

PEMANFAATAN TEPUNG AMPAS KEDELAI PADA PEMBUATAN KUE TRADISIONAL KEMBANG GOYANG

[Utilization Of Soybean Waste Flour in Making of The Traditional Snack Of Kembang Goyang]

Shanti Pujilestari^{1*}, Syahril Makosim²⁾, Ismi Asih¹⁾

Program Studi Teknologi Pangan

¹⁾Fakultas Teknologi Pangan dan Kesehatan Universitas Sahid

²⁾Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Institut Teknologi Indonesia

*Email: shanti_pujilestari@usahid.ac.id

Diterima 8 Desember 2020/ Disetujui 13 Desember 2021

ABSTRACT

Kembang goyang snack is a traditional Indonesian food with a crunchy texture. The main ingredient for this snack is rice flour. Utilization of soybean waste flour formulated with rice flour in kembang goyang snack will increase the nutritional value however, it will decrease the crispness. The purpose of this study was to determine the effect of different formulations of rice flour and soybean waste flour (100:0, 90:10, 80:20, 70:30, and 60:40) on the quality of the kembang goyang snack. The quality of the cakes consists of physical quality (crisp), chemical (moisture content, ash content, protein content, fat content, carbohydrate content, crude fiber content), and organoleptic (color, aroma, taste, and texture). This study used an experimental method with a single factor Completely Randomized Design (CRD) with five levels. Each level consisted of 3 replications. The data will be analyzed by analysis of variance (ANOVA) and further test with Duncan's test if the results of the ANOVA test are significant. The results showed that the different formulations of rice flour and soybean waste flour affected the physical, chemical, and organoleptic qualities ($\alpha=0.01$). The more formulations of soybean waste flour used, the water, ash, protein, fat, crude fiber, and unpleasant aroma content will increase, while the crispness, carbohydrate content, color, taste, and texture will decrease. The acceptable formulations of rice flour and soybean waste flour in kembang goyang snack are 80:20, with 11.37 g/mm² crispness, 2.51% water content, 1.02% ash, 8.43% protein, 24.23% fat, 63.81% carbohydrates, 3.60% crude fiber and 8.35% dietary fiber as well as an organoleptic quality which includes brownish yellow color, not strong soybean aroma, slightly sweet and savory taste, and crispness texture. The moisture content of the kembang goyang snack complies with Indonesian National Standard for rice crackers SNI 01-4307-1996.

Keywords: crunchy, formulation, kembang goyang cake, nutrition, quality

ABSTRAK

Kembang goyang adalah kue tradisional Indonesia dengan tekstur renyah. Bahan utama kue kembang goyang adalah tepung beras. Pemanfaatan tepung ampas kedelai yang diformulasikan dengan tepung beras pada kue kembang goyang akan meningkatkan nilai gizi, tetapi akan menurunkan kerenyahannya. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai yang berbeda (100:0, 90:10, 80:20, 70:30, dan 60:40) terhadap mutu kue kembang goyang. Mutu kue kembang goyang terdiri dari mutu fisik (kerenyahan), kimia (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar serat kasar) dan organoleptik (warna, aroma, rasa dan tekstur). Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan lima taraf. Masing-masing taraf terdiri dari 3 ulangan. Data akan dianalisa dengan analisis varian (ANOVA) dan uji lanjut dengan DMRT, bila hasil uji ANOVA signifikan. Hasil penelitian menyatakan bahwa formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai yang berbeda memengaruhi mutu fisik, kimia dan organoleptik ($\alpha=0.01$). Semakin banyak formulasi tepung ampas kedelai yang digunakan maka kadar air, abu, protein, lemak, serat kasar, dan aroma langu akan semakin meningkat, sedangkan kerenyahan, kadar karbohidrat, warna, rasa, dan tekstur semakin menurun. Formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai pada kue kembang goyang yang masih dapat diterima adalah 80:20, dengan kerenyahan 11.37 g/mm², kadar air 2.51%, abu 1.02%, protein 8.43%, lemak 24.23%, karbohidrat 63.81%, serat kasar 3.6% dan serat pangan 8.35% serta mutu organoleptik yang meliputi warna kuning kecoklatan, aroma langu kedelai tidak kuat, rasa agak manis dan gurih, serta tekstur renyah. Kadar air kue kembang goyang memenuhi Standar Nasional Indonesia kerupuk beras SNI 01-4307-1996.

Kata kunci : formulasi, gizi, kerenyahan, kue kembang goyang, mutu

PENDAHULUAN

Ampas kedelai yang merupakan produk samping dari pembuatan tahu dan susu kedelai selama ini pemanfaatannya lebih banyak untuk pakan ternak. Ampas kedelai yang diolah menjadi tepung ampas kedelai, masih mempunyai potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan formulasi produk makanan. Diantaranya ampas kedelai masih memiliki kadar protein 15.20-17.72% dan kadar serat kasar tinggi 3.23-21.35% (Sari *et al.*, 2018) dan (Pujilestari & Larasati, 2019).

Pemanfaatan tepung ampas kedelai pada beberapa produk makanan telah banyak diteliti, diantaranya pada pilus (Hardwianti *et al.*, 2014), *cookies* (Adhimah *et al.*, 2017), *snack bar* (Rachmayani *et al.*, 2017), kerupuk (Marwati, 2016), dan kue semprong (Pujilestari & Larasati, 2019). Kelebihan dari produk-produk tersebut adalah meningkatnya kadar protein dan serat kasar setelah diformulasikan dengan tepung ampas kedelai. Terdapat kelemahan hasil penelitian kue semprong dengan pemanfaatan tepung ampas kedelai, yaitu tekstur masih kurang renyah. Diversifikasi lain pada penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan tepung ampas kedelai pada formulasi kue kembang goyang.

