

Karakteristik Pie Susu Berbahan Dasar Terigu Dan Tepung Millet (*Panicum miliaceum L.*) Kecambah Terfermentasi

Characteristics of Milk Pie Made From Wheat Flour and Fermented Sprouted Millet (Panicum miliaceum L.) Flour

**Ni Made Marsya Darani, I Desak Putu Kartika Pratiwi*, Ni Made Indri Hapsari
Arihantana**

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Kampus Bukit
Jimbaran, Badung, Bali, Indonesia

*Penulis Korespondensi : I Desak Putu Kartika Pratiwi, Email: kartika.pratiwi@unud.ac.id

Diterima: 25 Juni 2024/ Disetujui: 9 Juli 2024

Abstract

Milk pie is a pastry product made from low-protein wheat flour, shaped thin and round, and baked. It consists of a crust and a filling, where the crust is dense and crumbly, while the filling is sweet and soft. The main ingredient for the crust is low-protein wheat flour. The use of fermented sprouted millet flour (TMKF) offers an alternative to reduce reliance on wheat flour in milk pie production. This study aimed to evaluate the characteristics of milk pie made with different ratios of wheat flour and TMKF and to determine the optimal formulation with acceptable sensory properties. A completely randomized design was used with five treatments (100:0, 90:10, 80:20, 70:30, and 60:40), each replicated three times. Data were analyzed using ANOVA, followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) when significant effects were observed. The results showed that the ratio of wheat flour to TMKF significantly affected moisture, protein, crude fiber, tannin content, and sensory attributes (color, aroma, taste, and texture). Higher TMKF levels increased protein and fiber content. The 80:20 wheat flour to TMKF formulation produced a milk pie with desirable sensory qualities, containing 19.22% moisture, 7.11% protein, 2.27% crude fiber, and 0.16% tannin, with a yellowish-brown color, non-bitter taste, and slightly less crumbly texture.

Keywords: milk pie, wheat flour, fermented sprouted millet flour

Abstrak

Pie susu adalah salah satu jenis produk pastry yang terbuat dari tepung terigu berprotein rendah dan berbentuk bundar tipis yang dibuat melalui proses pemanggangan. Pie susu terdiri dari kulit pie dan isian. Kulit pie memiliki tekstur yang padat dan mudah rapuh, sedangkan isian pie susu memiliki rasa yang manis dan lembut. Bahan dasar adonan kulit pie susu adalah tepung terigu berprotein rendah. Penggunaan tepung millet dengan metode kecambah terfermentasi (TMKF) menjadi alternatif untuk mengurangi ketergantungan pada tepung terigu dalam produksi pie susu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pie susu yang terbuat dari terigu dan TMKF dengan rasio yang berbeda dan menentukan formulasi terbaik yang menghasilkan pie susu dengan karakteristik yang diterima secara sensoris. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima taraf perlakuan, yaitu 100:0, 90:10, 80:20, 70:30, dan 60:40 dan diulang sebanyak 3 kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam, apabila terdapat pengaruh dilanjutkan dengan DMRT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi rasio tepung terigu dan TMKF berpengaruh signifikan terhadap karakteristik seperti kadar air, kadar protein, kadar serat kasar, kandungan tanin, serta penilaian sensoris yang mencakup warna, aroma, rasa, dan tekstur. Kadar protein dan serat pie susu relatif meningkat seiring dengan peningkatan penggunaan TMKF. Formulasi 80% terigu dan 20% TMKF menghasilkan pie susu dengan karakteristik sensoris yang diterima panelis dengan kadar air 19,22%, kadar protein 7,11%, kadar serat kasar 2,27%, kadar tanin 0,16%, warna kuning kecoklatan, rasa tidak pahit, dan memiliki tekstur agak tidak mudah hancur.

Kata kunci: pie susu, tepung terigu, tepung millet kecambah terfermentasi

PENDAHULUAN

Pie susu adalah salah satu jenis *pastry* yang terdiri dari kulit dan isian. Kulit *pie* atau yang sering disebut dengan *pie crust* memiliki karakteristik tekstur yang padat dan remah (Haersa dan Elida, 2019), sedangkan isian *pie* susu terbuat dari kombinasi susu kental manis dan telur sehingga memiliki rasa yang lembut dan manis. *Pie* biasanya bulat, mangkuk, bunga teratai, dll. (Gisslen, 2012). Menurut Manurung et al., (2015) *pie* yang terkenal adalah *pie* susu asal Bali yang berbentuk bundar tipis dan dibuat melalui proses pemanggangan, *pie* susu dikenal sebagai salah satu jajanan khas Bali yang disukai wisatawan dan mudah ditemukan di toko oleh-oleh Bali

Bahan dasar dalam pembuatan *pie* susu adalah terigu protein rendah untuk menghasilkan karakteristik kulit *pie* yang padat dan remah, namun tidak mudah hancur. Menurut informasi Badan Pusat Statistik (BPS) sepanjang 2021 Indonesia import 34.467 ton terigu, dan di tahun yang sama Indonesia mengimpor gandum yang merupakan bahan utama pembuatan terigu yaitu sebanyak 11.172 ton (BPS,2022). Berdasarkan data tersebut maka, diperlukan adanya suatu upaya guna mengurangi ketergantungan penggunaan terigu dalam pembuatan *pie* susu, salah satunya yaitu dengan menggunakan tepung millet. Millet merupakan salah satu sumber pangan lokal.

