

Karakteristik kimia dan sensori pai susu berbahan dasar tepung kedelai (*Glycine max* L.) dan serbuk daun kelor (*Moringa oleifera* L.)

Risnanda Vinca Devian, Indri Kusuma Dewi✉, Sunarmi

Poltekkes Kemenkes Surakarta, Indonesia

✉indri.kusumadewi@gmail.com

🌐 <https://doi.org/10.31603/bphr.v4i1.11731>

Abstrak

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan gaya hidup, menyebabkan masyarakat memprioritaskan makanan olahan yang tidak hanya mengenyangkan namun memberikan manfaat bagi kesehatan. Tepung kedelai dan serbuk daun kelor dapat diolah karena memiliki kandungan yang digunakan sebagai sumber pangan yang kaya akan protein, karbohidrat dan lemak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik kimia dan sensori sediaan pai susu berbahan dasar tepung kedelai dan serbuk daun kelor. Penelitian ini menggunakan metode observasional dengan rancangan penelitian deskriptif. Penelitian ini menggunakan satu formula dengan bahan utama tepung kedelai sebanyak 100 gram dan serbuk daun kelor sebanyak 1,5 gram. Pembuatan pai dilakukan dengan membuat adonan kulit dengan bahan utama tepung kedelai sebagai bahan utama, minyak zaitun sebagai pengemulsi, gula halus sebagai pemberi rasa dan isi pai menggunakan serbuk daun kelor sebagai pemberi warna, tepung maizena sebagai pengental, gula halus sebagai pemberi rasa dan susu *low fat* sebagai bahan pencair, kemudian dipanggang pada suhu 170°C selama 25 menit. Uji yang dilakukan meliputi uji kadar abu, uji kadar air, uji kualitatif kandungan protein, karbohidrat dan lemak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pai susu berbahan dasar tepung kedelai dan serbuk daun kelor memiliki kadar abu sebesar $3,85 \pm 0,42\%$ dan kadar air sebesar $7,17 \pm 0,20\%$. Pai yang dihasilkan mengandung protein, karbohidrat dan lemak. Kulit pai memiliki bau khas kedelai, berwarna kecoklatan, berasa manis dan gurih serta bertekstur kasar, sedangkan isi pai memiliki bau khas daun kelor, berwarna hijau, berasa manis dan bertekstur lembut.

Kata Kunci: Kedelai; Kelor; Kimia; Pai susu; Sensori

Chemical and sensory characteristics of milk pie made from soybean flour (*Glycine max* L.) and *Moringa oleifera* L. powder

Abstract

Along with the development of science and lifestyle, causing people to prioritize processed foods that are not only filling but provide health benefits. Soy flour and moringa leaf powder can be processed because they have content that is used as a food source that is rich in protein, carbohydrates and fat. The purpose of this study was to determine the chemical and sensory characteristics of milk pie preparations made from soy flour and moringa leaf powder. This study used an observational method with a descriptive research design. This study used one formula with the main ingredients of soy flour as much as 100 grams and moringa leaf powder as much as 1,5 gram. Pie making is done by making skin dough with soy flour as the main ingredient, olive oil as an emulsifier, powdered sugar as a flavor giver and pie filling using moringa leaf powder as a color giver, cornstarch as a thickener, powdered sugar as a flavor giver and low fat milk as a liquid ingredient, then baked at 170 °C for 25 minutes. The tests carried out include ash content test, moisture content test, qualitative test of protein content, carbohydrate content and fat content. The results showed that milk pies made from soy flour and moringa leaf powder had an ash content of $3,85 \pm 0,42\%$ and a moisture content of $7,17 \pm 0,20\%$. The pies contain protein, carbohydrate and fat. The skin of the pie has a distinctive soybean smell, brownish color, sweet and savory taste and rough texture, while the contents of the pie have a distinctive smell of moringa leaves, green color, sweet taste and soft texture.