Kue kembang goyang merupakan kue tradisional dari suku Betawi yang populer dan digemari masyarakat. Kue kembang goyang akhirnya meluas ke seluruh wilayah di Indonesia terkait dengan berpindahnya orang Betawi dari Jakarta ke seluruh wilayah Indonesia khususnya di pinggiran Kota seperti Bekasi, Depok dan Tangerang.

Kue ini berbahan dasar tepung beras yang dicetak seperti kelopak bunga pada proses penggorengan yang akan menghasilkan tekstur kering dan renyah. Kue kembang goyang juga memiliki ciri khas rasa yaitu perpaduan rasa manis dan gurih. Bahan baku kue kembang goyang kurang mengandung sumber protein yang tinggi, sehingga perlu dicari formulasi dengan menggunakan bahan baku yang mengandung protein tinggi dan ekonomis.

Pemanfaatan tepung ampas kedelai dapat digunakan sebagai sumber protein dan serat pangan sehingga dapat meningkatkan nilai gizi pada produk olahannya. Formulasi ampas kedelai pada kue kembang goyang akan mengurangi tepung beras yang digunakan, padahal tepung beras mengandung 88.22% amilopektin (Imanningsih, 2012). Tingginya

amilopektin dan rendahnya amilosa akan meningkatkan kerenyahan dan menurunkan kekerasan produk (Hardwianti *et al.*, 2014), sehingga diduga pengurangan amilopektin akibat berkurangnya tepung beras pada kue kembang goyang akan menurunkan kerenyahan kue kembang goyang.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Pujilestari dan Larasati (2019) dinyatakan bahwa semakin banyak tepung ampas kedelai yang digunakan dalam formulasi kue semprong maka kerenyahan semakin menurun. Kerenyahan yang semakin menurun mengakibatkan penerimaan konsumen juga semakin menurun. Sedangkan pada parameter rasa, semakin bertambahnya tepung ampas kedelai maka rasa semakin manis, namun penerimaan panelis semakin menurun, hal ini dimungkinkan karena panelis menginginkan rasa manis gurih.

Penambahan tepung ampas kedelai pada kue kembang goyang dapat memengaruhi tekstur dan rasa manis sehingga penerimaan panelis pada kue kembang goyang akan semakin rendah. Walaupun terdapat kelemahan, tetapi terdapat kelebihan ketika menggunakan ampas kedelai pada formulasi kue kembang goyang. Diduga penambahan ampas kedelai akan meningkatkan nilai gizi baik protein maupun kadar serat kue kembang goyang. Dari paparan di atas, maka dalam upaya pengembangan kue tradisional dilakukan diversifikasi kue kembang goyang dengan menggunakan ampas kedelai. Oleh karena itu dilakukan penelitian tentang pemanfaatan tepung ampas kedelai pada pembuatan kue tradisional kembang goyang.

Bahan dan Metode

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tepung beras, tepung ampas kedelai, telur, gula pasir, garam, dan santan. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisis sampel adalah aquades, K_2SO_4 , HgO, asam sulfat (H_2SO_4) pekat, NaOH, NaOH- $Na_2S_2O_3$, H_3BO_3 , HCl pekat, indikator, pelarut, heksana, aquadest dan etanol.

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan kue kembang goyang antara lain alat pengukur (timbangan kue, timbangan digital, dan gelas ukur) dan alat penunjang (wadah/waskom adonan, cetakan khusus kembang goyang, penggorengan, spatula,

pisau). Cetakan kue kembang goyang dapat dilihat pada Gambar 1.

Alat-alat yang digunakan untuk analisis kimia terdiri dari cawan porselen, oven, desikator, timbangan analitik, tabung kjedahl, erlenmeyer "pyrex", labu ukur "pyrex", gelas ukur "pyrex", pipet "pyrex", kertas saring, corong buchner, labu lemak "pyrex", tanur, ekstraksi soxhlet, hot plate "froilabo", tabung reaksi "pyrex", penyaring vakum, dan *texture analyzer*.



Gambar 1. Cetakan kue kembang goyang

Metode Penelitian

Penelitian ini terdiri atas dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Hasil penelitian pendahuluan digunakan sebagai acuan untuk penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mempelajari karakteristik tepung ampas kedelai dan menentukan rentang penambahan tepung ampas kedelai yang masih dapat diterima panelis dan akan digunakan untuk penelitian utama. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL), satu faktor dengan 5 (lima) taraf dan tiga kali pengulangan. Perlakuan penelitian adalah tepung beras dan tepung ampas kedelai % (b/b) yang bervariasi yaitu 100:0, 90:10, 80:20, 70:30 dan 60:40. Formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai mengacu pada penelitian Pujilestari dan Larasati (2019).

Variabel mutu yang diamati pada kue kembang goyang meliputi mutu fisik yaitu kerenyahan (diukur menggunakan *Texture Analyzer*). Mutu kimia yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat dan kadar serat kasar (AOAC, 2012). Mutu organoleptik yaitu mutu hedonik dan hedonik terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur serta kesukaan secara umum. Mutu

penunjang adalah kadar serat pangan (AOAC, 2012).