Proso millet (*Panicum milliaceum* L.) adalah salah satu jenis millet yang ditanam di Indonesia, dan proso millet hanya digunakan untuk konsumsi makanan, padahal kandungan gizi proso millet sebanding dengan tanaman makanan tambahan seperti gandum, jagung, padi dan tanaman biji-bijian lainnya (Hartono, 2010). Millet terdiri dari 11,02 persen protein, 4,22 persen lemak, 8,67 persen air, abu 3,25%, dan 72,85 persen karbohidrat (National Nutrient Database, 2012). Peningkatan proso millet pada industri pangan, millet diubah sebagai tepung millet melalui proses fermentasi kecambah. Kandungan tanin tepung millet dapat dikurangi dengan metode ini mulai 2,92 persen hingga 0,59 persen. Selain itu Mahendra et al., (2019) melaporkan bahwa metode kecambah terfermentasi menghasilkan tepung millet dengan karakteristik sebagai berikut kadar air adalah 12,36 persen, kadar abu adalah 1,45 persen kapasitas penyerapan air adalah 172,85 persen yang dapat membantu dalam menghomogenkan adonan *pie* susu, Kapasitas penyerapan air tepung sangat penting saat membuat makanan (*food preparation*) (Ratnawati et al., 2019). Untuk pembuatan biskuit, pilih tepung yang tidak banyak menyerap air (Asaam et al., 2018). Selain itu TMKF memiliki nilai *swelling power* sebesar 10,11 g/g. Tepung yang memiliki nilai *swelling power* rendah cocok digunakan sebagai bahan baku untuk suatu produk yang tidak memerlukan

pengembangan (Kusumayanti et al., 2015), sehingga tepung millet dengan metode kecambah terfermentasi bisa digunakan pada pembuatan *pie* susu karena dalam proses pembuatannya tidak memerlukan daya kembang yang tinggi. Selain itu, kelebihan tepung millet kecambah terfermentasi (TMKF) yaitu tingginya jumlah serat pangan adalah 12,55 persen (Pratiwi dan Sugitha, 2020), sehingga diharapkan penggunaan TMKF pada pembuatan *pie* susu mampu meningkatkan kandungan serat. Serat pangan merupakan bagian dari pangan fungsional yang mampu menjaga kesehatan saluran pencernaan (Jatraningrum, 2012).

Terdapat beberapa penelitian mengenai TMKF dalam produk pangan yang pernah dilakukan seperti *cookies* (Oktavia et al. 2021), *brownies* (Kharismawati et al., 2022), dan donat (Yuliana et al., 2021). Namun penelitian mengenai penggunaan TMKF dalam pembuatan *pie* susu belum pernah dilakukan. Pengolahan *pie* susu dengan menggunakan perbandingan tepung yang berbeda telah dipelajari sebelumnya oleh Yanti et al., (2022), yang menyatakan bahwa *pie* susu dengan karakteristik terbaik dibuat dengan menggunakan 60% terigu dan 40% tepung kecambah kacang merah. Nursalma et al., (2021) mengatakan bahwa penggunaan 70 terigu dan 30 persen tepung kacang koro pedang berkarakteristik *pie* susu terbaik.

Berdasarkan hal tersebut, tepung non terigu tidak dapat menggantikan terigu sampai dengan 100 persen dalam pembuatan *pie* susu, hal ini dikarenakan karakteristik tepung non terigu yang berbeda dari terigu terutama pada kandungan protein tepung yaitu gluten. Fungsi gluten dalam pembuatan *pie* susu yaitu menjaga tekstur *pie* susu tetap kokoh dan tidak mudah hancur. Akibatnya, penelitian tentang dampak perbandingan terigu harus dilakukan dan TMKF untuk mendapatkan hasil *pie* susu dengan karakteristik terbaik.

METODE

Bahan Penelitian

Bahan baku, bahan tambahan, dan bahan kimia digunakan dalam penelitian ini. Bahan baku proso millet didapatkan di Pasar Burung Sanglah, Denpasar, kemudian ditepungkan sendiri dengan metode kecambah fermentasi, terigu protein rendah (Kunci Biru) yang diambil dari CV Fenny di Denpasar. Bahan tambahan digunakan diperoleh dari UD. Ayu, Denpasar yang terdiri dari margarin dengan merek Filma, gula halus dengan merek KIS, *vanilla essence* dengan merek koepoe-koepoe, telur, air dengan merek aqua, gula pasir dengan merek Gulaku, susu kental manis dengan merek Frissian Flag. Analisis ini menggunakan bahan kimia seperti NaOH PA (*Merck*), H₂SO₄ (*Merck*), Folin-Denis (*Merck*), HCl (*Merck*), asam borat (*smartlab*), tablet kjeldahl, aquades, NaOH

teknis (*Merck*), heksan (*Merck*), asam tanat (*Sigma*), indikator PP, Na₂CO₃ (*Sigma*), dan asam tanat (*Sigma*).

Alat Penelitian

Alat yang diterapkan untuk membuat *pie* susu adalah nampan, kain, toples kaca, *food dehydrator*, timbangan analitik, blender, ayakan 60 mesh, baskom, gelas ukur, wisk, sendok, garpu, cetakan *pie* susu, loyang, oven, spatula. Alat yang digunakan untuk analisis adalah kertas whatman 42, kertas saring, corong, botol timbang, desikator, oven (Memmert), aluminium foil, timbangan analitik (Shimadzu), pinset, pipet volume (Pyrex), pipet tetes, labu erlenmeyer (Pyrex), destruktur, gelas beaker (Pyrex), destilator, gelas ukur (Pyrex), biuret (Pyrex), labu takar (Pyrex), labu kjeldahl (Pyrex), pompa karet, tabung reaksi (Pyrex), spektrofotometer (biochrom) dan water bath (thermology). Alat untuk uji organoleptik adalah kertas label, piring kertas, tisu, alat tulis, dan kamera sebagai alat dokumentasi.

Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pengaturan rasio antara tepung terigu dan TMKF yang mencakup 5 tingkatan, yaitu P0 (100% : 0%), P1 (90% : 10%), P2 (80% : 20%), P3 (70% : 30%), dan P4 (60% : 40%). Dikumpulkan 15 unit percobaan dengan mengulang 3 kali tiap tahap perlakuan.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Tepung Millet Kecambah Terfermentasi (TMKF)

Proses pembuatan TMKF diawali dengan timbang biji proso millet 500 gram dan cuci dengan air. Direndam selama 12 jam. Biji millet dipisahkan dan diletakkan pada wadah ngiu yang ditutupi kain basah. Kemudian ditambahkan air sebanyak 15 mililiter setiap 12 jam. Setelah biji millet telah berkecambah, dibersihkan dan ditempatkan pada toples kaca yang tidak terkontaminasi. Kemudian dibersihkan dengan aquadest dalam rasio 3:1. Semuanya dilakukan secara tertutup. Selama 24 jam, fermentasi spontan dilakukan secara submerge. Sesudah difermentasi, millet dibersihkan dngan air bersih, ditiriskan, dan mengering selama 4 jam dengan pengering makanan pada suhu 50 °C. Setelah millet kering, haluskan dengan blender dan ayakan 60 mesh.

Pembuatan *Pie* Susu

Tahapan pembuatannya berdasar Angkih et al., (2018) *Pie* susu dibuat dalam dua tahap: kulit *pie* (*pie crust*) dan isian. Tahap awal kulit *pie* dengan terigu dan TMKF ditimbang sesuai dengan prosedur (100:0 ; 90:10 ; 80:20 ; 70:30 ; 60:40). Selanjutnya ditimbang margarin, gula halus, kuning telur, *vanilla essence*, dan air dingin untuk setiap bahan. Semua bahan dicampur dan diuleni hingga kalis. Masing-masing adonan ditimbang seberat 15g dicetak pada cetakan *pie* susu setelah itu. Membuat isian

pie dimulai dengan ditimbang 60g susu kental manis, 18g telur, 6g gula pasir, 6g maizena, dan 2g *vanilla essence*. Keseluruhan bahan dicampur dan ditambahkan 60ml air, lalu dikocok menggunakan whisker sampai semua bahan tercampur. Isian *pie* sebanyak 8g kedalam kulit *pie* yang dicetak dan selanjutnya di oven dengan suhu 150°C selama 35 menit. Formulasi pembuatan *pie* susu dapat dilihat pada Tabel 1 dan formulasi isian *pie* susu dapat dilihat pada Tabel 2.

Parameter Yang Diamati

Parameter yang diamati dari bahan baku dan produk *pie* susu dalam penelitian ini, teknik thermogravimetri digunakan untuk mengukur kadar air (AOAC, 2005), mikro-kjeldahl analisis protein (Sudarmadji et al., 1997), kadar serat kasar melalui prosedur hidrolisis asam basa (Sudarmadji et al., 1997), kadar tanin melalui penggunaan spektrofotometer (AOAC, 2006) dan sifat sensasi *pie* susu melalui uji hedonik pada warna, aroma, rasa, tekstur, penerimaan keseluruhan dan intensitas sensasi warna, rasa, dan tekstur (Watts et al., 1989).

Analisis Data

Duncan's Multiple Range Test (DMRT) taraf 5% digunakan memverifikasi apakah berdampak nyata pada parameter yang diamati. Analisis sidik ragam dilakukan pada data yang dikumpulkan (Harsojuwono et al., 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia Bahan Baku

Analisis kadar: air, protein, serat kasar, dan tanin bahan baku ditunjukkan dalam Tabel 3. Tabel 3 TMKF memiliki kadar air yang lebih tinggi yaitu 12,39 persen sedangkan terigu 9,75 persen, namun kedua tepung tersebut telah memenuhi persyaratan kadar air untuk tepung yaitu maksimal 14,5 persen (BSN, 2009). Kadar protein TMKF lebih tinggi dibandingkan dengan terigu hal ini dikarenakan proso millet mengandung persentase protein lebih tinggi yaitu 12,5 persen dibandingkan sereal lain seperti beras 8,8 persen dan gandum 10,3 persen (Widyaningsih dan Mutholib, 1999). Tabel 3 menunjukkan bahwa TMKF memiliki kadar serat kasar lebih tinggi yaitu 4,12 persen sedangkan terigu yaitu 1,27 persen, hal tersebut dapat dikarenakan oleh perbedaan kandungan serat kasar antara proso millet yang lebih tinggi yaitu 6,3 persen (Prabowo, 2010) sedangkan pada gandum yaitu 4 persen (Surisdiarto, 1995). Berdasarkan Tabel 3, TMKF memiliki kadar tanin lebih tinggi yaitu 0,58 persen sedangkan terigu yaitu 0,01 persen, tingginya kadar tanin pada TMKF disebabkan oleh tingkat tanin dalam biji proso millet yaitu sebesar 10,2 persen (Schons et al., 2012).

Tabel 1. Formulasi *pie* susu/ 100 g

Komposisi	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
TMKF (g)	0	10	20	30	40
Terigu (g)	100	90	80	70	60
Margarin (g)	30	30	30	30	30
Gula halus (g)	14	14	14	14	14
Kuning telur (g)	15	15	15	15	15
<i>Vanilla essence</i> (g)	2	2	2	2	2
Air dingin (g)	3	3	3	3	3

Keterangan : TMKF = Tepung Millet Kecambah Terfermentasi

Tabel 2. Formulasi isian *pie* susu

Bahan	Komposisi
Air (g)	60
Susu kental manis (g)	60
Telur (g)	18
Gula pasir (g)	6
Maizena (g)	6
<i>Vanilla essence</i> (g)	2

Tabel 3. Nilai rata-rata kadar air, protein, serat kasar, dan tanin pada terigu dan TMKF