Keywords: Soybeans; Moringa; Chemical; Pie; Sensory

1. Pendahuluan

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan gaya hidup, menyebabkan masyarakat memprioritaskan makanan olahan dengan tampilan menarik yang tidak hanya mengenyangkan namun memberikan manfaat bagi kesehatan salah satunya sebagai sumber pangan yang benutrisi. Nutrisi adalah suatu proses organisme yang melibatkan makanan yang dimana terdapat beberapa proses untuk memperoleh energi, ketahanan kehidupan, pertumbuhan dan mempertahankan fungsi normal tubuh (Munandar, 2023). Nutrisi yang diperlukan oleh tubuh diantaranya protein, karbohidrat dan lemak (Hidayah, 2022). Tepung kedelai dan serbuk daun kelor dapat diolah karena memiliki kandungan yang digunakan sebagai sumber



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

pangan yang kaya akan protein, karbohidrat dan lemak. Kandungan dari kacang kedelai diantaranya 40,04% protein, 16, 07% lemak, 24,09% karbohidrat (Aminah, 2020). Hasil penelitian Marhaeni pada tahun 2020 melaporkan bahwa kandungan dalam daun kelor diantaranya 28,44% protein, 2,74 % lemak dan 57,01 % karbohidrat (Marhaeni, 2021). Jenis olahan yang dipilih adalah pai susu yang merupakan salah satu olahan praktis yang memiliki tekstur yang renyah di bagian pinggir dan lembut di bagian tengah. Pai susu berbahan dasar tepung kedelai dan serbuk daun kelor yang telah dibuat perlu dilakukan uji karakteristik kimia dan uji sensori.

Uji karakteristik kimia digunakan untuk mengidentifikasi kandungan nutrisi pada suatu zat makanan yang meliputi uji kadar air, kadar abu, kandungan protein, lemak dan karbohidrat. Uji sensori digunakan sebagai ukuran dalam pengembangan produk yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur. Uji karakteristik kimia dan sensori pai susu berbahan dasar tepung kedelai dan serbuk daun kelor dilakukan untuk mengetahui sediaan pai tersebut memenuhi syarat mutu atau tidak. Olahan pai susu berbahan dasar tepung kedelai dan serbuk daun kelor ini sebagai upaya pengembangan untuk memberikan inovasi baru pada pai susu yang biasanya dibuat menggunakan tepung terigu. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu pada bahan dasar yang digunakan yaitu tepung kacang kedelai dan bahan fla yaitu menggunakan serbuk daun kelor.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian observasi dengan rancangan penelitian berupa deskriptif, mendeskripsikan hasil uji karakteristik kimia dan sensori pai susu berbahan dasar tepung kedelai dan serbuk daun kelor. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pasca Panen Jurusan Ilmu Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surakarta. Alat dalam penelitian ini adalah timbangan elektronik (sf-400®), baskom, sendok, cetakan pai, gelas, oven bima harum, timbangan analitik (ohaus®), *crucible*, desikator, pemanas, oven (binder), cawan porselin, tabung reaksi, kertas saring, pipet tetes, *waterbath*. Adapun bahan yang digunakan antara lain tepung kedelai, minyak zaitun, gula halus, tepung maizena, serbuk daun kelor, susu *low fat*, gula halus, *aquadest*, NaOH, CuSO₄ dan reagen *benedict*.

Komposisi pie susu berbahan dasar tepung kedelai dan serbuk daun kelor dalam Tabel 1. Bahan dasar tepung kedelai merupakan bahan dasar utama yang di gunakan dalam pembuatan kulit pie. Serbuk daun kelor adalah bahan dasar utama yang di formulasi sebagai isian pie atau disebut sebagai fla.

Tabel 1. Formula Pembuatan Pai Susu Berbahan Dasar Tepung Kedelai dan Serbuk Daun Kelor

Nama Bahan	Formulasi
Kulit Pai	
Tepung Kedelai	100 gram
Minyak zaitun	50 gram
Gula halus	10 gram
Fla	
Tepung Maizena	20 gram
Serbuk daun kelor	1,50 gram
Susu low fat	65 gram
Gula halus	10 gram

2.1. Pembuatan pie

Pembuatan sediaan pai susu dengan menimbang bahan kulit pai terlebih dahulu yang terdiri dari tepung kedelai yang sudah dikukus sebanyak 100 gram, minyak zaitun 50 gram, gula halus 10 gram, kemudian diuleni dan cetak ke dalam cetakan pai. Menimbang bahan isian pai atau fla yang terdiri dari tepung maizena 20 gram, serbuk daun kelor 1,5 gram, susu *low fat* 65 gram dan gula halus 10 gram, kemudian campur dan masukkan ke dalam adonan pai yang sudah dicetak. Proses selanjutnya yaitu oven adonan pai dengan suhu 170°C selama 25 menit (Novidahia et al., 2023). Pai susu yang sudah jadi dilakukan uji organoleptik dan uji karakteristik kimia yang meliputi uji kadar air, uji kadar abu, uji kualitatif kandungan protein, lemak dan karbohidrat.