Sebagai pembanding mutu kue kembang goyang adalah Standar Nasional Indonesia krupuk beras SNI 01-4307-1996 (BSN, 1996). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pangan Universitas Sahid Jakarta dan Laboratorium (Pusat Produksi Inspeksi Sertifikasi Hasil Perikanan) PPISHP DKI Jakarta.

Pembuatan Tepung Ampas Kedelai

Pembuatan tepung ampas kedelai mengacu pada pembuatan tepung ampas kedelai pada penelitian Pujilestari dan Larasati (2019). Awalnya ampas kedelai dicuci dengan air mengalir, kemudian ditiriskan lalu dilakukan proses pemisahan ampas dan air dengan menggunakan kain saring. Ampas kedelai lalu dikukus pada suhu 90°C selama 15 menit. Proses selanjutnya adalah penyangraian pada suhu 100°C selama 15 menit. Selanjutnya dilakukan pengeringan dengan menggunakan oven 70°C selama 4 jam. Setelah kering, dilakukan penggilingan dengan blender kering pada kecepatan tinggi selama 15 menit. Terakhir tepung ampas kedelai disaring dengan ayakan 80 mesh.

Pembuatan Kue Kembang Goyang

Pembuatan kue kembang goyang mengacu pada penelitian kue kembang goyang kacang hijau (Ulfah, 2015). Pertama dilakukan dengan mencampur semua bahan sedikit demi sedikit sesuai formulasi dengan menggunakan alat pengaduk (mixer) hingga seluruh bahan tercampur dengan rata dan tidak menggumpal. Adonan dicetak menggunakan cetakan khusus kue kembang goyang (Gambar 1). Cetakan sebelumnya dipanaskan terlebih dahulu dalam minyak panas kemudian dicelupkan pada adonan dan digoreng dengan cara menggoyang-goyangkan cetakan hingga adonan terlepas dari cetakan.

Kue kembang goyang digoreng menggunakan api kecil dengan suhu minyak 150°C selama 4 menit hingga matang sempurna dan tidak gosong. Kue kembang goyang yang sudah dingin dikemas dalam wadah tertutup rapat agar kue renyah dalam jangka waktu yang lama. Formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai pada kue kembang goyang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai pada kue kembang goyang

Bahan (g)	tepung beras dan tepung ampas kedelai (g)				
	P1 (100:0)	P2 (90:10)	P3 (80:20)	P4 (70:30)	P5 (60:40)
Tepung beras	100	90	80	70	60
Tepung ampas kedelai	0	10	20	30	40
Gula pasir	23	23	23	23	23
Garam	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Santan	133	133	133	133	133
Telur	33	33	33	33	33

Tabel 1 menunjukkan formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai pada 100 g. Bahan lainnya seperti gula pasir, garam, santan dan telur menyesuaikan dengan jumlah formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai yang terdapat pada Tabel 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mempelajari karakteristik tepung ampas kedelai dan penentuan taraf tepung ampas kedelai pada penelitian utama. Masing-masing akan dijelaskan sebagai berikut.

Karakteristik Tepung Ampas Kedelai

Tepung ampas kedelai yang dihasilkan dari ampas kedelai memiliki kandungan gizi dan sensori. Karakteristik tepung ampas kedelai dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik tepung ampas kedelai

Karakteristik tepung ampas kedelai	Hasil pengamatan
Warna	Putih gading
Bau	Aroma kedelai
Rasa	Tidak berasa
Tekstur	Halus seperti tepung
Rendemen	17.44%
Air	13.40%
Abu	2.43%
Lemak	13.84%
Protein	23.40%
Serat kasar	3.29%

Tabel 2 menunjukkan bahwa rendemen tepung ampas kedelai yang

digunakan pada penelitian ini adalah 17.44%. Kandungan gizi tepung ampas kedelai diantaranya adalah kadar protein sebesar 23.4%. Sedangkan serat kasar tepung ampas kedelai adalah 3.29%.

Penentuan Taraf Tepung Ampas Kedelai untuk Penelitian Utama

Penelitian pendahuluan dilakukan pada 20 orang panelis semi terlatih. Skor hedonik warna, aroma, rasa, tekstur dan kesukaan umum kue kembang goyang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa skor hedonik kue kembang goyang pada parameter warna, aroma, rasa, tekstur dan kesukaan umum adalah 2.3 sampai 4.0 (tidak suka sampai sangat suka) pada formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai 100:0 sampai 50:50. Pembatasan nilai hedonik yang diterima pada penelitian pendahuluan adalah skor hedonik >3. Dari data skor hedonik, maka penerimaan rentang formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai dari 100:0 sampai 60:40 dengan semua parameter hedonik dan kesukaan umum >3. Dari penelitian pendahuluan maka didapatkan 5 taraf minimal pada penelitian utama yaitu formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai 100:0; 90:10; 80:20; 70:30; dan 60:40 pada pembuatan kue kembang goyang.

Penelitian Utama

Penelitian utama akan mempelajari pengaruh formulasi tepung beras dengan tepung ampas kedelai (100:0; 90:10; 80:20; 70:30; 60:40) terhadap mutu kue kembang goyang. Mutu kue kembang goyang yang dipelajari adalah mutu fisik, kimia dan organoleptik. Masing-masing akan dijelaskan sebagai berikut.

