

Ami Syakira¹
 Sachriani²
 Efrina³

PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG KACANG HIJAU (VIGNA RADIATA) TERHADAP KUALITAS FISIK DAN KUALITAS ORGANOLEPTIK KULIT ÉCLAIR

Abstrak

Éclair adalah Pastry asal Prancis berbentuk panjang yang terbuat dari adonan choux paste, diisi dengan pastry cream, dan dilapisi cokelat tim. Éclair memiliki karakteristik berbentuk lonjong yang memanjang, ringan dan bervolume besar (rongga) yang terbentuk dari adonan choux pastry. Penelitian ini bertujuan untuk mensubstitusi tepung kacang hijau kupas (20%, 30% dan 40%) pada pembuatan kulit éclair terhadap kualitas fisik, meliputi aspek rongga, baking loss, dan daya kembang, serta kualitas organoleptik, mencakup aspek warna, rasa, aroma, tekstur luar dan rongga. Penelitian menggunakan metode eksperimen yang dilakukan di Laboratorium Rekayasa Pangan dan Laboratorium Pastry and Bakery, Program Studi Pendidikan Tata Boga, Universitas Negeri Jakarta. Pengujian terdiri dari uji fisik dengan 3 kali pengulangan dan uji organoleptik oleh 15 panelis agak terlatih setiap sampelnya. Analisis data uji fisik menggunakan Anova dan uji organoleptik menggunakan Kruskall Wallis. Hasil uji fisik menunjukkan terdapat pengaruh nyata terhadap semua aspek, sehingga perlu uji lanjutan Duncan. Hasil uji Kruskall Wallis menunjukkan substitusi tepung kacang hijau tidak berpengaruh nyata terhadap sebagian besar aspek kulit éclair, kecuali aspek tekstur luar yang menunjukkan pengaruh nyata, berdasarkan uji lanjut Tuckey. Dapat disimpulkan bahwa, kulit éclair substitusi tepung kacang hijau 20% merupakan proporsi paling optimal untuk menghasilkan kulit éclair dengan karakteristik yang sesuai, dan dapat dijadikan acuan utama pengembangan produk selanjutnya.

Kata Kunci: Tepung Kacang Hijau Kupas, Kulit Éclair, Kualitas Fisik, Kualitas Organoleptik

Abstract

Éclair is a long-shaped French pastry made from choux paste dough, filled with pastry cream, and coated with team chocolate. Éclair has the characteristics of an elongated oval shape, light weight and large volume (cavity) formed from choux pastry dough. This study aims to substitute peeled mung bean flour (20%, 30% and 40%) in the making of éclair shells on physical quality, including aspects cavity, baking loss, and expandability, as well organoleptic quality, including aspects color, taste, aroma, outer texture and cavity. The research was conducted at Food Engineering Laboratory and Pastry and Bakery Laboratory of Cullinary Education, State University of Jakarta. Quantitative research with experimental methods on 3 treatments of peeled mung bean flour substitution of 20%, 30%, and 40%. The test consisted of physical tests with 3 repetitions and organoleptic tests by 15 moderately trained panelists each sample. Analysis of physical test using Anova and organoleptic test using Kruskall Wallis. The results of the physical test showed that there was a significant effect on all aspects, so Duncan's further test was needed. Kruskall Wallis test results showed that mung bean flour substitution did not significantly affect most aspects of the éclair shells, except for the outer texture aspect which showed a significant effect, based on Tuckey's further test. It concluded that 20% mung bean flour substitution is the most optimal proportion to produce éclair shells with suitable characteristics, and can be used as the main reference for further product development.

Keywords: Peeled Mung Bean Flour, Éclair Shells, Physical Quality, Organoleptic Quality

^{1,2,3)}Program Studi Pendidikan Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
 Email:amisyakira17@gmail.com sachrianisachrom@gmail.com, efrina@unj.ac.id

PENDAHULUAN

Beragam produk olahan berbasis tepung terigu, seperti roti, mie, kue, biskuit, dan pasta, telah menjadi bagian penting dalam kehidupan sehari-hari masyarakat Indonesia. Produk ini memiliki permintaan yang terus meningkat, yang secara langsung berkontribusi pada peningkatan kebutuhan akan tepung terigu. Namun, gandum sebagai bahan baku tepung terigu tidak dapat tumbuh secara maksimal di Indonesia. Oleh karena, itu Indonesia bergantung pada impor gandum dari luar negeri, dengan jumlah yang cukup signifikan. Berdasarkan data FAO Food Price Index (2023), pada tahun 2019, Indonesia mengimpor sekitar 10,70 juta ton gandum, dan meskipun ada penurunan pada tahun 2022 menjadi 9,46 juta ton, angka impor ini masih menjadikan Indonesia sebagai salah satu importir terbesar di dunia.