Karakteristik Kimia	Terigu	TMKF
Kadar Air (persen)	9,75 ± 0,03	12,39 ± 0,13
Kadar Protein (persen)	9,26 ± 0,02	11,30 ± 0,01
Kadar Serat Kasar (persen)	1,27 ± 0,03	4,12 ± 0,01
Kadar Tanin (persen)	0,01 ± 0,001	0,58 ± 0,01

Keterangan :

TMKF : Tepung Millet Kecambah Terfermentasi

Nilai rata-rata ± standar deviasi (n=3)

Karakteristik Kimia *Pie* Susu

Hasil analisis karakteristik kimia *pie* susu dengan perbandingan terigu dan TMKF

diperoleh nilai rata-rata kadar air, protein, serat kasar, dan tanin yang ada di Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata kadar air, protein, serat kasar, dan tanin *pie* susu dengan perbandingan terigu dan TMKF

Perlakuan (Terigu : TMKF)	Kadar Air (persen)	Kadar Protein (persen)	Kadar Serat Kasar (persen)	Kadar Tanin (persen)
P0 (100 : 0)	17,77±0,39 ^d	5,41±0,29 ^e	1,24±0,18 ^d	0,02±0,01 ^e
P1 (90 : 10)	18,79±0,31 ^c	6,49±0,02 ^d	1,98±0,30 ^c	0,14±0,01 ^d
P2 (80 : 20)	19,22±0,28 ^c	7,11±0,09 ^c	2,27±0,11 ^{bc}	0,16±0,01 ^c
P3 (70 : 30)	21,75±0,15 ^b	8,24±0,11 ^b	2,52±0,06 ^b	0,18±0,01 ^b
P4 (60 : 40)	24,55±0,32 ^a	10,20±0,18 ^a	3,20±0,11 ^a	0,25±0,01 ^a

Keterangan :

TMKF : Tepung Millet Kecambah Terfermentasi

Nilai rata-rata ± standar deviasi (n=3). Berbeda nyata ditemukan dengan nilai rata-rata diikuti oleh beberapa huruf pada kolom yang sama ($P < 0,05$).

Kadar Air Pie Susu

Menurut hasil sidik ragam, perbandingan terigu dan TMKF berdampak nyata ($P < 0,05$) pada kadar air *pie* susu. Kadar air *pie* susu antara 17,77% dan 24,55% ditunjukkan dalam Tabel 4. Kadar air terendah dihasilkan pada P0 yaitu 17,77 persen dan kadar air tertinggi dihasilkan pada P4 yaitu 24,55 persen. Semakin tinggi proporsi TMKF cenderung meningkatkan kadar air *pie* susu yang dihasilkan. Kadar air pada tepung yang digunakan berbeda. Kadar air TMKF lebih besar dibandingkan kadar air terigu yaitu yaitu 12,39 persen sedangkan terigu yaitu 9,75 persen (Tabel 3). Ini sesuai penelitian oleh Kharisawati et al., (2022) menegaskan kadar air *brownies* meningkat bersamaan dengan bertambahnya konsentrasi TMKF.

Kadar air juga berkaitan dengan nilai *swelling power* pada tepung, TMKF memiliki nilai *swelling power* yang lebih tinggi dibandingkan terigu yaitu sebesar 10,11g/g (Mahwendra et al., 2019) sedangkan terigu yaitu sebesar 4,54g/g

(Setiyoko dan Selamat, 2018). *Swelling power* merupakan indikasi kemampuan penyerapan air granula pati pada suhu panas yang dipengaruhi oleh amilosa, amilopektin dan pemecahan granula pati yang dapat berikatan dengan air selama proses pemanasan. Tingginya nilai *swelling power* menyebabkan semakin banyak air yang mengikat pati sehingga dapat meningkatkan kadar air pada produk. Oleh karena itu, semakin tinggi penggunaan TMKF cenderung meningkatkan kadar air *pie* susu.

Kadar Protein Pie Susu

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan terigu dan TMKF memberikan pengaruh ($P < 0,05$) terhadap jumlah protein yang dihasilkan dari *pie* susu. Tabel 4 bahwa kadar protein *pie* susu berkisar 5,41% dan 10,20%. Formulasi P4 menghasilkan kadar protein tertinggi sebesar 10,20%, sedangkan P0 menghasilkan kadar protein terendah sebesar 5,41%. Semakin banyak penggunaan TMKF cenderung meningkatkan kadar protein *pie* susu yang

dihasilkan. Kadar protein yang berbeda pada tepung yang digunakan adalah penyebabnya. Berdasarkan Tabel 3 kadar protein TMKF lebih besar dibandingkan kadar protein terigu yaitu 11,20 persen sedangkan terigu yaitu 9,26 persen. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Kharisawati et al., (2022) yang menyatakan bahwa tingkat protein dalam brownies meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi TMKF.

Tingginya kadar protein pada TMKF disebabkan oleh adanya proses perkecambahan dalam pembuatan TMKF. Dewi et al., (2018) menyebutkan bahwa kadar protein flakes meningkat seiring dengan bertambahnya lama waktu perkecambahan millet, flakes dengan lama waktu perkecambahan millet 120 jam menghasilkan kadar protein tertinggi yaitu 9,93 persen. Hal tersebut dikarenakan asam amino, yang membentuk protein dibentuk selama proses perkecambahan. Menurut Inyang dan Zakari (2008) Sepanjang perkecambahan, enzim protease memecahkan ikatan peptida, menghasilkan asam amino. Bentuk asam amino ini mengakibatkan peningkatan jumlah protein dalam bahan yang ditentukan sebagai jumlah total N (Wisaniyasa dan Suter, 2016). Berdasarkan SNI 2973:2011, semua perlakuan memiliki tingkat protein pie susu minimal 3% (BSN, 2011).

