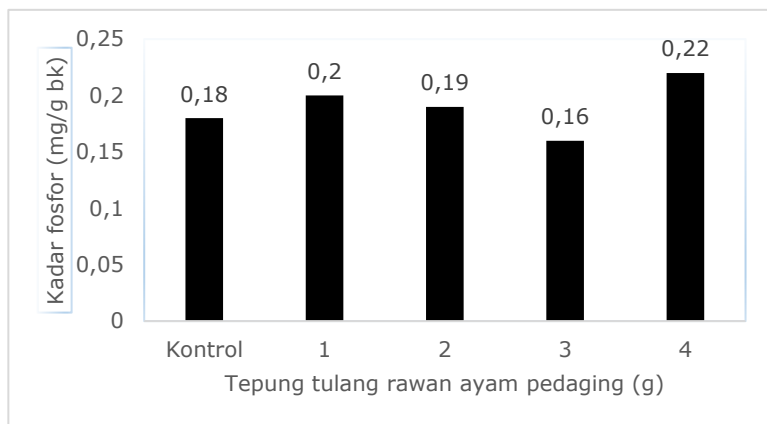
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang rawan ayam pedaging tidak berpengaruh nyata terhadap kadar kalsium susu kedelai ($P>0,05$). Rataan umum kadar kalsium yang dihasilkan pada penelitian ini 1,51 mg/g bk. Meskipun secara analisis ragam tidak nyata tetapi dapat diketahui bahwa penambahan tepung tulang rawan yang semakin tinggi akan mengakibatkan

kandungan kalsium susu kedelai juga semakin meningkat. Hal ini sesuai pernyataan Winarno (2004) bahwa sebagian besar kalsium terkumpul atau terkonsentrasi pada tulang rawan dan gigi.

Kadar kalsium susu kedelai tanpa penambahan tepung tulang rawan ayam sangat rendah yaitu 0,66 mg/g bk. Hasil ini sejalan dengan penelitian Kurniawan dkk (2024) bahwa kandungan kalsium susu kedelai kurang dari 1 mg/g bk, dimana kandungan kalsium susu kedelai tersebut dipengaruhi oleh varietas kacang kedelai, daerah tumbuh kacang kedelai, jumlah kacang kedelai yang digunakan dan proses pembuatan susu kedelai. Penambahan tepung tulang rawan ayam pedaging pada proses pembuatan susu kedelai terbukti dapat meningkatkan kadar kalsium susu kedelai. Hal ini dapat menjadi solusi untuk peningkatan kadar kalsium susu kedelai yang sangat rendah dibandingkan susu sapi. Pada penelitian ini kadar kalsium susu kedelai tertinggi diperoleh dengan penambahan tepung tulang rawan ayam pedaging 4 g yaitu 2,15 mg/g bk atau 215 mg/100 g bk.

3.6 Fosfor

Fosfor merupakan mineral kedua terbanyak setelah kalsium. Kadar fosfor yang tinggi dalam tepung tulang rawan disebabkan karena dalam tulang rawan terdapat matrik anorganik yang terdiri dari kristal garam-garam kalsium fosfat. Kristal garam-garam ini disimpan dalam matriks organik diantara serat-serat kolagen dalam tulang rawan. Hasil analisis kadar fosfor susu kedelai dapat dilihat di Gambar 6.



Gambar 6. Kadar fosfor susu kedelai

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang rawan ayam pedaging tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan fosfor susu kedelai yang dihasilkan ($P > 0,05$). Kadar fosfor tertinggi diperoleh pada susu kedelai dengan penambahan tepung tulang rawan ayam pedaging 4 g yaitu 0,22 mg/g bk atau 22 mg/100 g bk susu kedelai. Rataan umum fosfor dari penelitian ini adalah 0,19 mg/g bk atau 19 mg/100 g bk susu kedelai.

3.7 Penilaian Organoleptik

Penilaian organoleptik yang dilakukan tergolong ke dalam uji hedonik/kesukaan. Uji ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap susu kedelai yang dihasilkan.

3.7.1 Warna

Penentuan mutu bahan pangan umumnya sangat bergantung pada beberapa faktor seperti cita rasa, warna, tekstur dan nilai gizinya. Sebelum faktor lain dipertimbangkan, secara visual warna merupakan faktor paling menarik perhatian konsumen dan paling cepat memberi kesan disukai atau tidak disukai (Winarno, 2004). Hasil uji kesukaan terhadap warna susu kedelai menghasilkan rata-rata kesukaan 2-2,57 yaitu antara netral sampai sangat suka. Nilai kesukaan paling tinggi terletak pada susu kedelai yang menggunakan tepung tulang rawan ayam pedaging 4 g dengan jumlah panelis yang menyatakan sangat suka 13,2%, suka 73,3% dan agak suka 13,3%.