Berbagai jenis tepung yang berasal dari serealia, umbi-umbian, atau kacang-kacangan, yang tersebar di Indonesia dapat menjadi alternatif gandum. Dengan memanfaatkan bahan lokal, ketergantungan pada gandum impor bisa berkurang, sekaligus memberikan manfaat ekonomi dan kesehatan yang lebih baik. Tepung umbi dari labu kuning dapat menjadi salah satu bahan alternatif pengganti tepung terigu karena dapat menggantikan sumber karbohidrat yang ada pada tepung terigu (Ramadhani et al., 2012), maupun tepung kaya protein seperti tepung dari kacang-kacangan seperti kacang hijau.

Kacang hijau merupakan bahan olahan makanan yang memiliki nilai ekonomis sangat tinggi, dengan bagian yang dimanfaatkan terutama adalah bijinya. Kacang hijau termasuk komoditas kacang-kacangan yang dibutuhkan oleh masyarakat Indonesia dalam jumlah banyak, kacang hijau mengandung zat gizi, antara lain, aluminium, protein, besi, belerang, kalsium, minyak lemak, mangan, magnesium, niasin, vitamin (B1, A, dan E). Menurut (Erliana Ginting et al., 2006) kacang hijau mengandung 61,8 – 64,9 karbohidrat dan 53,6 % pati, sehingga biji kacang hijau dapat digunakan sebagai bahan pangan untuk substitusi beras atau tepung terigu terutama dalam pembuatan tepung.

Tepung kacang hijau adalah tepung yang dihasilkan dari kacang hijau yang telah dikeringkan dan digiling halus. Pemanfaatan tepung kacang hijau sebagai pangan lokal di Indonesia menunjukkan potensi yang signifikan dalam meningkatkan keberagaman bahan makanan dan mengurangi ketergantungan pada tepung terigu impor. Tepung kacang hijau dapat digunakan dalam adonan roti dan kue untuk meningkatkan kandungan protein dan serat, menjadikannya pilihan yang lebih sehat dibandingkan dengan tepung terigu biasa (Ponelo et al., 2022).

Selain memberikan manfaat kesehatan, tepung kacang hijau juga dipilih sebagai alternatif bahan baku yang bebas gluten. Namun terdapat beberapa kelemahan tepung kacang hijau, seperti terdapat kandungan asam fitat sebesar 1,19% dan zat antitripsin yang terdapat dalam kacang hijau (Noor et al., 1980), serta adanya bau langus jika produk tidak diolah dengan tepat. Selain itu, tepung kacang hijau cenderung menghasilkan warna yang lebih gelap karena kulit ari kacang hijau yang tidak dihilangkan selama proses pembuatan tepung. Kulit ari ini mengandung pigmen klorofil yang menyebabkan warna gelap (Utafiyah et al., 2018). Oleh karena itu, tepung kacang hijau yang sudah dikupas lebih disarankan untuk digunakan.

Tepung kacang hijau kupas memiliki kandungan gizi yang tinggi, dengan protein 18,4%, lemak 1,8%, dan karbohidrat 66,2%, serta energi 350,5 kkal per 100 gram (Solekah, 2019). Tepung kacang hijau dapat digunakan untuk membuat berbagai produk olahan seperti roti French Baguette dalam penelitian (Ponelo et al., 2022) yang menunjukkan penambahan tepung kacang hijau memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, kadar lemak, kadar protein, dan hasik organoleptik roti French Baguette dengan penambahan kacang hijau sebanyak 50g, 100g, dan 150g. Dalam penelitian lainnya, yaitu pembuatan biskuit kimpul dalam penelitian (Agus et al., 2015) menunjukkan bahwa biskuit kimpul dengan penambahan kacang hijau sebanyak 40% disukai oleh masyarakat. Produk-produk tersebut menjadi alternatif hidangan bebas gluten. Selain itu, tepung kacang hijau memberikan tekstur yang lembut dan rasa yang sedikit manis, sehingga dapat memperkaya cita rasa dalam setiap hidangan.