2.2. Uji organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan cara menggunakan indera manusia menentukan warna, rasa, aroma dan tekstur sediaan pai susu berbahan dasar tepung kedelai dan serbuk daun kelor.

2.3. Uji kadar air

Uji kadar air dilakukan dengan metode gravimetri. Cawan uji dipanaskan menggunakan oven dengan suhu 105 °C selama 20 menit. Cawan uji didinginkan dalam desikator selama 30 menit, kemudian timbang berat cawan kosong dengan menggunakan neraca analitik. Setelah itu dimasukkan 2 gram sampel pai susu ke dalam cawan dan ditimbang. Kemudian cawan yang berisi sampel dipanaskan dalam oven selama 3 jam dengan suhu 105 °C. Setelah pemanasan telah selesai lalu didinginkan cawan yang berisi sampel ke dalam desikator setelah itu ditimbang cawan yang berisi sampel setelah pemanasan (Salmahaminati, 2021). Pemanasan dilakukan berulang sampai diperoleh bobot konstan, yaitu berat penimbangan setelah zat dikeringkan tidak berbeda lebih dari 0,50 mg tiap gram dari berat zat penimbangan sebelumnya (Kemenkes, 2020). Pengujian kadar air dihitung dengan rumus 1.

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_0} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :
 W0 : bobot sampel
 W1 : bobot sampel dan cawan sebelum dikeringkan
 W2 : bobot sampel dan cawan setelah dikeringkan

2.4. Uji kadar abu

Uji kadar abu dilakukan dengan cara *Crucible* dikeringkan dalam oven bersuhu 105 °C selama 3 jam kemudian dimasukkan dalam desikator. Setelah itu *crucible* ditimbang dengan neraca analitik ohaus®. Ditambahkan sebanyak 2 gram sampel pai susu ke dalam *crucible* (W0). *Crucible* yang berisi sampel dipanaskan pada suhu tinggi sampai menjadi abu (W1). Sampel yang telah jadi abu kemudian ditempatkan ke dalam desikator selama 1 jam. Bobot *crucible* dan abu ditimbang (W2) (Tuapattinaya et al., 2021). Pengujian kadar abu dihitung dengan rumus 2.

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :
 W0 = berat crus kosong
 W1 = berat crus + sampel
 W2 = berat crus + sampel abu

2.5. Preparasi larutan sampel uji

Sampel uji protein, lemak dan karbohidrat dilarutkan dalam *aquadest* dengan perbandingan 1:4 (w/v) sehingga bahan pai yang digunakan sebanyak 4 gram dilarutkan dalam 16 mL *aquadest* (Taniyo et al., 2021).

2.6. Uji kualitatif protein

Uji kualitatif kandungan protein dilakukan uji biuret dengan 3 kali replikasi. Sampel diambil sebanyak 6 mL dan dimasukkan ke dalam 3 tabung yang berbeda masing-masing 2 mL, setelah itu ditambahkan 1 mL NaOH. Lalu ditambahkan 3 tetes larutan CuSO₄, lalu diamati perubahannya (Panjaitan et al., 2023). Sediaan mengandung protein jika warna berubah menjadi ungu.

2.7. Uji kualitatif lemak

Uji kandungan lemak dilakukan uji noda dengan 3 kali replikasi. Sampel diambil sebanyak 3 tetes, kemudian ditetaskan pada kertas saring ditunggu hingga kering dan amati perubahannya (Hanum, 2019). Sediaan mengandung lemak jika meninggalkan noda transparan pada kertas saring.