Kadar Serat Kasar Pie Susu

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan terigu dan TMKF berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar serat kasar pie susu. Kadar serat kasar pie susu berkisar antara 1,24 persen dan 3,2 persen, menurut Tabel 4. Perawatan P4 menghasilkan kadar serat kasar tertinggi sebesar 3,2 persen, dan P0 menghasilkan kadar serat kasar terendah sebesar 1,24 persen. Tabel 4 menunjukkan bahwa penggunaan TMKF lebih banyak cenderung meningkatkan kadar serat kasar pie susu yang dibuat. Kadar serat kasar berbeda pada tepung digunakan penyebabnya. Menurut Tabel 3, kadar serat kasar TMKF lebih tinggi daripada kadar serat kasar terigu, yang 1,27 persen.

Kadar serat kasar yang tinggi TMKF disebabkan oleh adanya proses perkecambahan mampu mengubah karbohidrat struktural menjadi selulosa dan hemiselulosa, sehingga bagian dari dinding sel (Shah et al., 2011), sementara kulit ari biji gandum atau *wheat bran* adalah bagian terigu yang mengandung serat kasar yang tidak digunakan (Yanti et al., 2023). Perkembangan kadar serat kasar *pie* susu selaras studi Yuliana et al., (2021) menyebutkan Dengan menggunakan tepung millet, kadar serat kasar donat dapat meningkat menjadi 10,27% dengan perlakuan perbandingan 50 persen tepung millet dan 50 persen terigu, sedangkan perlakuan dengan 100 persen terigu

menghasilkan kadar serat kasar terendah yaitu 3,10 persen.

Kadar Tanin Pie Susu

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan terigu dan TMKF memberikan pengaruh ($P < 0,05$) terhadap kadar tanin pie susu yang dihasilkan. Kadar tanin pie susu berkisar antara 0,02% dan 0,25%; P4 menghasilkan kadar tanin tertinggi sebesar 0,25%; dan P0 menghasilkan kadar tanin terendah sebesar 0,02%.

Berdasarkan Tabel 4, semakin banyak penggunaan TMKF cenderung meningkatkan kadar tanin dari *pie* susu. Tabel 3 menunjukkan bahwa kandungan tanin TMKF sebesar 0,58% adalah penyebabnya. Tanin membuat *pie* susu terasa pahit. Peningkatan kadar tanin serupa penelitian Yuliana et al., (2021) berpendapat bahwa lebih banyak tepung millet digunakan, lebih banyak tanin dalam donat, sama halnya dengan studi oleh Kharismawati et al., (2022) yang menegaskan penggunaan 100 persen tepung millet dan 0 persen maizena menghasilkan kadar tanin brownies sebesar 8,16 persen, dan kadar tanin menurun seiring dengan berkurangnya persentase tepung millet yang digunakan. ATanin dapat berfungsi sebagai antioksidan untuk tubuh ketika jumlah tanin dalam makanan rendah, tetapi ketika jumlah tanin tinggi, itu mampu berdampak negatif untuk tubuh (Katresna, 2017). Menurut *Acceptable Daily Intake* (ADI), dosis tanin

harian maksimum adalah 560 mg/kg berat badan (Setyaningsih et al., 2018).

Evaluasi Sensoris Pie Susu

Pengujian sensori *pie* susu menggunakan uji hedonik dan intensitas. Pengujian hedonik terdapat warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan, sedangkan uji intensitas terhadap warna, rasa pahit dan keremahan tekstur. Nilai rata-rata hasil hedonik *pie* susu ditunjukkan dalam Tabel 5, sedangkan intensitas warna, rasa pahit, keremahan tekstur *pie* susu dapat dilihat Tabel 6.

Warna Pie Susu

Hasil sidik ragam menunjukkan perbandingan terigu dan TMKF memberikan pengaruh ($P < 0,05$) terhadap warna *pie* susu. Tabel 5 menunjukkan nilai hedonik warna rata-rata 4,75–6,15 berkriteria agak suka–suka. Nilai tertinggi hedonik warna didapati perlakuan P1 dan tidak nyata berbeda dengan perlakuan P0, P2, dan P3. Namun, perlakuan P4 memiliki nilai hedonik warna terendah.

Hasil sidik ragam perbandingan terigu dan TMKF memberikan pengaruh ($P < 0,05$) terhadap intensitas warna *pie* susu. Tabel 6 menunjukkan nilai intensitas warna rata-rata 1,40–3,80 untuk kriteria coklat tua–coklat kekuningan. Nilai tertinggi uji intensitas warna *pie* susu diperoleh pada perlakuan P2 dengan kriteria coklat kekuningan dan Perlakuan P4 dengan kriteria coklat tua menunjukkan intensitas warna terendah. Berdasar hasil hedonik, tingkat penerimaan

panelis terhadap warna *pie* susu menurun bersamaan dengan peningkatan perbandingan TMKF, Ini diduga disebabkan oleh warna dasar tepung dipergunakan, terigu memiliki warna putih kekuningan sedangkan TMKF berwarna putih kecoklatan. Berdasarkan hasil sensoris terhadap intensitas warna *pie* susu, semakin tinggi penggunaan TMKF dalam perbandingan mengakibatkan warna *pie* susu menjadi semakin gelap, hal tersebut dikarenakan adanya kandungan tanin TMKF, Tanin tersebut menghitamkan produk olahan (Katresna,2017). Kekonsistenan penelitian dilakukan oleh Yuliana et al., (2021) lebih besar jumlah penggunaan TMKF membuat warna donat semakin gelap.