Berdasarkan hal diatas, tepung kacang hijau dapat dimanfaatkan untuk berbagai produk berbasis tepung yang tidak membutuhkan gluten. Salah satu produk yang dapat dimanfaatkan adalah éclair berbasis tepung kacang hijau. Éclair adalah salah satu jenis kue berbentuk panjang yang berasal dari Prancis, terbuat dari adonan choux pastry. Teknik pembuatan adonan choux pastry dilakukan dengan merebus air, margarin, dan tepung terlebih dahulu, kemudian

ditambahkan telur sebelum dipanggang. Éclair memiliki teksturnya yang ringan dan renyah di luar, serta lembut di dalam. Éclair biasanya diisi krim patisserie, dan kemudian dilapisi cokelat di bagian atasnya.

Penelitian ini didasari pada pentingnya eksplorasi bahan lokal, yaitu kacang hijau, sebagai alternatif yang lebih sehat untuk menggantikan tepung terigu. Dalam penelitian ini, digunakan tepung kacang hijau jenis kupas karena tidak memiliki kulit ari, sehingga menghasilkan tepung yang lebih halus, berwarna lebih cerah, dan memiliki rasa yang netral dibandingkan tepung dari kacang hijau dengan kulit. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji bagaimana penggantian sebagian tepung terigu dengan tepung kacang hijau kupas mempengaruhi kualitas fisik dan kualitas organoleptik.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung kacang hijau sebesar 20%, 30% dan 40% terhadap pembuatan kulit éclair.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan kulit éclair adalah tepung terigu, margarin, air, telur, dan tepung kacang hijau kupas sebagai bahan substitusi. Bahan pembuatan pastry cream (filling kulit éclair) yaitu susu, kuning telur, gula pasir, dan tepung maizena. Sementara itu, alat yang digunakan dalam pembuatan éclair adalah sauce pan, stainless bowl, balloon whisk, sput bintang, timbangan digital, rubber spatula, baking tray, oven, dan cooling rack.

Tahapan Penelitian

Pembuatan Tepung Kacang Hijau Kupas

Tahapan pembuatan tepung kacang hijau kupas meliputi persiapan alat dan bahan, penimbangan kacang hijau kupas dengan timbangan digital, pencucian kacang hijau kupas sebanyak 4 kali hingga air cucian tidak keruh, pengeringan kacang hijau kupas selama 12 jam dibawah sinar matahari hingga kering, penggilingan kacang hijau kupas menggunakan alat dry food grinder, pengayakan menggunakan ayakan 100 mesh sampai halus (Fadhilah, 2018).

Tabel 1. Karakteristik Tepung Kacang Hijau Kupas

Tepung Kacang Hijau Kupas	Karakteristik	Hasil
	Warna	: Kuning keputihan
	Aroma	: Beraroma kacang hijau kupas
	Rasa	: Kacang hijau kupas
	Bentuk	: Serbuk halus
	Tingkat Kehalusan	: 100 mesh

Pembuatan Kulit Éclair

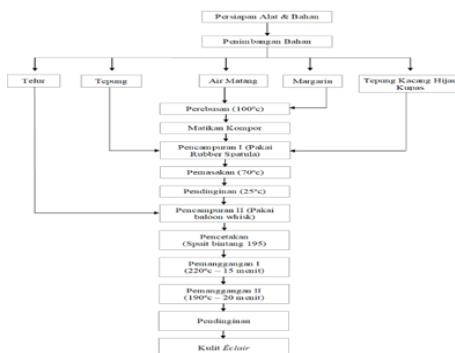
Formula yang digunakan dalam pembuatan kulit éclair adalah formula kontrol, serta formula dengan substitusi tepung kacang hijau 20%, 30% dan 40%.