2.8. Uji kualitatif karbohidrat

Uji kandungan karbohidrat dilakukan uji *benedict* dengan 3 kali replikasi. Sampel diambil sebanyak 6 mL dan dimasukkan ke dalam 3 tabung yang berbeda masing-masing 2 mL ke dalam tabung reaksi. Reagen *benedict* ditambahkan sebanyak 5 tetes ke dalam tabung reaksi lalu dihomogenkan. Setelah itu dipanaskan dalam *waterbath*. Lalu diamati perubahannya (Nisa'Hani et al., 2023). Sediaan mengandung karbohidrat jika terjadi endapan berwarna merah bata atau biru kehijauan.

3. Hasil dan Pembahasan

Telah dilakukan pembuatan pai susu berbahan dasar tepung kedelai dan serbuk daun kelor dan menghasilkan 8 buah pai. Hasil formula pie yang didapatkan selanjutnya dilakukan uji organoleptik terhadap kulit pai susu dengan hasil dalam [Tabel 2](#). Pie beraroma khas kedelai, berwarna kecoklatan, berasa manis dan gurih serta bertekstur kasar. Hasil yang didapatkan dari uji sensori isi pai susu beraroma khas daun kelor, berwarna hijau, berasa manis dan bertekstur lembut

Tabel 2. Hasil Organoleptik

Komponen formula	Aroma	Warna	Rasa	Tekstur
Kulit pai susu berbahan dasar tepung kedelai dan serbuk daun kelor	Khas kedelai	Kecoklatan	Manis dan gurih	Kasar
Isi pai susu berbahan dasar tepung kedelai dan serbuk daun kelor	Khas kelor	Hijau	Manis	Lembut

Hasil uji karakteristik kimia meliputi uji kadar air dalam [Tabel 3](#), uji kadar abu dalam [Tabel 4](#), uji kualitatif kandungan protein, lemak, karbohidrat dalam [Tabel 5](#).

Tabel 3. Hasil uji kadar air

No.	Berat cawan kosong (g)	Berat sampel (g)	Berat cawan + sampel sebelum pemanasan (g)	Berat cawan + sampel setelah pemanasan (g)	Kadar air (%)
1.	51, 8791	2, 0074	53, 8865	53, 7386	7, 37
2.	49, 0874	2, 0059	51, 0933	50, 9537	6, 96
3.	47, 6060	2, 0097	49, 6157	49,4713	7, 19
Kadar air rata-rata					7,17%
Standar deviasi					7,17±0,20%

Hasil uji kadar air pada tabel 3 didapatkan hasil kadar air sebesar 7,17±0,20%. Pai susu berbahan dasar tepung kedelai dan serbuk daun kelor ini belum sesuai dengan persyaratan mutu pai pada standar SNI 2973:2011 yaitu maksimal 5%. Kadar air yang tinggi pada pai dalam penelitian ini dapat dipengaruhi oleh tingginya kadar air pada tepung kedelai dan serbuk daun kelor ([Aminah, 2020](#); [Marhaeni, 2021](#)).

Tabel 4. Hasil uji kadar abu

No.	Berat crucible (g)	Berat sampel (g)	Berat crus + sampel (g)	Berat crus + sampel abu (g)	Kadar abu (%)
1.	31, 3710	2, 011	33, 3820	31, 4430	3, 58
2.	32, 1430	2, 007	34, 1500	32, 2300	4, 33
3.	31,6330	2, 008	33, 6410	31, 7060	3, 63
Kadar abu rata-rata					3,85%
Standar deviasi					3,85±0,42%

Hasil uji kadar abu pada tabel 4 didapatkan hasil kadar abu sebesar 3,85±0,42%. Pai susu berbahan dasar tepung kedelai dan serbuk daun kelor ini belum sesuai dengan persyaratan mutu pai pada standar SNI 2973:1922 yaitu maksimal 1,5%. Kadar abu yang tinggi pada pai dalam penelitian ini dapat dipengaruhi oleh tingginya kadar abu pada tepung kedelai dan serbuk daun kelor ([Aminah, 2020](#); [Marhaeni, 2021](#)). Kadar abu yang tinggi pada bahan dikarenakan terdapat kandungan mineral ([Marhaeni, 2021](#); [Yudiono, 2020](#)).