Tabel 3. Skor hedonik warna, aroma, rasa, tekstur dan kesukaan umum kue kembang goyang

Parameter	Formulasi tepung beras : tepung ampas kedelai					
	100:0	90:10	80:20	70:30	60:40	50:50
Warna	3.7	3.7	3.7	3.7	3.8	2.8
Aroma	3.8	3.9	3.7	3.7	3.6	3.1
Rasa	3.7	3.8	3.7	3.4	3.5	2.8
Tekstur	4.0	3.8	3.7	3.7	3.7	2.3
Kesukaan umum	3.9	3.7	3.8	3.6	3.5	2.7

Keterangan : 1 = sangat tidak suka; 2 = tidak suka; 3 = agak suka; 4 = suka; 5 = sangat suka

Mutu Fisik Kue Kembang Goyang

Kerenyahan

Kerenyahan kue kembang goyang menurun dengan bertambahnya konsentrasi tepung ampas kedelai ($\alpha=0.01$) (Tabel 4 dan Gambar 2). Hal ini diduga karena formulasi tepung beras semakin berkurang akibat semakin bertambahnya tepung ampas kedelai. Semakin berkurangnya tepung beras maka akan menurunkan kandungan amilopektin maupun amilosa. Amilopektin memiliki peran penting pada kerenyahan, sedangkan amilosa memiliki peranan penting pada kekerasan. Amilopektin yang semakin rendah akan menurunkan kerenyahan. Amilosa yang semakin rendah akan menurunkan kekerasan dan kekakuan, hal ini didukung oleh pernyataan bahwa amilosa memiliki peran retrogradasi yang menghasilkan struktur yang kuat akibatnya terjadi peningkatan kekerasan dan kekakuan (Ramadhani & Murtini, 2017). Tepung beras memiliki amilopektin yang tinggi, yaitu 88.22% sedangkan kadar amilosanya hanya 11.88% (Imanningsih, 2012). Amilopektin yang tinggi pada tepung beras menunjukkan bahwa turunnya kerenyahan kue kembang goyang disebabkan oleh menurunnya amilopektin tepung beras.

Tepung ampas kedelai dalam formulasi akan meningkatkan kekerasan sehingga kue kembang goyang tidak renyah. Hasil penelitian lain menyatakan bahwa seiring dengan meningkatnya jumlah tepung ampas kedelai maka tingkat elastisitas adonan akan berkurang, sehingga tekstur semakin tidak renyah (Yustina & Abadi, 2012).

Kerenyahan rata-rata paling besar pada penelitian ini adalah 12.08 g/mm². Nilai kerenyahan yang diperoleh pada kue kembang goyang tidak bisa dibandingkan dengan persyaratan mutu kerupuk beras SNI 01-4307-1996 karena pada SNI tersebut tidak

menetapkan syarat mutu untuk nilai kerenyahan.

Mutu Kimia Kue Kembang Goyang

Nilai rata-rata mutu kimia kue kembang goyang dengan formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

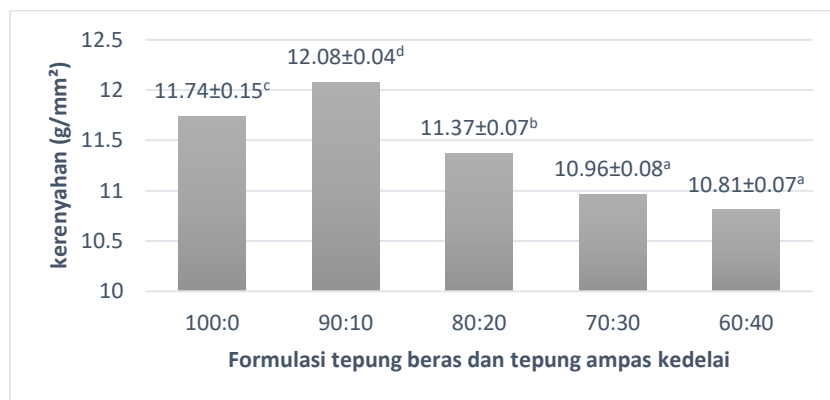
Kadar air

Kadar air kue kembang goyang meningkat dengan bertambahnya konsentrasi tepung ampas kedelai ($\alpha=0.01$, pada Tabel 4). Hal ini diduga kandungan protein yang terdapat pada tepung ampas kedelai lebih tinggi dari tepung beras. Protein adalah salah satu senyawa polar (hidrofilik) yang bersifat menyerap air (Soekarto & Adawiyah, 2012). Hal ini menunjukkan bahwa tepung yang memiliki kandungan protein yang lebih tinggi bersifat menyerap air lebih kuat dibanding tepung dengan kandungan protein yang rendah. Kandungan protein tepung ampas kedelai lebih tinggi (23.4%) dibandingkan kandungan protein tepung beras (7%) (Pujilestari & Larasati, 2019), sehingga dapat dikatakan kemampuan menyerap air tepung ampas kedelai tinggi.

Jumlah rata-rata kadar air kembang goyang paling tinggi 4.39%. Angka tersebut memenuhi syarat yang telah ditetapkan dalam kerupuk beras SNI 01-4307-1996, yaitu maksimal 8%.

Kadar abu

Kadar abu menunjukkan kandungan mineral pada kue kembang goyang. Kadar abu kue kembang goyang semakin tinggi dengan semakin meningkatnya konsentrasi tepung ampas kedelai ($\alpha=0.01$, pada Tabel 4). Hal ini diduga karena kadar abu yang dimiliki tepung ampas kedelai lebih tinggi daripada tepung beras. Tepung ampas kedelai memiliki kadar



Gambar 2. Tingkat kerenyahan kue kembang goyang (g/mm²) pada formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai yang berbeda

abu sebesar 2.43% sedangkan tepung beras memiliki kadar abu sebesar 0.48% (Pujilestari & Larasati, 2019).