Tabel 2. Formula Kulit Éclair Substitusi Tepung Kacang Hijau Kupas

No	Nama Bahan	Satuan		
		20%	30%	40%
Adonan Choux Paste				
1	Tepung Terigu	16,21	14,18	11,49
2	Tepung Kacang Hijau Kupas	4,05	6,08	8,77
3	Margarin	13,51	13,51	13,51
4	Air	33,8	33,8	33,8
5	Garam	32,43	32,43	32,43

Total	100%	100%	100%
-------	------	------	------

Berikut merupakan diagram alir pembuatan kulit éclair substitusi tepung kacang hijau kupas (Kliment Naumov et al., 2022) :



Gambar 1. Diagram Alir Kulit Éclair Substitusi Tepung Kacang Hijau Kupas

Parameter Penelitian

- Uji kualitas fisik terhadap kulit éclair substitusi tepung kacang hijau kupas dengan 4 perlakuan presentase yaitu 0% (kontrol), 20%, 30%, dan 40% serta dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Analisis kualitas fisik menggunakan Uji Anova RAL, dilanjutkan Uji DMRT bila hasil uji berbeda nyata. Aspek yang diukur meliputi
 - Rongga, didapatkan dari diameter rongga bagian dalam kulit éclair yang dihitung menggunakan alat hitung berupa jangka sorong.
 - Baking Loss, diperoleh dari hasil mengukur selisih berat adonan sebelum dipanggang dan setelah dipanggang menggunakan timbangan digital (gram). Berikut merupakan rumus perhitungan baking loss:

$$\text{Baking Loss} = \frac{a-b}{a} \times 100\%$$

Keterangan:

P_1 = Berat sebelum dipanggang (gr)

P_2 = Berat setelah dipanggang (gr)

- Daya Kembang, diperoleh dari perhitungan diameter tinggi kulit éclair sebelum dipanggang dan setelah dipanggang yang dihitung menggunakan jangka sorong. Berikut merupakan rumus perhitungan daya kembang:

$$\text{Daya Kembang} = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100\%$$

Keterangan:

P_1 = Tinggi sebelum dipanggang (mm)

P_2 = Tinggi setelah dipanggang (mm)

- Uji organoleptik terhadap kulit éclair yang dilakukan kepada 15 panelis agak terlatih untuk setiap sampel kulit éclair substitusi tepung kacang hijau kupas dengan 3 perlakuan yaitu presentase 20%, 30%, dan 40%. Aspek yang diukur meliputi warna kulit éclair, rasa gurih, rasa kacang hijau kupas, aroma margarin, aroma kacang hijau kupas, tekstur bagian luar dan rongga bagian dalam kulit éclair. Analisis data uji organoleptik menggunakan uji Kruskal Wallis, perhitungan dilanjutkan dengan uji Tukey bila hasil uji berbeda nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Fisik

Tabel 3. Hasil Nilai Rata-Rata Uji Fisik

Perlakuan	Rongga	Baking Loss	Daya Kembang
K	12,8 ^a	46,54 ^a	111,86 ^a
20%	13,1 ^{ab}	47,55 ^{ab}	107,40 ^{ab}

30%	11,4 ^{bc}	48,32 ^{bc}	101,98 ^{bc}
40%	10,5 ^b	51,07 ^b	97,52 ^b

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh satu huruf menandakan berbeda nyata.

Berdasarkan pengujian hasil hipotesis pada aspek daya kembang dan rongga, diperoleh bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada kulit éclair substitusi tepung kacang hijau kupas. Hal ini sejalan pada penelitian yang dilakukan oleh (G. Khairunnisa, et al., 2024), menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat substitusi tepung kacang polong yang dimana memiliki karakteristik serupa dengan tepung kacang hijau kupas yaitu tinggi serat dan amilopektin serta rendah gluten dan amilosa, maka semakin kecil daya kembang dan rongga yang dihasilkan. Kedua aspek tersebut saling berkaitan erat karena rongga pada kulit éclair terbentuk dari hasil proses daya kembang adonan selama proses pemanggangan. Pada aspek rongga, nilai rata-rata yang dihasilkan berturut-turut di tabel 3, pada substitusi tepung kacang hijau kupas 0%, 20%, 30% dan 40% adalah 12,8; 13,1; 11,4; 10,5. Pada aspek daya kembang nilai rata-rata yang dihasilkan berturut-turut di tabel 3, pada substitusi tepung kacang hijau kupas 0%, 20%, 30% dan 40% adalah 111,86; 107,40; 101,98; 97,52. Amilopektin yang tinggi tidak mampu menahan tekanan panas yang dibutuhkan untuk pengembangan adonan, sehingga uap air tidak terperangkap dengan baik menyebabkan pengembangan adonan menjadi terbatas dan rongga yang terbentuk akan semakin kecil. Dapat dikatakan bahwa aspek rongga dan daya kembang merupakan aspek yang saling berkaitan, karena rongga pada kulit éclair terbentuk dari hasil proses daya kembang adonan selama proses pemanggangan.