Aroma Pie Susu

Hasil sidik ragam menunjukkan perbandingan terigu dan TMKF memberikan pengaruh ($P < 0,05$) terhadap kesukaan aroma *pie* susu. Tabel 5 menunjukkan nilai hedonik aroma rata-rata 5,35–6,30 berkriteria agak suka hingga suka. Nilai tertinggi hedonik aroma didapat pada perlakuan P0 dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, dan P3 namun, perlakuan P4 memiliki nilai hedonik aroma terendah.

Tingkat penerimaan panelis terhadap aroma *pie* susu menurun seiring dengan

meningkatnya perbandingan TMKF, hal ini diduga karena semakin meningkatnya penggunaan TMKF menyebabkan terciptanya aroma khas millet sehingga mengakibatkan perubahan tingkat kesukaan dari panelis. Aroma menjadi penundaan penerimaan panelis karena meskipun produk berwarna atau fitur visual bagus, aromanya yang tidak menarik akan membuat panelis tidak tertarik (Khasanah, 2003).

Rasa Pie Susu

Hasil sidik ragam menunjukkan perbandingan terigu dan TMKF memberikan pengaruh ($P < 0,05$) terhadap kesukaan rasa *pie* susu. Berdasar Tabel 5 ditunjukkan bahwa kriteria biasa hingga suka memberikan nilai rata-rata hedonik rasa 4,15–6,25. Nilai tertinggi hedonik rasa diperoleh pada perlakuan P0 dan tidak konsisten dengan perlakuan P1 dan P2. Pada perlakuan P4, nilai hedonik rasa terendah yang didapat.

Hasil sidik ragam perbandingan terigu dan TMKF memberikan pengaruh ($P < 0,01$) terhadap intensitas rasa pahit *pie* susu. Nilai uji rasa rata-rata untuk kriteria pahit hingga tidak pahit adalah 2,15–3,90. Menurut Tabel 6, perlakuan P0 memiliki rasa tidak pahit dan sama dengan P1 dan P2 sementara perlakuan P4 memiliki kriteria rasa pahit.

Tabel 5. Nilai rata-rata uji hedonik *pie* susu dengan perbandingan terigu dan TMKF

Perlakuan (Terigu : TMKF)	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Penerimaan Keseluruhan
P0 (100 : 0)	5,45±1,10 ^a	6,30±0,73 ^a	6,25±0,77 ^a	5,75±1,07 ^a	6,35±0,93 ^a
P1 (90 :10)	6,15±0,81 ^a	6,15±0,81 ^a	6,05±0,89 ^a	5,25±0,85 ^{ab}	5,85±1,04 ^a
P2 (80 : 20)	5,70±1,23 ^a	6,10±0,91 ^a	6,00±1,08 ^a	5,15±0,67 ^{ab}	5,85±0,88 ^a
P3 (70 : 30)	5,95±0,76 ^a	5,90±0,91 ^{ab}	5,25±1,29 ^b	5,05±1,23 ^b	5,10±1,17 ^b
P4 (60 : 40)	4,75±1,40 ^b	5,35±1,57 ^b	4,15±1,35 ^c	4,40±1,10 ^c	4,60±1,31 ^b

Keterangan :

TMKF: Tepung Millet Kecambah Terfermentasi

Nilai rata-rata diikuti nilai rata-rata menunjukkan perbedaan nyata pada kolom yang sama ($P < 0,05$).

Skala hedonik:

1=sangat tidak suka, 2=tidak suka, 3=agak tidak suka, 4=biasa, 5=agak suka, 6=suka, 7=sangat suka

Tabel 6. Nilai rata-rata uji intensitas *pie* susu dengan perbandingan terigu dan TMKF

Perlakuan (Terigu : TMKF)	Warna	Rasa	Tekstur
P0 (100 : 0)	3,05±0,75 ^b	3,90±0,31 ^a	3,30±0,86 ^a
P1 (90 :10)	3,35±0,58 ^b	3,70±0,47 ^a	3,25±0,64 ^a
P2 (80 : 20)	3,80±0,52 ^a	3,60±0,50 ^a	2,95±0,76 ^{ab}
P3 (70 : 30)	2,55±0,94 ^c	2,95±0,51 ^b	2,85±0,99 ^{ab}
P4 (60 : 40)	1,40±0,50 ^d	2,15±0,59 ^c	2,40±1,05 ^b

Keterangan :

TMKF : Tepung Millet Kecambah Terfermentasi

Nilai rata-rata ± standar deviasi (n=3). Berbeda nyata ditemukan dengan pada kolom yang sama, beberapa huruf menandai nilai rata-rata ($P < 0,05$).

Skala intensitas warna : 1=coklat tua, 2=coklat, 3=coklat muda, 4=coklat kekuningan

Skala intensitas rasa : 1=sangat pahit, 2=pahit, 3=agak pahit, 4=tidak pahit

Skala intensitas tekstur : 1= mudah hancur, 2= agak tidak mudah hancur, 3= tidak mudah hancur , 4= sangat tidak mudah hancur

Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa *pie* susu relatif sama yaitu suka sampai dengan perlakuan P2. Hal ini sejalan dengan hasil intensitas rasa pahit dimana terjadi peningkatan rasa pahit dari *pie* susu seiring dengan meningkatnya penggunaan TMKF. Peningkatan intensitas rasa pahit dari *pie* susu berhubungan dengan kandungan tanin dari *pie* susu. Berdasarkan Tabel 4 semakin tinggi proporsi TMKF yang digunakan dapat

meningkatkan kadar tanin dari *pie* susu, hal ini menimbulkan munculnya *aftertaste* pahit sehingga menurunkan tingkat kesukaan dari panelis. Hal ini selaras penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi dan Hapsari (2019) TMKF menimbulkan rasa pahit pada biskuit bayi, semakin tinggi persentase penggunaan TMKF, semakin rendah tingkat kesukaan panelis pada atribut rasa biskuit bayi. Kekurangan tepung millet menyebabkan

rasa pahit karena tanin dalam millet (Pratiwi dan Hapsari, 2019).