Hasil penelitian menunjukkan kadar abu kue kembang goyang pada formulasi tepung ampas kedelai 0 dan 10% adalah 0.82-1.25% dan masih memenuhi syarat yang telah ditetapkan pada mutu kerupuk beras SNI 01-4307-1996, yaitu maksimal 1%. Tetapi

Kadar protein

Kadar protein kue kembang goyang semakin meningkat dengan semakin meningkatnya konsentrasi tepung ampas kedelai ($\alpha=0.01$, pada Tabel 4 dan Gambar 3). Hal ini diduga karena kadar protein tepung ampas kedelai lebih tinggi dari tepung beras. Kadar protein pada tepung ampas

Kadar lemak

Kadar lemak kue kembang goyang semakin meningkat dengan semakin meningkatnya konsentrasi tepung ampas kedelai ($\alpha=0.01$, pada Tabel 4). Hal ini diduga karena kadar lemak pada tepung ampas kedelai lebih tinggi daripada tepung beras. Tepung ampas kedelai memiliki kadar lemak sebesar 13.84%, sedangkan tepung beras hanya memiliki kadar lemak sebesar 0.11% (Pujilestari & Larasati, 2019).

Amilosa pada tepung beras memiliki kemampuan menyerap minyak pada saat penggorengan karena terbentuknya pori/rongga (Ramadhani & Murtini, 2017), tetapi kadar amilosa pada tepung beras hanya 11.88% (Imanningsih, 2012). Dengan formulasi tepung beras yang semakin menurun, maka semakin menurun juga kadar amilosa sehingga pada proses penggorengan diduga penyerapan

formulasi tepung ampas kedelai pada kue kembang goyang lainnya, yaitu 20, 30 dan 40% memiliki kadar abu lebih besar dari persyaratan mutu kerupuk beras SNI 01-4307-1996. Hal ini menunjukkan bahwa kadar mineral formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai 80:20; 70:30; dan 60:40 pada kue kembang goyang lebih besar dari standar mutu kerupuk beras SNI 01-4307-1996.

kedelai sebesar 23.4%, sedangkan tepung beras hanya memiliki kadar protein sebesar 7.86% (Pujilestari & Larasati, 2019). Kadar protein yang diperoleh pada kembang goyang tidak bisa dibandingkan dengan persyaratan mutu kerupuk beras SNI 01-4307-1996 karena pada SNI tersebut tidak menetapkan syarat mutu untuk kadar protein.

minyak sebagai sumber lemak juga menurun. Tetapi karena konsentrasi amilosa tepung beras kecil maka diduga penurunan amilosa tidak menyebabkan turunnya kadar lemak kue kembang goyang, sebaliknya yang terjadi adalah peningkatan lemak.

Pada penelitian ini peningkatan lemak diduga lebih disebabkan oleh digantikannya air pada ampas kedelai dengan minyak pada proses penggorengan. Data penelitian menunjukkan semakin tinggi formulasi tepung ampas kedelai maka semakin tinggi kadar air kue kembang goyang, sehingga pada proses penggorengan maka semakin tinggi minyak yang menggantikan air. Kadar lemak yang diperoleh pada kembang goyang tidak bisa dibandingkan dengan persyaratan mutu kerupuk beras SNI 01-4307-1996 karena pada SNI tersebut tidak menetapkan syarat mutu untuk kadar lemak.

Tabel 4. Nilai mutu fisik dan kimia kue kembang goyang dengan formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai yang berbeda.

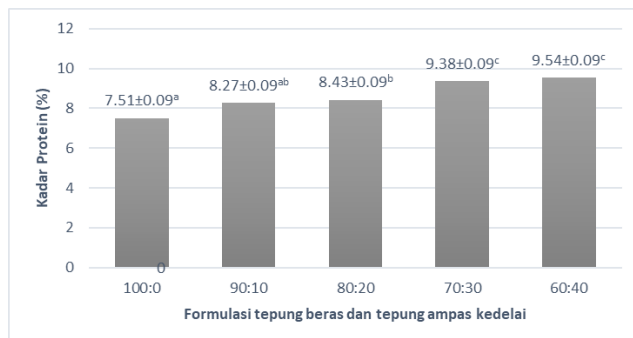
Parameter	Formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai pada kue kembang goyang				
	100 : 0	90 : 10	80 : 20	70 : 30	60 : 40
Air	3.73±0.09 ^b	2.75±0.75 ^a	2.51±0.03 ^a	3.77±0.07 ^b	4.39±0.05 ^b
Abu	0.82±0.02 ^a	1.00±0.01 ^b	1.02±0.01 ^b	1.11±0.00 ^c	1.25±0.01 ^d
Protein	7.51±0.09 ^a	8.27±0.09 ^{ab}	8.43±0.09 ^b	9.38±0.09 ^c	9.54±0.09 ^c
Lemak	19.15±0.45 ^a	22.60±0.19 ^b	24.23±0.54 ^c	26.19±0.81 ^d	27.99±0.61 ^e
Karbohidrat	68.78±0.19 ^a	65.38±0.49 ^b	63.81±0.94 ^c	59.55±0.87 ^c	56.83±0.50 ^d
Serat kasar	2.95±0.39 ^a	3.44±0.21 ^{ab}	3.60±0.48 ^{abc}	3.82±0.13 ^{bc}	4.43±0.23 ^c
Kerenyahan	11.74±0.15 ^c	12.08±0.04 ^d	11.37±0.07 ^b	10.96±0.08 ^a	10.81±0.07 ^a