Keterbatasan kemampuan adonan menahan uap air tersebut tidak hanya mempengaruhi aspek daya kembang dan rongga, tetapi juga berdampak langsung pada meningkatnya nilai baking loss. Berdasarkan hasil hipotesis pada aspek baking loss pada kulit éclair substitusi tepung kacang hijau kupas diperoleh bahwa substitusi tepung kacang hijau kupas pada berbagai tingkatan substitusi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai baking loss yang dihasilkan. Pada aspek baking loss, nilai rata-rata yang dihasilkan berturut-turut di tabel 3, pada substitusi tepung kacang hijau kupas 0%, 20%, 30% dan 40% adalah 111,86; 107,40; 101,98; 97,52. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Nazari & Gharekhani, 2020) mengenai substitusi tepung kacang hijau pada roti bebas gluten, menyatakan bahwa semakin tinggi tingkat substitusi tepung kacang hijau maka semakin cepat laju penguapan air selama proses pemanggangan. Penguapan air yang lebih cepat menyebabkan tekanan uap dalam adonan berkurang lebih cepat, sehingga menurunkan kemampuan adonan untuk mengembang dan memperbesar nilai baking loss akibat kehilangan uap air.

Dapat disimpulkan bahwa baking loss memiliki keterkaitan dengan aspek daya kembang dan rongga karena ketiganya dipengaruhi oleh kemampuan adonan dalam menahan dan mengelola uap air selama proses pemanggangan. Substitusi tepung kacang hijau kupas tidak mendukung pembentukan struktur elastis dan penahan air, mengakibatkan rendahnya daya kembang dan kecilnya rongga, serta meningkatnya nilai baking loss selama pemanggangan.

Uji Organoleptik

Tabel 4. Hasil Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik

Perlakuan	Warna Kulit	Rasa Guruh	Rasa Kacang Hijau Kupas	Aroma Margarin	Aroma Kacang Hijau Kupas	Tekstur Bagian Luar	Rongga
20%	Kuning keemasan ^{ab}	Cukup gurih ^{ab}	Tidak terasa kacang hijau kupas ^{ab}	Beraroma margarin ^{ab}	Tidak beraroma kacang hijau kupas ^{ab}	Kokoh ^a	Berongga ^{ab}

30%	Kuning keemasan ^{ac}	Cukup gurih ^{ac}	Agak terasa kacang hijau kupas ^{ac}	Agak beraroma margarin ^{ac}	Agak beraroma kacang hijau kupas ^{ac}	Kokoh ^b	Cukup berongga ^{ac}
40%	Kuning keemasan ^{ad}	Cukup gurih ^{ad}	Agak terasa kacang hijau kupas ^{ad}	Agak beraroma margarin ^{ad}	Agak beraroma kacang hijau kupas ^{ad}	Cukup kokoh ^c	Berongga ^{ad}

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh satu huruf menandakan berbeda nyata.

Pada aspek warna kulit éclair menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh nyata substitusi tepung kacang hijau pada pembuatan éclair. Hal ini dikarenakan tepung kacang hijau kupas memiliki karakteristik berwarna kuning keemasan, karena presentase substitusi tepung kacang hijau kupas yang digunakan lebih sedikit dibandingkan tepung terigu, maka pengaruhnya terhadap warna produk akhir kulit éclair dengan substitusi tepung kacang hijau presentase 20%, 30%, dan 40% menjadi tidak signifikan atau tidak tampak nyata, warna telur dan warna margarin serta suhu pemanggangan lebih mendominasi hasil akhir produk kulit éclair. Kulit éclair substitusi tepung kacang hijau kupas sebesar 20%, 30%, dan 40% menghasilkan nilai rata-rata 4 yang menunjukkan skala penilaian pada kategori kuning keemasan (tabel 4). Pada penelitian (Akhyar, 2017), warna pada kulit éclair dipengaruhi oleh telur dan margarin yang digunakan, serta proses pemanggangan.