Tabel 5. Hasil uji kualitatif protein, karbohidrat dan lemak

No.	Parameter Uji	Hasil			Standar
		R1	R2	R3	
1.	Protein	Ungu	Ungu	Ungu	Ungu
2.	Karbohidrat	Biru kehijauan, tanpa endapan	Biru kehijauan, tanpa endapan	Biru kehijauan, tanpa endapan	Biru kehijauan
3.	Lemak	Noda transparan	Noda transparan	Noda transparan	Noda transparan

Pengujian kualitatif kandungan protein menunjukkan hasil positif dengan terbentuk warna ungu, pada uji kualitatif kandungan karbohidrat menunjukkan hasil positif dengan terbentuk warna biru kehijauan serta pada uji kualitatif kandungan lemak menunjukkan hasil positif dengan terbentuk noda transparan pada kertas saring. Hasil positif kandungan protein dari sediaan pai didapatkan dari tepung kedelai dengan kadar

protein sebesar 40,04% dan serbuk daun kelor sebesar 28,44% (Aminah, 2020; Marhaeni, 2021). Hasil positif kandungan karbohidrat pai yang berwarna biru kehijauan tanpa endapan termasuk kedalam karbohidrat golongan disakarida berjenis sukrosa (Panjaitan et al., 2023). Lemak pai susu ini berasal dari penggunaan minyak zaitun pada pembuatan adonan kulit pai.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pai susu berbahan dasar tepung kedelai memiliki kadar abu sebesar $3,85 \pm 0,42\%$ dan kadar air sebesar $7,17 \pm 0,20\%$. Pai yang dihasilkan mengandung protein, karbohidrat dan lemak. Kulit pai memiliki bau khas kedelai, berwarna kecoklatan, berasa manis dan gurih serta bertekstur kasar, sedangkan isi pai memiliki bau khas daun kelor, berwarna hijau, berasa manis dan bertekstur lembut.

5. Referensi

- Aminah, S. (2020). Komponen dan Karakteristik Fungsional Kecambah Kedelai. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 3.
- Hanum, G. R. (2019). Buku Ajar Kimia Amami (Analisa Makanan Minuman). *Umsida Press*, 1–134.
- Hidayah, W. (2022). Kapasitas Nutrisi Terhadap Kadar Pertumbuhan dan Perkembangan Anak Usia Dini. *Al Jayyid: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 1(1), 68–78.
- Kemenkes. (2020). Farmakope Indonesia. *Edisi VI. Depkes RI. Jakarta. Hlm*, 1.
- Marhaeni, L. S. (2021). Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Sumber Pangan Fungsional dan Antioksidan. *AGRISIA-Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 13(2).
- Munandar. (2023). *Ilmu Gizi dan Pangan*. CV. Media Sains Indonesia.
- Nisa'Hani, H., Putri, S. N. A., Ningrum, S., & Utami, D. R. (2023). Uji kualitatif karbohidrat pada makanan empat sehat lima sempurna. *Journal of Food Safety and Processing Technology (JFSPT)*, 1(1), 21–27.
- Novidahlia, N., Fitriani, C., & Hapsari, D. R. (2023). Karakteristik Kimia dan Sensori Kulit Pie Berbahan Dasar Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) dan Tepung Kepala Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Agroindustri Halal*, 9(1), 82–91.
- Panjaitan, R. S., Djohansah, V., Septiyani, A., Ardian, K. D., & Asriyanti, L. S. (2023). Qualitative And Quantitative Identification Of Carbohydrate And Protein Content In Packaged Chocolate Beverages. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Research*, 3(1), 9–19.
- Salmahaminati, S. (2021). Analisis Kadar Air dan Protein Pada Produk Sosis di PT. Jakarana Tama Bogor. *Indonesian Journal of Chemical Research*, 111–117.
- Taniyo, W., Salimi, Y. K., & Iyabu, H. (2021). Karakteristik Dan Aktivitas Antioksidan Hidrolisat Protein Ikan Nike (*Awaous melanocephalus*). *Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 4(2).
- Tuapattinaya, P. M., Simal, R., & Warella, J. C. (2021). Analisis kadar air dan kadar abu teh berbahan dasar daun lamun (*Enhalus acoroides*). *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 8(1), 16–21.
- Yudiono, K. (2020). Peningkatan daya saing kedelai lokal terhadap kedelai impor sebagai bahan baku tempe melalui pemetaan fisiko-kimia. *AGROINTEK: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 14(1), 57–66.