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf superscript berbeda (a,b,c,d,e) menunjukkan berbeda sangat nyata ($\alpha = 0,01$)

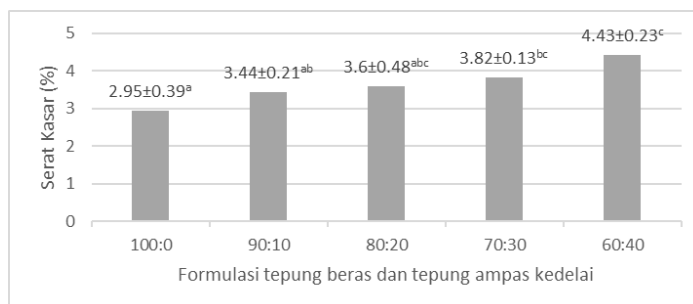
Kadar karbohidrat

Kadar karbohidrat kue kembang goyang semakin menurun dengan semakin meningkatnya konsentrasi tepung ampas kedelai ($\alpha=0.01$, pada Tabel 4). Hal ini diduga karena tepung ampas kedelai memiliki karbohidrat yang lebih rendah dari tepung beras. Kadar karbohidrat tepung ampas kedelai

sebesar 46.93% dan karbohidrat tepung beras sebesar 77.80% (Pujilestari & Larasati, 2019). Kadar karbohidrat kembang goyang tidak bisa dibandingkan dengan persyaratan mutu kerupuk beras SNI 01-4307-1996 karena pada SNI tersebut tidak menetapkan syarat mutu untuk kadar karbohidrat.



Gambar 3. Kadar protein kue kembang goyang (%) pada formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai yang berbeda



Gambar 4. Kadar Serat kasar kue kembang goyang (%) pada formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai yang berbeda

Tabel 5. Hasil nilai rata-rata mutu hedonik kue kembang goyang dengan formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai yang berbeda.

Formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai	Mutu hedonik			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
100:0	3.5±0.3 ^b	2.4±0.1 ^a	3.1±0.1 ^b	4.4±0.1 ^c
90:10	3.1±0.2 ^b	2.3±0.3 ^a	3.1±0.1 ^b	4.0±0.0 ^{bc}
80:20	3.1±0.3 ^b	2.4±0.2 ^{ab}	3.2±0.1 ^b	4.0±0.2 ^{bc}
70:30	3.5±0.2 ^b	2.9±0.1 ^b	2.7±0.2 ^a	3.8±0.1 ^b
60:40	2.3±0.1 ^a	2.9±0.2 ^b	2.6±0.0 ^a	1.9±0.0 ^a

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf superscript berbeda (a,b,c,d,e) menunjukkan berbeda sangat nyata ($\alpha = 0,01$)

Warna : 5 (kuning), 4 (agak kuning kecoklatan), 3 (kuning kecoklatan), 2 (coklat), 1 (sangat coklat)

Rasa : 5 (sangat manis gurih), 4 (manis gurih), 3 (agak manis gurih), 2 (tidak manis gurih),

Aroma : 1 (sangat tidak manis gurih)

Tekstur : 5 (sangat kuat), 4 (kuat), 3 (agak kuat), 2 (tidak kuat), 1 (sangat tidak kuat)

5 (sangat renyah), 4 (renyah), 3 (agak renyah), 2 (tidak renyah), 1 (sangat tidak renyah)

Kadar serat kasar

Kadar serat kasar kue kembang goyang semakin meningkat dengan semakin meningkatnya konsentrasi tepung ampas kedelai ($\alpha=0.01$, pada Tabel 4 dan Gambar 4). Hal ini diduga karena kadar serat kasar pada tepung ampas kedelai lebih tinggi dari tepung beras. Kadar serat kasar pada tepung ampas kedelai sebesar 3.29% sedangkan tepung beras memiliki kadar serat kasar sebesar 3.21% (Pujilestari & Larasati, 2019). Serat kasar adalah polisakarida (serat) yang tidak dapat dicerna manusia misalnya kelompok selulosa, hemi selulosa dan lignin (Kusharto, 2006). Kadar serat kasar yang diperoleh pada kembang goyang tidak bisa dibandingkan dengan persyaratan mutu pada kerupuk beras SNI 01-4307-1996 karena pada SNI tersebut tidak menetapkan syarat mutu untuk kadar serat kasar.

Mutu Organoleptik Kue Kembang Goyang

Penilaian mutu organoleptik kue kembang goyang dilakukan melalui uji mutu hedonik dan uji hedonik. Nilai rata-rata mutu hedonik dan hedonik kue kembang goyang formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai dapat dilihat pada Tabel 5 dan 6.

Warna

Warna kue kembang goyang semakin gelap/coklat dengan semakin meningkatnya konsentrasi tepung ampas kedelai ($\alpha=0.01$, pada Tabel 5). Hal ini diduga perbedaan warna

yang dihasilkan disebabkan oleh reaksi *maillard* yang terjadi selama proses penggorengan sehingga berpengaruh terhadap warna kue kembang goyang yang dihasilkan. Warna coklat dalam proses pemasakan akibat kerusakan protein dan gula pereduksi (Sugiyono & Muchtadi, T. R., 2013). Protein berasal dari tepung ampas kedelai dan gula pereduksi berasal dari tepung beras, jumlah gula pereduksi pada tepung beras masih cukup untuk bereaksi dengan protein pada tepung ampas kedelai membentuk warna kecoklatan.

Data hedonik menyatakan bahwa semakin meningkatnya konsentrasi tepung ampas kedelai maka warna kue kembang goyang semakin coklat sehingga kesukaan terhadap warna kue kembang goyang semakin menurun ($\alpha=0.01$, pada Tabel 6). Semakin gelap/coklat kue kembang goyang maka semakin tidak disukai.

Aroma

Aroma kue kembang goyang semakin langu dengan semakin meningkatnya konsentrasi tepung ampas kedelai ($\alpha=0.01$, pada Tabel 5). Penambahan tepung ampas kedelai akan meningkatkan kadar senyawa penyebab bau langu akibat peningkatan jumlah senyawa *off-flavor* (Triatmaja, 2016).

Data hedonik juga menyatakan bahwa semakin meningkatnya konsentrasi tepung ampas kedelai maka kesukaan terhadap aroma kue kembang goyang semakin menurun ($\alpha=0.01$, pada Tabel 6). Semakin kuat aroma langu kue kembang goyang maka semakin tidak

disukai.

Rasa

Rasa kue kembang goyang semakin menurun rasa manis gurihnya dengan semakin meningkatnya konsentrasi tepung ampas kedelai ($\alpha=0.01$, pada Tabel 5). Hal ini diduga karena tepung ampas kedelai tidak mempunyai rasa dominan baik manis maupun gurih. Hal yang sama juga terjadi pada data hedonik, bahwa semakin meningkatnya konsentrasi tepung ampas kedelai maka kesukaan terhadap rasa kue kembang goyang semakin menurun ($\alpha=0.01$, pada Tabel 6). Semakin menurun rasa manis gurih kue kembang goyang maka semakin tidak disukai.

Kerenyahan

Kerenyahan kue kembang goyang semakin menurun dengan semakin meningkatnya konsentrasi tepung ampas kedelai ($\alpha=0.01$, pada Tabel 5). Hal ini diduga karena berkurangnya kadar amilopektin tepung beras seperti penjelasan sebelumnya pada kerenyahan secara fisik. Selain itu, data penelitian menunjukkan bertambahnya tepung ampas kedelai akan mengakibatkan semakin tingginya kadar air sehingga semakin tidak renyah. Tekstur yang tidak renyah dalam penelitian ini diduga juga disebabkan oleh kadar protein. Selain itu kadar serat juga mengurangi kerenyahan. Menurut (Triatmaja, 2016) serat kasar memiliki kemampuan mengikat air yang cukup tinggi dan dapat menghalangi proses gelatinisasi pati sehingga berpengaruh terhadap tekstur (kerenyahan).

Dari data penelitian dinyatakan bahwa semakin tinggi kadar air, kadar protein dan kadar serat yang terdapat dalam kue kembang goyang maka semakin tidak renyah.

Data hedonik menyatakan bahwa semakin meningkatnya konsentrasi tepung ampas kedelai maka kesukaan terhadap kerenyahan kue kembang goyang semakin menurun ($\alpha=0.01$, pada Tabel 6). Semakin menurun kerenyahan kue kembang goyang maka semakin tidak disukai.

Kesukaan secara umum

Kesukaan secara umum pada kue kembang goyang semakin menurun dengan semakin meningkatnya konsentrasi tepung ampas kedelai ($\alpha=0.01$, pada Tabel 6). Hasil penelitian menunjukkan semakin meningkat tepung ampas kedelai dalam formulasi maka kesukaan pada warna, aroma, rasa dan kerenyahan semakin menurun. Demikian juga yang terjadi pada kesukaan secara umum.

Data Penunjang

Data penunjang dilakukan pada kue kembang goyang dengan formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai yang diterima panelis. Pemilihan formulasi yang diterima panelis berdasarkan hasil uji Duncan mutu hedonik dan hedonik pada kue kembang goyang serta didukung dari hasil aspek mutu fisika dan kimia. Formulasi perbandingan yang mendekati formulasi perbandingan 100:0, yaitu formulasi 80:20. Uji penunjang pada penelitian ini adalah kadar serat pangan

Tabel 6. Hasil nilai rata-rata hedonik kue kembang goyang dengan formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai yang berbeda.

Formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai	Parameter mutu				Kesukaan secara umum
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	
100:0	3.6±0.1 ^b	3.5±0.1 ^b	3.5±0.1 ^b	4.2±0.1 ^c	3.9±0.2 ^d
90:10	3.5±0.1 ^b	3.5±0.1 ^b	3.5±0.1 ^b	3.8±0.0 ^b	3.4±0.2 ^{cd}
80:20	3.2±0.2 ^b	3.4±0.1 ^b	3.4±0.1 ^b	3.8±0.1 ^b	3.6±0.1 ^{bc}
70:30	3.0±0.1 ^b	2.5±0.0 ^a	3.0±0.2 ^a	3.5±0.2 ^b	2.9±0.2 ^{ab}
60:40	2.6±0.4 ^a	2.4±0.3 ^a	2.5±0.1 ^a	1.7±0.1 ^a	2.5±0.2 ^a

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf superscript berbeda (a,b,c,d,) menunjukkan berbeda sangat nyata ($\alpha = 0,01$)

Tingkat kesukaan : 5 (sangat suka), 4 (suka), 3 (agak suka), 2 (tidak suka), 1 (sangat tidak suka)

Tabel 7. Nilai rata-rata kadar serat pangan (%) kue kembang goyang dari formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai 80:20.

Ulangan	Tepung beras : Tepung ampas kedelai
	80 : 20
1	8.62
2	8.47
3	7.95
Rata-rata	8.35±0.35

Kadar serat pangan

Kadar serat pangan dengan formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai (80:20) pada kue kembang goyang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 menunjukkan nilai hasil rata-rata kadar serat pangan kue kembang goyang dari formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai sebesar 8.35%. Serat pangan menunjukkan serat yang masih dapat diabsorpsi oleh sistem pencernaan manusia (Kusharto, 2006). Kandungan serat pangan dalam 100g kue kembang goyang mampu memenuhi kebutuhan serat sebesar 33.4% dengan rata-rata kecukupan serat sebesar 25g/orang/hari (Almatsier, 2010).

KESIMPULAN

Formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai yang berbeda (100:0, 90:10, 80:20, 70:30, 60:40) memengaruhi mutu fisik (kerenyahan), mutu kimia (kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat dan serat kasar) maupun mutu organoleptik (warna, aroma dan tekstur) kue kembang goyang ($\alpha=0.01$). Formulasi tepung beras dan tepung ampas kedelai yang diterima secara umum adalah 80:20 pada kue kembang goyang.

Karakteristik kue kembang goyang terpilih pada mutu fisik yaitu kerenyahan 11.37 g/mm², mutu kimia (kadar air 2.51%, abu 1.02%, protein 8.43%, lemak 24.23%, karbohidrat 63.81%, serat kasar 3.60% dan serat pangan 8.35%), dan mutu organoleptik (warna kuning kecoklatan, aroma langu tidak kuat, rasa agak manis dan gurih, tekstur renyah). Kadar air kue kembang goyang memenuhi persyaratan mutu krupuk beras (SNI 01-4307-1996), namun kadar abu kue kembang goyang melebihi persyaratan mutu krupuk beras tersebut (SNI 01-4307-1996). Parameter kadar protein, lemak, karbohidrat, serat kasar dan serat pangan kue kembang goyang tidak ditetapkan persyaratannya pada mutu krupuk beras SNI 01-4307-1996.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhimah, N. N., Mulyati, A. H., & Widiastuti, D. (2017). Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Ampas Kedelai pada Produk Cookies yang Kaya akan Serat dan Kaya Protein. *Ekologia: Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*, 17(1), 28-39.
- Almatsier, S. (2010). *Prinsip dasar ilmu gizi, Cetakan ke-9*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- AOAC. (2012). *Official Method of Analysis: Association of Analytical Chemists. 19th Edition*, Washington DC.
- BSN. (1996). *Standar Mutu Krupuk Beras. SNI: 01-4307-1996*. Jakarta.
- Hardwianti, R., Primaniyarta, M., & Palupi, N. S. (2014). Konsistensi Mutu Pilus Tepung Tapioka: Identifikasi Parameter Utama Penentu Kerenyahan. *Jurnal Mutu Pangan : Indonesia Journal of Food Quality*, 1(2), 91-99.
- Imanningsih, N. (2012). Profil Gelatinisasi Beberapa Formula Tepung-Tepungan. *Nutrition and Food Research*, 35(1), 13-22.
- Kusharto, C. M. (2006). Serat Makanan dan Perannya Bagi Kesehatan. *Journal gizi dan pangan*, 1(2) 45-54.
- Marwati, T. (2016). Peningkatan Protein Kerupuk Melalui Penambahan Tepung Ampas Tahu.
- Pujilestari, S., & Larasati, N. (2019). Karakteristik Kue Semprong Hasil Formulasi Tepung Ampas Kedelai (Glycine max L.). *Jurnal Teknologi Pangan dan Kesehatan*, 1(1), 38-48. <https://doi.org/10.36441/JTEPAKES.V1I1.77>
- Rachmayani, N., Rahayu, W. P., Faridah, D. N., & Syamsir, E. (2017). Snack Bar Tinggi Serat Berbasis Tepung Ampas Tahu (okara) dan Tepung Ubi Ungu. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 28(2),

139–149.

<https://doi.org/10.6066/jtip.2017.28.2.139>

- Ramadhani, F., & Murtini, S. (2017). Pengaruh Jenis tepung dan penambahan perenyah terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik kue telur gabus keju. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(1),
- Sari, A. M., Ab, S., Yulianti, N. O., Yosan, D., & Permana, Y. (2018). Pengaruh Waktu dan Suhu Pengeringan Ampas Tahu Terhadap Yield Tepung Ampas Tahu. *Prosiding Semnastek*.
- Sugiyono & Muchtadi, T. R. (2013). *Prinsip Proses dan Teknologi Pangan*. Bogor: Alfabeta.
- Soekarto, S. T., & Adawiyah, D. R. (2012). Keterkaitan Berbagai Konsep Interaksi Air dalam Produk Pangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 23(1), 107-107.
- Triatmaja, M. (2016). Pengaruh Substitusi Tepung Ampas Tahu pada Egg Roll terhadap Kadar Protein dan Daya Terima, *Disertasi*, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ulfah, D.M. (2015). Pengaruh Penggunaan Jenis Gula terhadap Kualitas Kue Kembang Goyang Tepung Kacang Hijau, *Disertasi*, Universitas Negeri Semarang.
- Yustina, I., & Abadi, F.R. (2012). Potensi Tepung dari Ampas Industri Pengolahan Kedelai sebagai Bahan Pangan. *Prosiding Seminar Nasional: Kedaulatan Pangan dan Energi*, Fakultas Pertanian. Universitas Trunojoyo, Madura.