Berdasarkan pengujian hasil hipotesis pada aspek rasa gurih, diperoleh bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata pada kulit éclair substitusi tepung kacang hijau kupas. Rasa gurih pada kulit éclair dihasilkan dari kombinasi penggunaan lemak dan telur sebagai bahan utama adonan. Namun, karena komposisi margarin dan telur tidak mengalami perubahan dalam formulasi kulit éclair meskipun dilakukan substitusi tepung kacang hijau kupas, maka persepsi rasa gurih tetap konsisten antar sampel sehingga tidak memberikan pengaruh yang nyata. Kulit éclair substitusi tepung kacang hijau sebesar 20%, 30%, dan 40%, menghasilkan nilai rata-rata 4 yang terletak pada skala penilaian cukup gurih (tabel 4). Pada penelitian yang dilakukan oleh (L. Noor, 2015), disebutkan bahwa margarin yang digunakan sebagai sumber lemak berperan dominan dalam memberikan rasa gurih yang kaya. Margarin mengandung minimal 80% lemak yang rentan mengalami oksidasi lipid saat dipanaskan atau disimpan, proses ini menghasilkan senyawa volatile yang memberikan rasa gurih khas pada margarin (Fruehwirth et al., 2021).

Selaras dengan temuan pada aspek rasa gurih, hasil hipotesis terhadap aroma margarin menunjukkan kecenderungan yang serupa. Berdasarkan pengujian hasil hipotesis pada aspek aroma margarin, diperoleh bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata pada kulit éclair substitusi tepung kacang hijau kupas. Hal ini terjadi karena pada aspek rasa gurih maupun aroma margarin pada kulit éclair dipengaruhi oleh lemak yaitu margarin dan telur, yang dimana keduanya tidak mengalami perubahan jumlah dalam perlakuan substitusi. Kulit éclair substitusi tepung kacang hijau perlakuan 20% menghasilkan nilai rata-rata 4,5 yang terletak pada skala penilaian beraroma margarin (tabel 4), sementara substitusi 30% dan 40% menghasilkan nilai rata-rata sebesar 4 yang terletak pada skala penilaian agak beraroma margarin (tabel 4). Pada penelitian yang dilakukan oleh (Akhyar, 2017), menyatakan bahwa aroma terbaik pada kulit éclair lebih banyak dihasilkan oleh penggunaan margarin yang memberikan aroma pada kulit éclair saat proses pemanggangan.

Berdasarkan pengujian hasil hipotesis pada aspek rasa kacang hijau kupas, diperoleh bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata pada kulit éclair substitusi tepung kacang hijau kupas. Kulit éclair substitusi tepung kacang hijau pada perlakuan sebesar 20% menghasilkan nilai rata-rata sebesar 5 yang terletak pada skala penilaian tidak terasa kacang hijau kupas (tabel 4), sementara substitusi 30% dan 40% menghasilkan nilai rata-rata sebesar 4,4 yang terletak pada skala penilaian agak terasa kacang hijau kupas (tabel 4). Pada penelitian yang dilakukan oleh (Putri, 2022) mengenai pengaruh substitusi tepung kacang hijau pada kue pudak, yang menyatakan bahwa semakin tinggi tingkat substitusi kacang hijau maka akan semakin terasa tepung kacang hijau karena didalam tepung kacang hijau terdapat enzim lipokogenase yang dapat

menimbulkan rasa khas. Tepung kacang hijau kupas memiliki rasa yang langu (beany flavor), rasa langu pada tepung kacang hijau disebabkan kerja dari enzim lipoksgenase yang bereaksi dengan lemak sewaktu dinding sel pecah (Putri, 2022). Dapat disimpulkan bahwa semakin banyak presentase substitusi kacang hijau kupas yang digunakan pada kulit éclair, maka rasa kacang hijau kupas semakin terasa

Kecenderungan serupa terlihat pada aspek aroma kacang hijau kupas. Berdasarkan pengujian hasil hipotesis pada aspek aroma kacang hijau kupas, diperoleh bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata pada kulit éclair substitusi tepung kacang hijau kupas. Kulit éclair substitusi tepung kacang hijau kupas sebesar 20% menghasilkan nilai rata-rata 5 yang terletak pada skala penilaian tidak beraroma kacang hijau kupas (tabel 4), substitusi 30% dan 40% menghasilkan nilai rata-rata 4 yang terletak pada skala penilaian agak beraroma kacang hijau kupas. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Bertina et al., 2024) mengenai pengaruh substitusi tepung kacang hijau pada produk cookies, mengungkapkan bahwa semakin tinggi tingkat substitusi tepung kacang hijau, maka aroma yang dihasilkan pada produk akan semakin beraroma kuat kacang hijau karena reaksi termal dimana panas pada saat proses pemanggangan melepaskan aroma yang lebih kuat seperti aroma kacang hijau kupas. Hal ini terjadi karena aroma langu yang ditemukan pada kacang-kacangan disebabkan oleh aktivitas lipoksgenase, menghasilkan beany flavor yang kuat (Muhlishoh et al., 2024).

Dengan demikian, meskipun kedua aspek diuji secara terpisah dan tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan secara statistik, baik rasa maupun aroma kacang hijau kupas menunjukkan kecenderungan yang sama, yaitu meningkatnya intensitas persepsi sensoris seiring dengan peningkatan kadar substitusi.

Struktur elastis yang terbentuk dari gluten dan amilos pada tepung terigu tidak hanya memungkinkan terbentuknya daya kembang dan rongga pada kulit éclair, namun juga berpengaruh nyata terhadap tekstur bagian luar kulit éclair yang kokoh dan lembut di bagian dalam. Hal tersebut disebabkan oleh kemampuan gluten membentuk jaringan elastis yang dapat menahan tekanan uap panas selama pemanggangan (Manoppo, 2019). Kulit éclair dengan substitusi tepung kacang hijau kupas sebesar 20% dan 30% menghasilkan nilai rata-rata 5 yang terletak pada skala penilaian kokoh (tabel 4), sementara substitusi 40% menghasilkan nilai rata-rata 4 yang terletak pada skala penilaian cukup kokoh (tabel 4). Substitusi tepung kacang hijau kupas yang rendah gluten dan amilosa serta tinggi serat menghasilkan struktur yang kurang fleksibel dan lebih padat, sehingga berdampak nyata pada tekstur kulit éclair.

Sama halnya pada aspek rongga di kualitas fisik menyatakan bahwa amilopektin yang tinggi pada kacang hijau kupas tidak mampu menahan tekanan panas yang dibutuhkan untuk pengembangan adonan, sehingga uap air tidak terperangkap dengan baik menyebabkan pengembangan adonan menjadi terbatas dan rongga yang terbentuk akan semakin kecil. Berdasarkan pengujian hasil hipotesis pada aspek rongga, diperoleh bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata pada kulit éclair substitusi tepung kacang hijau kupas. Kulit éclair substitusi tepung kacang hijau pada perlakuan 20% dan 40% menghasilkan nilai rata-rata 5 yang terletak pada skala penilaian berongga (tabel 4), substitusi 30% menghasilkan nilai rata-rata 4,4 yang terletak pada skala penilaian cukup berongga (tabel 4). Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi presentase substitusi yang ditambahkan, maka semakin kecil rongga pada kulit éclair.

SIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa, kulit éclair substitusi tepung kacang hijau kupas sebesar 20%, 30% dan 40% layak untuk dikembangkan lebih lanjut. Peneliti merekomendasikan untuk mengoptimalkan penggunaan tepung kacang hijau kupas, dengan mempertimbangkan bahwa sebagian besar nilai tertinggi diperoleh pada tingkat substitusi 20% tepung kacang hijau kupas pada kulit éclair. Oleh karena itu, formulasi dengan substitusi tepung kacang hijau kupas sebesar 20% dapat dijadikan acuan utama dalam pengembangan produk selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, Suprianto, B., Mamuaja, C. F., & Tuju, T. D. J. (2015). Substitusi Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus L*) Dalam Pembuatan Biskuit Kimpul (*Xanthosoma Sagittifolium (L) Schott*). *Cocos*, 6.
- Akhyar, F. (2017). Pengaruh Lemak Terhadap Kualitas Eclairs. Universitas Negeri Yogyakarta.

- Bertina, B. W. P., Laswati, D. T., Rukmini, A., & Masrukan. (2024). Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata* L) Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik pada Produk Cookies. *AGROTECH : JURNAL ILMIAH TEKNOLOGI PERTANIAN*, 6(2), 11–18. <https://doi.org/10.37631/agrotech.v6i2.1694>
- Erliana Ginting, Titik Sundar, Bambang Triwyono, & Triatmodjo. (2006). Karakteristik Fisik dan Kimia 17 Genotipe Kacang Hijau Untuk Bahan Pangan. Balai Penelitian Kacangkacangan Dan Umbi-Umbian.
- Fadhilah, N. (2018). Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L) Terhadap Daya Terima Kue Kering (Modifikasi Kue Nastar). Universitas Negeri Jakarta
- Fruehwirth, S., Egger, S., Flecker, T., Ressler, M., Firat, N., & Pignitter, M. (2021). Acetone as indicator of lipid oxidation in stored margarine. *Antioxidants*, 10(1), 1–17. <https://doi.org/10.3390/antiox10010059>
- Khairunnisa, G., Ngurah, A. G., & Sachriani. (2024). Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Polong (*Pisum Sativum* L) pada Pembuatan Kue Sus Kering Terhadap Sifat Fisik dan Daya Terima Konsumen. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(12), 269–289. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12522711>
- Kliment Naumov, Kliment Arnaudov, & Gabriela Rakicevic. (2022). Eclairs as top pastry delicacies and their comprehension by the Macedonian gastronomic audience. *Horizons.A*, 31. <https://doi.org/10.20544/horizons.a.31.2.22.p18>
- Manoppo, I. (2019). INOVASI PEMBUATAN KUE CHOUX DENGAN PENAMBAHAN BAHAN CHARCOAL SEBAGAI ALTERNATIF MENU DESSERT.
- Nazari, E., & Gharekhani, M. (2020). Effect of replacement of rice flour with raw and sprouted mung bean Flour on phenolic compounds and physicochemical properties of gluten-Free Bread. *Journal of Food Researches*, 31, 17–33. <https://doi.org/10.22034/FR.2021.34235.1677>
- Noor, L. (2015). Pemanfaatan Tepung Kedelai Sebagai Bahan Substitusi Sus Kering Tepung Mocaf Dengan Variasi Penambahan Jahe. *UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA*.
- Noor, M. T., Bressani, R., & Elias, L. G. (1980). Changes in chemical and selected biochemical components, protein quality, and digestibility of mung bean (*Vigna radiata*) during germination and cooking*.
- Ponelo, S. S., Bait, Y., & Ahmad, L. (2022a). Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Hijau Termodifikasi Annealling Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia Dan Organoleptik Roti French Baquette. *Jambura Journal of Food Technology (JJFT)*, 4.
- Putri, I., Lathifah, C., Sutiadiningsih, A., Suwardiah, D. K., & Pangesthi, L. T. (2022). Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau Terhadap Sifat Organoleptik Kue Pudak. *Jurnal Tata Boga*, 11(2), 99–109.
- Ramadhani, G. A., Izzati, M., & Parman, S. (2012). Analisis Proximat, Antioksidan dan Kesukaan Sereal Makanan Dari Bahan Dasar Tepung Jagung (*Zea mays* L.) dan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Durch). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, XX.
- Tia Listiaty, & Agung Setiawan. (2024). Uji Organoleptik Tepung Kacang Hijau Terhadap Daya Terima Konsumen Pada Kue Kering Choco Chips. *Manajemen Kreatif Jurnal*, 2(3), 111–123. <https://doi.org/10.55606/makreju.v2i3.3216>
- Utafiyah, Ari, & Ekawati. (2018). Pengaruh Perbandingan Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata*) Dan Terigu Terhadap Karakteristik Bakso Analog. *Jurnal ITEPA*, 7(1), 12–22.