Berdasarkan uji Kruskal-Wallis, diperoleh bahwa penambahan tepung tulang rawan ayam pedaging berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap warna susu kedelai. Hasil uji lanjut *Multiple comparison* menunjukkan bahwa penggunaan tepung tulang rawan ayam pedaging 1 g berbeda nyata dengan penggunaan tepung tulang rawan ayam pedaging 4 g, sedangkan dengan yang lainnya tidak berbeda nyata.

3.7.2 Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter yang menjadi daya tarik tersendiri untuk menentukan rasa enak pada produk makanan. Uji ini dianggap penting karena dengan cepat dapat memberikan penilaian

produk suatu industri disukai atau tidak oleh konsumen (Garnida, 2020). Nilai kisaran rata-rata kesukaan terhadap aroma susu kedelai adalah 2,80 – 3,20 yaitu netral sampai suka. Kesukaan tertinggi terletak pada susu kedelai yang menggunakan tepung tulang rawan ayam pedaging 4 g dengan jumlah panelis yang menyatakan sangat suka 6,67%, suka 43,3 % dan agak suka 23,33%. Hasil analisis Kruskal Wallis menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang rawan ayam pedaging tidak berpengaruh terhadap aroma susu kedelai yang dihasilkan ($P > 0,05$).

3.7.3 Kekentalan

Nilai kisaran rata-rata kesukaan terhadap kekentalan susu kedelai sebesar 2,87-4,57 yaitu antara tidak suka sampai suka. Kesukaan tertinggi terletak pada susu kedelai yang menggunakan tepung tulang rawan ayam pedaging 4 g dengan jumlah panelis menyatakan suka 50%, dan agak suka 16,67%. Analisis Kruskal Wallis menunjukkan bahwa penambahan tepung tulangrawan ayam pedaging berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kekentalan susu kedelai. Hasil uji lanjut *Multiple Comparison* menunjukkan bahwa penggunaan tepung tulang rawan ayam pedaging 1 g berbeda nyata dengan 2 g dan penggunaan tepung tuang rawan ayam pedaging 3 g berbeda dengan 4 g. Kekentalan susu kedelai dipengaruhi oleh sifat pati kedelai yang cenderung menggumpal bila berada pada suhu dingin. Penambahan tepung tulang rawan ayam hingga 4 g tidak menyebabkan kekentalan yang berlebihan pada susu kedelai.

3.7.4 Rasa

Nilai rata-rata kesukaan terhadap rasa susu kedelai sebesar 2,6-3,8 yaitu antara netral samapai suka. Kesukaan tertinggi terletak pada susu kedelai dengan penambahan tepung tulang rawan ayam pedaging 4 g, dengan jumlah panelis yang menyatakan sangat suka 10%, suka 40% dan agak suka 40%. Analisis Kruskal Wallis menunjukkan bahwa penambahan tepung tulangrawan ayam pedaging berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rasa susu kedelai. Hasil uji lanjut *Multiple Comparison* menunjukkan bahwa penggunaan tepung tulang rawan ayam pedaging 2 g berbeda nyata dengan 4 g, tetapi dengan yang lainnya tidak berbeda nyata. Rasa susu kedelai yang dihasilkan umumnya manis karena dipengaruhi oleh bahan pemanis yang ditambahkan yaitu sukrosa.

3.7.5 Penampakan Umum

Penilaian organoleptik terhadap penampakan umum susu kedelai bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan dan dapat menggambarkan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk yang dihasilkan. Nilai kesukaan terhadap penampakan umum susu kedelai berada pada kisaran rata-rata 2,33 – 2,97 atau antara agak suka sampai suka. Kesukaan tertinggi terletak pada susu kedelai yang menggunakan tepung tulang rawan ayam pedaging 4 g yaitu 63,3% panelis menyatakan suka dan 26,67% panelis menyatakan agak suka. Analisis Kruskal Wallis menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang rawan ayam pedaging berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap penampakan umum susu kedelai. Hasil uji lanjut *Multiple Comparison* menunjukkan bahwa penggunaan tepung tulang rawan ayam pedaging 2 g berbeda nyata dengan dengan penggunaan tepung tulang rawan ayam pedaging 4 g, sedangkan dengan yang lainnya tidak berbeda nyata. Penampakan umum yang diamati merupakan hasil gabungan antara penilaian terhadap warna, aroma, kekentalan, dan rasa.