Tekstur

Hasil sidik ragam menunjukkan perbandingan terigu dan TMKF memberikan pengaruh ($P < 0,05$) terhadap kesukaan tekstur pie susu. Tabel 5 menampilkan nilai hedonik tekstur rata-rata antara 4,40 dan 5,75 berkriteria biasa sampai suka. Perlakuan P0 memiliki nilai hedonik tekstur tertinggi dengan kriteria suka, sedangkan perlakuan P4 memiliki nilai hedonik tekstur terendah dengan kriteria biasa. Berdasarkan uji hedonik tersebut, semakin tinggi perbandingan penggunaan TMKF cenderung menurunkan kesukaan panelis pada tekstur *pie* susu.

Hasil sidik ragam menunjukkan perbandingan terigu dan TMKF memberikan pengaruh ($P < 0,05$) terhadap intensitas tekstur pie susu. Pie susu formulasi P0 memiliki kriteria tidak mudah hancur, sedangkan formulasi P4 dengan kriteria agak tidak mudah hancur.

Tingkat penerimaan panelis terhadap tekstur *pie* susu menurun seiring dengan meningkatnya penggunaan TMKF. Hal ini sejalan dengan hasil intensitas tekstur *pie* susu dimana pada perbandingan terigu dan TMKF 60 : 40 tekstur *pie* susu menjadi lebih mudah hancur sehingga tekstur tersebut kurang disukai oleh panelis, hal ini terkait dengan fungsi gluten, yang memiliki kemampuan untuk membentuk struktur rangka yang kuat, hal tersebut selaras

penelitian dilakukan Dewi et al., (2015) melaporkan lebih banyak terigu yang disubstitusikan melalui tepung kacang merah yang telah dipregelatinisasi dalam *cookies*, maka karena kurangnya kandungan protein gluten, kohesifitas struktur kerangka yang terbentuk menurun. Menurut Yanti et al., (2023) pie susu yang tidak kohesif akan mudah hancur.

Penerimaan Keseluruhan

Hasil sidik ragam menunjukkan perbandingan terigu dan TMKF berdampak nyata ($P < 0,05$) pada penerimaan pie susu. Tabel 5 menampilkan nilai rata-rata penerimaan keseluruhan 4,60–6,35 dengan kriteria agak suka sampai suka. Perlakuan P0 memiliki hasil uji hedonik tertinggi terhadap penerimaan keseluruhan, dan perlakuan P1 dan P2 sama sekali tidak berbeda. Nilai terendah dicapai pada perlakuan P4 dan tidak signifikan berbeda dengan perlakuan P3. Beberapa hal, seperti warna, aroma, rasa, dan tekstur, memengaruhi penerimaan pie susu. Temuan menemukan panelis dapat menerima pie susu dengan perbandingan terigu dan TMKF secara keseluruhan.

KESIMPULAN

Perbandingan terigu dan TMKF dapat meningkatkan kadar protein dan serat dari pie susu secara signifikan. Karakteristik *pie* susu meliputi kadar air, protein, serat kasar, tanin, kesukaan (warna, aroma, rasa, tekstur, penerimaan keseluruhan), dan intensitas

warna, rasa pahit, tekstur remah dipengaruhi oleh perbandingan terigu dan TMKF. *Pie* susu yang terbuat dari formulasi terigu 80 persen dan TMKF 20 persen memiliki kriteria dapat diterima secara sensoris oleh panelis dengan karakteristik kadar air 19,22 persen, protein 7,11 persen, serat kasar 2,27 persen, tanin 0,16 persen, warna coklat kekuningan, rasa tidak pahit, tekstur agak tidak mudah hancur.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. (2005). Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemist. AOAC International, Virginia USA.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemist). (2006). Official Methods of Analysis of the AOAC. In: Horwitz, W. (Ed.). 18th Edn. Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C., USA.
- Asam, E. S., Adubofuor, J., Amoah, I., Apeku, O. D., & Yildiz, F. (2018). Functional and pasting properties of yellow maize – soya bean – pumpkin composite flours and acceptability study on their breakfast cereals. *Cogent Food & Agriculture*, 4(1), 1–15. <https://doi.org/10.1080/23311932.2018.1>
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2022). Impor Biji Gandum dan Meslin Menurut Negara Asal Utama, 2017-2021. <https://www.bps.go.id>. Diakses pada 25 Maret.
- Badan Standar Nasional (BSN). (2011). Biskuit. <https://www.bsn.go.id>. Diakses pada 5 Maret 2023.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2008). Kegemukan Akibat Kurang Serat. <http://www.depkes.go.id>. Diakses pada 20 Maret 2023
- Dewi, IGAAS., IGA Ekawati dan IDPK Pratiwi. (2018). Pengaruh Lama Perkecambahan Millet (*Panicum miliaceum*) Terhadap Karakteristik Flakes. *Jurnal ITEPA* 7(4): 175-183. <https://doi.org/10.24843/itepa.2023.v12.i01>
- Gisslen, Wayne. (2012). Professional Baking. (Cetakan ke-7). Kanada : John Wiley & Sons. Inc.
- Haersa, A. A., dan Elida (2019). Analisis Kualitas Kulit *Pie* Dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau (*Doctoral dissertation*, Fakultas Pariwisata dan Perhotelan). *Jurnal Kapita Selekt Geografi*. Vol.2(2): 7-14.
- Hartono, S. D. (2010). “Optimasi Pembuatan Tepung Millet (*Setaria sp.*) Termodifikasi dan Aplikasinya Sebagai Bahan Dasar Roti Tawar (Tinjauan dari Kadar Protein Terlarut, Kadar Gizi, dan Asam Amino)”. Skripsi. Universitas Kristen Satya Wacana.
- Inyang, C.U., dan U.M. Zakari. (2008). Effect of Germination and Fermentation of Pearl Millet on Proximate, Chemical and Sensory Properties of Instant “Fura”. *Pakistan Journal of Nutrition*. Vol. 7(1) : 9-12.
- Katresna, N.P . (2017). Pengaruh Substitusi Tepung Modifikasi Sorgum (Shorgum Bicolor L.) Dan Terigu Dengan Penambahan Bekatul Beras (*Oryzae Sativa L.*) Terhadap Karakteristik Cookies. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan, Bandung.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2013). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 75 Tahun 2013 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan Bagi Bangsa Indonesia. Jakarta : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kharismawati, N. P., I. D. P. K. Pratiwi dan G. A. K. D. Puspawati. (2022). Pengaruh Perbandingan Tepung Millet Kecambah fermentasi dan Maizena Terhadap Karakteristik Brownies. *Jurnal ITEPA* 11 (4) :756-765. <https://doi.org/10.24843/itepa.2023.v12.i01>
- Khasanah, U. (2003). Formulasi Karakterisasi Fisiko-Kimia dan Organoleptik Produk Makanan Sarapan Ubi Jalar (Sweet Potato Flakes). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mahendra, P. E. Ditya, N. L. A. Yusasrini dan I. D. P. K. Pratiwi. (2019). Pengaruh Metode Pengolahan Terhadap

- Kandungan Tanin Dan Sifat Fungsional Tepung Proso Millet (*Panicum miliaceum*). *Jurnal ITEPA*. 8(4): 354-367.
<https://doi.org/10.24843/itepa.2023.v12.i01>
- Nursalma, C. A., Setyowati dan A. Sitasari. (2021). Substitusi tepung kacang koro pedang (*canavalia ensiformis* (L.) DC.) Pada *pie* susu ditinjau dari sifat organoleptik, kandungan gizi dan unit cost. *Jurnal PUINOVAKESMAS*. 2(1):01-11.
<https://doi.org/10.29238/puinova.v2i1.1061>
- Oktavia, L. M., I. D. P. K. Pratiwi dan N. M. I. H. Arihantana. (2021). Pengaruh Perbandingan Tepung Millet (*Panicum milliaceum*) Dan Maizena Terhadap Karakteristik Cookies. *Jurnal ITEPA* 10 (4) :702-710.
<https://doi.org/10.24843/itepa.2023.v12.i01>
- Pratiwi, I. D. P. K dan I.M.Sughita. (2020). Kandungan Tanin dan Serat Pangan dari Tepung Kecambah Millet dan Tepung Kecambah Millet Terfermentasi. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*, 5(1):34-38.
- Pratiwi, I. K., & Hapsari, N. I. (2019). Nilai Protein, B-Karoten Dan Sensoris Biskuit Bayi Dari Tepung Ubi Jalar Kuning, Tepung Kecambah Kacang Hijau Dan Tepung Millet Terfermentasi. *Scientific Journal of Food Technology*, 6(1), 6675.
- Ratnawati, L., Ekafitri, R., & Desnilasari, D. (2019). Karakterisasi Tepung Komposit Berbasis Mocaf Dan Kacang-kacangan Sebagai Bahan Baku Biskuit MP-ASI (Characterization of Composite Flour Based on Mocaf and Beans Flour as Ingredient for Weaning Food). *Biopropal Industri*, 10(2), 65-81.
<https://doi.org/10.36974/jbi.v10i2.4987>
- Schons P. F., E. F.Ries, V. Battestin dan G.A. Macedo (2012). Effect of Enzymatic Treatment on Tanins and Phytate in Millet (*Panicum miliaceum*) and Its Nutritional Study in Daramola S. T. 211 rats. *International Journal of Food Science & Technology*, 46:1253–1258.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2011.02620.x>
- Setiyoko, A., & Slamet, A. (2018). Karakterisasi Heat Moisture Treatment Tepung Terigu dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas Mie Basah. *Jurnal JITIPARI*. Vol 5: 64-73.
- Shah, S. A., A. Zeb, T. Masood, N. Noreen, S. J. Abbas, M. Samilullah, M. A. Alim, dan A. Muhhamad. (2011). 2011. Effects of sprouting time on bioche nutritional qualities of mungbean varieties. *African Journal of Agricultural Research*. Vol. 6(22) : Vol.7(4).
- Watts, B. M., Ylimaki, G. L., Jeffery, L. E., & Elias, L. G. (1989). Basic sensory methods for food evaluation. IDRC, Ottawa, ON, CA
- Widyaningsih, S., dan Mutholib, A. (1999). Pakan burung. *Penerbit Penebar Swadaya*. Jakarta.
- Wisaniyasa, N. W., & Suter, I. K. (2016). Kajian Sifat Fungsional Dan Kimia Tepung Kecambah Kacang Merah (L.) Study Of Functional And Chemical Properties Of Red Bean (L.) sprouts flour. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 3(1), 26–34.
- Yanti, P. R. G., Wisaniyasa, N. W., & Putra, I. N. K. (2022). Pengaruh Perbandingan Terigu Dengan Tepung Kecambah Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris* L.) Terhadap Karakteristik *Pie* Susu. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 12(2), 465-479.
<https://doi.org/10.24843/itepa.2023.v12.i02.p19>
- Yuliana, I. D. P. K. Pratiwi dan N. M. I. H. Arihantana. (2021). Variasi Perbandingan Terigu Dan Tepung Millet (*Panicum milliaceum*) Terhadap Karakteristik Donat. *Jurnal ITEPA* 10 (2) :185-199.
<https://doi.org/10.24843/itepa.2023.v12.i01>