4. Conclusion

Penambahan tepung tulang rawan ayam pedaging pada susu kedelai tidak berbeda nyata terhadap sifat fisikokimia susu kedelai kecuali pada kadar airnya. Semakin tinggi konsentrasi tepung tulang rawan ayam pedaging yang ditambahkan maka kadar air susu kedelai semakin menurun. Kadar abu susu kedelai berkisar 1,68-3,17 %bk. Kadar lemak susu kedelai berkisar 0,65-1,44 %bk. Kadar protein susu kedelai berkisar 19,47-20,29 %bk. Kadar kalsium susu kedelai berkisar 0,66-2,15 mg/g bk, dan kadar fosfor susu kedelai berkisar 0,16-0,22 mg/g bk.

Penilaian uji organoleptik susu kedelai dengan uji hedonik (kesukaan) terhadap warna, kekentalan dan rasa menunjukkan berbeda nyata, sedangkan untuk aroma tidak berbeda nyata. Uji kesukaan warna susu kedelai berkisar 2-2,57 yaitu antara netral sampai sangat suka. Uji kesukaan aroma susu kedelai berkisar 2,80–3,20 yaitu netral sampai suka. Uji kesukaan kekentalan susu kedelai berkisar 2,87-4,57 yaitu antara tidak suka sampai suka. Uji kesukaan rasa susu kedelai berkisar 2,6-3,8 yaitu antara netral samapai suka. Uji kesukaan penampakan umum susu kedelai berkisar antara 2,33 – 2,97 yaitu antara agak suka sampai suka. Secara umum susu kedelai yang paling disukai oleh konsumen adalah susu kedelai dengan penambahan tepung tulang rawan ayam pedaging 4 g.

References

- Adawiyah, D.R., Andarwulan, N., Triana, R.N., Agustin, D., Gitapratwi, D. (2018). Evaluasi perbedaan varietas kacang kedelai terhadap mutu produk susu kedelai. *Jurnal Mutu Pangan* 5(1): 10-16.
- Almatsier, S. (2004). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Cetakan II. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N.L., Sedarnawati, Budiyanto, S. 1995. *Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan*. Bogor: PAU Institut Pertanian Bogor.
- AOAC. (1995). *Official Methods of Analisis*. 16th Edit. Vol 1A. Washington: Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Badan Standarisasi Nasional. (1995). SNI Susu Kedelai No. 01-3830-1995. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Dewi, D.C., Dewi, D.P., Laili, G.D.N., Hernawati, H. (2021). Kualitas susu kedelai hitam ditinjau dari kadar proksimat, aktivitas antioksidan dan kadar antosianin. *Ilmu Gizi Indonesia* 04(02): 125-134.
- Eldriadi. (2003). Kualitas tepung tulang rawan ayam pedaging dengan substitusi dekstrin pada konsentrasi berbeda. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Garnida, Y. (2020). *Uji Inderawi dan Sensori pada Industri Pangan*. Bandung: Penerbit Manggu.
- Istiqomah. (2014). *Karakterisasi mutu susu kedelai Baluran*. Skripsi. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
- Kementerian Kesehatan RI, 22. (2019). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 Tentang Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia. Jak: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. [Online]. Available: http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SIS_TEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- Kurniawan, H., Nugraha, F., Raya, B.A. (2024). Analisis kadar kalsium pada minuman susu kedelai di kota Pontianak menggunakan spektrofotometri serapan atom. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research* 6(1): 138-146.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., Sari, M.P. (2010). *Analisis Sensori: Untuk Industri Pangan dan Agro*. Bogor: IPB Press.
- Soenarno, S.M., Aini, Z.F., Sari, T.A. (2023). Pelatihan pembuatan susu kedelai penambah imunitas tubuh. *Jurnal Pengabdian Biologi dan Sains (JPMBio-Sains)*, 2(1): 18-25.
- Sulaeman, A., Anwar, F., Rimbawan, Marliyati, S.A. (1995). *Metode Analisis Zat Gizi dan Komponen Kimia Lainnya dalam Makanan*. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Winarno, F.G. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia.