



Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Mete (*Anacardium Occidentale*) Pada Pembuatan Madeleine Terhadap Kualitas Fisik Dan Mutu Sensoris

Muhammad Rafi Rajabi Lumban Gaol¹, I Gusti Ayu Ngurah Singamurni²,
Ridawati³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

Abstrak

Received: 26 Desember 2025
Revised: 31 Desember 2025
Accepted: 02 Januari 2026

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung kacang mete (*Anacardium occidentale*). Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan tiga variasi substitusi tepung kacang mete, yaitu sebesar 60%, 70%, dan 80%. Parameter yang diuji meliputi kualitas fisik berupa tingkat kekokohan (*hardness*) serta uji mutu sensoris yang mencakup aspek warna luar, warna dalam, aroma kacang mete, aroma lemon, rasa kacang mete, rasa Madeleine, kekompakan struktur, dan kelembutan kue. Pengujian mutu sensoris dilakukan oleh 45 panelis agak terlatih. Data dianalisis menggunakan uji statistik Kruskal-Wallis dan dilanjutkan dengan Uji Tuckey's. Hasil menunjukkan bahwa substitusi tepung kacang mete tidak berpengaruh signifikan terhadap kualitas fisik, rasa manis, kekompakan dan kelembutan kue. Namun, terdapat pengaruh signifikan pada aspek warna, dan aroma kacang mete. Perlakuan pada terbaik penelitian ini adalah kue Madeleine dengan substitusi kacang mete sebesar 60%. Hasil ini menunjukkan bahwa tepung kacang mete dapat meningkatkan mutu sensori tertentu tanpa mengganggu kualitas fisiknya, serta berpotensi sebagai bahan alami untuk diversifikasi produk pangan berbasis lokal.

Kata Kunci: *Madeleine, Tepung Kacang Mete, Kualitas Fisik, Mutu Sensoris*

(*) Corresponding Author:

¹rafirajabi1986@gmail.com,

²gustiayungurah23@gmail.com,

³ridawati@unj.ac.id

How to Cite: Gaol, M., Singamurni, I. G., & Ridawati, R. (2026). Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Mete (*Anacardium Occidentale*) Pada Pembuatan Madeleine Terhadap Kualitas Fisik Dan Mutu Sensoris. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 12(1.D), 122-132. Retrieved from <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/12403>.

PENDAHULUAN

Kue madeleine merupakan kue mentega Prancis yang memiliki bentuk karakteristik yang unik, yaitu berbentuk kerang dan memiliki “tonjolan” atau bagian yang membesar di bagian belakang kue (Fitriani et al., 2023). Madeleine sangat cocok disajikan dan disantap pada saat minum teh karena rasanya yang manis, memiliki bertekstur yang cukup kering dan lembut tetapi tidak garing.

Madeleine pertama kali ditemukan pada tahun 1755 dan diberi nama sebagai penghormatan terhadap hidangan ayah mertua di pengadilan *Louis XV*, yaitu *Madeleine Paulmier* (Wati, 2024). Secara tradisional, madeleine dibuat dengan mengocok kuning telur bersama gula dan kulit lemon, kemudian dicampur dengan tepung terigu, mentega, serta putih telur yang telah dikocok hingga kaku sebelum dipanggang dalam cetakan berbentuk kerang (Davidson, 2014). Madeleine juga didokumentasikan dalam karya sastra dan menjadi bagian dari budaya Prancis.



Marcel Proust, seorang penulis novelis ternama, menyebutkan kue ini dalam novel karyanya yang berjudul *À la recherche du temps perdu (In Search of Lost Time)*, yang diterbitkan pada awal tahun 1920-an (Sabre, 2017). Hal ini menjadikan Madeleine sebagai kudapan khas Prancis yang dikenal di berbagai negara.

Bahan utama yang sering digunakan dalam industri pangan khususnya dalam pembuatan *madeleine* adalah tepung terigu. Tepung terigu merupakan hasil dari penggilingan biji gandum menjadi butiran halus dan berperan sebagai bahan dasar dalam pembuatan berbagai jenis makanan seperti kue, roti, mie, serta olahan pangan lainnya yang berbasis tepung terigu. Konsumsi tepung terigu telah menjadi bagian dari kebiasaan masyarakat sejak lama, menjadikannya sebagai salah satu bahan pangan penting dalam industri makanan. Dengan sifatnya yang mudah diolah menjadi berbagai jenis produk, tepung terigu terus menjadi bahan pilihan utama dalam industri makanan modern.

Pada tahun 2023, impor biji gandum di Indonesia mencapai sekitar 10.586.600 kilogram dengan nilai sebesar US\$3.66 miliar. Biji gandum ini diimpor dari berbagai negara, seperti Australia, Ukraina, Kanada, Amerika Serikat, dan lainnya (Badan Pusat Statistik, 2024).* Kondisi ini berisiko akan terus menguras devisa negara dalam jumlah besar. Oleh karena itu, diversifikasi pangan menjadi salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan ini, yakni dengan mensubstitusikan tepung terigu sereal lain atau kacang-kacangan. Salah satu produksi kacang-kacangan berbasis lokal adalah kacang mete yang berasal dari buah jambu mete.

Jambu mete (*Anacardium occidentale*) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peran strategis dalam perekonomian nasional yang berkontribusi signifikan dalam penyediaan lapangan kerja, menjadi salah satu sumber devisa negara, serta meningkatkan pendapatan petani. Selain itu, jambu mete juga berperan dalam perbaikan ekonomi di wilayah lahan kering, terutama di daerah marginal yang kurang cocok untuk komoditas lain.

Estimasi produksi jambu mete dilakukan berdasarkan data produksi dalam bentuk gelondong dari tahun 1980 hingga 2021 menggunakan model *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)*. Hasil proyeksi menunjukkan bahwa produksi jambu mete di Indonesia pada periode 2022–2026 diprediksi mengalami peningkatan rata-rata 1,71% per tahun. Pada tahun 2022, produksi jambu mete diperkirakan mencapai 169 ribu ton, dan meningkat menjadi 181 ribu ton pada tahun 2026 (Kementrian Pertanian, 2022). Sayangnya, pemerintah masih mengeksport jambu mete dalam bentuk gelondong, mengurangi potensi yang lebih besar jika melalui pengolahan menjadi produk yang lebih baik dengan nilai ekonomi yang lebih tinggi (Andri, 2025).*

Saat ini, kacang mete telah digunakan dalam berbagai produk contohnya dalam bentuk camilan seperti kacang mete panggang, dalam bentuk susu kacang mete, dan dalam bentuk pangan hewan ternak seperti *cashew nut meal* (bungkil mete). Dari contoh tersebut, kacang mete merupakan salah satu jenis kacang-kacangan yang mudah diolah, dan memiliki potensi untuk dimanfaatkan bahan baku pembuatan aneka kue. Salah satu alternatifnya yaitu dijadikan tepung kacang mete sehingga dapat digunakan dengan lebih fleksibel dalam pembuatan aneka kue termasuk kue *madeleine*. Pemanfaatan ini diharapkan dapat memperluas diversifikasi produk berbasis kacang mete dalam industri pangan yang lebih kreatif.

*Tepung kacang mete berpotensi sebagai pangan fungsional bahwa dapat dikembangkan dan diproses menjadi tepung untuk mempermudah mengolahnya menjadi beberapa jenis olahan makanan. Kacang mete mengandung lemak tak jenuh tunggal, seperti asam oleat, yang juga ditemukan pada minyak zaitun. Lemak tak jenuh ini bermanfaat untuk kesehatan jantung, karena dapat membantu menurunkan kadar kolesterol jahat (*Low Density Lipoprotein*) dalam darah dan meningkatkan kadar kolesterol baik (*High Density Lipoprotein*).

Selain itu, kacang mete juga kaya akan antioksidan, seperti vitamin E dan selenium, yang memiliki peran penting dalam melawan radikal bebas dalam tubuh. Antioksidan ini membantu mengurangi peradangan, melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan, dan mendukung sistem kekebalan tubuh yang sehat.

Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu dilakukan penelitian dengan judul “*Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Mete (Anacardium occidentale) Pada Pembuatan Madeleine terhadap Kualitas Fisik dan Mutu Sensori.*” Penelitian ini diharapkan dapat menjadikan tepung kacang mete sebagai alternatif bahan baku yang dapat mendukung pemanfaatan sumber pangan lokal. Selain itu, penggunaan tepung kacang mete juga diharapkan dapat menghadirkan inovasi produk pada *madeleine*, sehingga mampu meningkatkan daya tarik dan penerimaan produk oleh masyarakat.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen yang bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh substitusi tepung kacang mete terhadap kualitas fisik dan mutu sensoris produk kue *madeleine*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pastry & Bakery, Program Studi Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, selama periode Desember 2024 hingga Maret 2025. Subjek penelitian adalah produk *madeleine* yang dibuat dengan tiga tingkat substitusi tepung kacang mete, yaitu 60%, 70%, dan 80% (Rifkhan, 2023). Desain penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan teknik pengambilan sampel secara acak. Sebanyak 45 panelis agak terlatih dari kalangan mahasiswa serta 5 panelis ahli dari dosen Program Studi Tata Boga dilibatkan dalam pengujian validasi dan penilaian sensoris. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah tingkat substitusi tepung kacang mete, sedangkan variabel terikat meliputi kualitas fisik berupa volume pengembangan serta mutu sensoris dari aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur. Prosedur penelitian dimulai dari pembuatan tepung kacang mete melalui proses pencucian, pengeringan, pemanggangan, penghancuran, dan pengayakan dengan saringan 100 mesh. Selanjutnya, tepung kacang mete digunakan dalam pembuatan *madeleine* dengan metode *all-in*, yaitu mencampur seluruh bahan kering dan basah (kecuali butter yang dilelehkan terlebih dahulu) hingga adonan homogen, kemudian dipanggang pada suhu 180°C selama 15 menit.

Peneliti melakukan lima tahap uji coba formula, dimulai dari substitusi tepung kacang mete sebesar 90% hingga menemukan formula terbaik pada substitusi 60%. Penilaian sensoris dilakukan terhadap atribut warna (bagian luar dan dalam), aroma (lemon dan kacang mete), rasa (manis dan kacang mete), kekompakan, dan kelembutan. Setiap panelis diberikan sampel acak yang telah dikodekan untuk menjaga objektivitas penilaian, dengan menggunakan skala

penilaian ordinal 1 sampai 5. Analisis data dilakukan menggunakan uji Kruskal-Wallis untuk mengetahui adanya perbedaan signifikan antar perlakuan substitusi. Apabila ditemukan perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan uji Tuckey's untuk menentukan perlakuan terbaik. Hipotesis nol (H0) menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh signifikan dari substitusi tepung kacang mete terhadap kualitas fisik dan mutu sensoris madeleine, sedangkan hipotesis alternatif (H1) menyatakan bahwa substitusi tersebut memberikan pengaruh yang signifikan (Sugiyono, 2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil analisis pada aspek warna permukaan luar kue *Madeleine* dengan substitusi tepung kacang mete dapat dilihat dalam tabel berikut ini.

Tabel 1. Hasil Uji Hipotesis Aspek Warna Permukaan Luar

Kriteria yang Diuji	X^2 hitung	X^2 tabel	Kesimpulan
Warna Luar	1,5	5,99	Karena X^2 hitung 1,5 < daripada X^2 tabel 5,99, maka H₀ diterima dan H₁ ditolak.

Nilai tersebut menunjukkan X^2 hitung < X^2 tabel, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah tidak terdapat pengaruh signifikan pada substitusi tepung kacang mete terhadap mutu sensori kue *Madeleine* pada aspek warna permukaan luar. Kualitas yang diharapkan atas substitusi tepung kacang mete terhadap aspek warna permukaan luar kue adalah kuning keemasan, nilai mean yang paling mendekati adalah produk dengan substitusi tepung kacang mete 60%.

Tabel 2. Hasil Uji Hipotesis Aspek Warna Bagian Dalam

Kriteria yang Diuji	X^2 hitung	X^2 tabel	Kesimpulan
Warna Dalam	4,5	5,99	Karena X^2 hitung 4,5 < daripada X^2 tabel 5,99, maka H₀ diterima dan H₁ ditolak.

Nilai tersebut menunjukkan X^2 hitung < X^2 tabel, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah tidak terdapat pengaruh signifikan pada substitusi tepung kacang mete terhadap mutu sensori kue *Madeleine* pada aspek warna bagian dalam. Hasil yang diharapkan terhadap substitusi tepung kacang mete pada kue *Madeleine* yaitu kuning. Kue dengan nilai mean paling mendekati yaitu kue *Madeleine* dengan substitusi tepung kacang mete 60%.

Hasil analisis pada aspek warna permukaan luar kue *Madeleine* dengan substitusi tepung kacang mete dapat dilihat dalam tabel berikut ini.

Tabel 3. Hasil Uji Hipotesis Aspek Warna Permukaan Luar

Kriteria yang Diuji	X^2 hitung	X^2 tabel	Kesimpulan
---------------------	--------------	-------------	------------

Aroma Kacang Mete	28,2	5,99	Karena X^2 hitung 28,2 > daripada X^2 tabel 5,99, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.
-------------------	------	------	---

Nilai tersebut menunjukkan X^2 hitung > X^2 tabel, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah terdapat pengaruh substitusi tepung kacang mete terhadap mutu sensori kue *Madeleine* pada aspek aroma kacang mete. Berdasarkan hasil X^2 hitung yang diperoleh, analisis statistik akan dilanjutkan dengan uji lanjutan *Tuckey's*.

Hasil dari uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa X^2 hitung lebih besar dari X^2 tabel, maka dinyatakan H_0 ditolak dan H_1 diterima. Pengujian dilanjutkan untuk mengetahui perbedaan nyata di antara ketiga perlakuan terhadap kue *Madeleine*. Uji *Tuckey's* dilakukan dengan taraf signifikansi = 0,05, v= 3 derajat bebas, diperoleh $Q_{tabel} = 3,44$. Hasil perbandingan hasil uji terhadap aspek aroma kacang mete untuk nilai A+B+C yaitu $5,33+6,40+2,93=14,63$ menghasilkan nilai variasi total sebesar 0,17.

Tabel 4. Hasil Uji *Tuckey's* Aspek Aroma Kacang Mete

No.	Selisih Tiap Perlakuan	Perbandingan Hasil	Kesimpulan
1	$ A-B = 5,33-6,40 =1,07$	$1,07 > 0,17$	Berbeda Nyata
2	$ A-C = 5,33-2,93 =2,33$	$2,40 > 0,17$	Berbeda Nyata
3	$ B-C = 6,40-2,93 =3,4$	$3,47 > 0,17$	Berbeda Nyata

Keterangan

A = Kue *Madeleine* dengan substitusi kacang mete 60% = 5,33

B = Kue *Madeleine* dengan substitusi kacang mete 70% = 6,40

C = Kue *Madeleine* dengan substitusi kacang mete 80% = 2,93

Berdasarkan hasil uji *Tuckey's* pada kue *Madeleine* dengan substitusi tepung kacang mete menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antara substitusi tepung kacang mete 60%, 70% dan 80% dalam aspek aroma kacang mete. Hasil terbaik dalam substitusi tepung kacang mete terhadap aspek aroma kacang mete yaitu pada produk perlakuan 60% kurang beraroma kacang mete.

Hasil analisis pada aspek aroma lemon kue *Madeleine* dengan substitusi tepung kacang mete dapat dilihat dalam tabel berikut ini.

Tabel 5. Hasil Uji Hipotesis Aspek Aroma Lemon

Kriteria yang Diuji	X^2 hitung	X^2 tabel	Kesimpulan
Warna Luar	2,9	5,99	Karena X^2 hitung 2,9 < daripada X^2 tabel 5,99, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Nilai tersebut menunjukkan X^2 hitung < X^2 tabel, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah tidak terdapat pengaruh substitusi tepung kacang mete terhadap mutu sensori kue *Madeleine* pada aspek aroma lemon.

Hasil analisis pada aspek rasa kacang mete kue *Madeleine* dengan substitusi tepung kacang mete dapat dilihat dalam tabel berikut ini.

Tabel 6. Hasil Uji Hipotesis Aspek Rasa Kacang Mete

Kriteria yang Diuji	X^2 hitung	X^2 tabel	Kesimpulan
---------------------	--------------	-------------	------------

Rasa Kacang Mete	24	5,99	Karena X^2 hitung 24 > daripada X^2 tabel #, maka H₀ ditolak dan H₁ diterima.
------------------	----	------	--

Nilai tersebut menunjukkan X^2 hitung > X^2 tabel, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah terdapat pengaruh substitusi tepung kacang mete terhadap mutu sensori kue *Madeleine* pada aspek permukaan luar. Berdasarkan hasil X^2 hitung yang diperoleh, analisis statistik akan dilanjutkan dengan uji lanjutan *Tuckey's*.

Hasil dari uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa X^2 hitung lebih besar dari X^2 tabel, maka dinyatakan H₀ ditolak dan H₁ diterima. Pengujian dilanjutkan untuk mengetahui perbedaan nyata di antara ketiga perlakuan terhadap kue *Madeleine*. Uji *Tuckey's* dilakukan dengan taraf signifikansi = 0,05, v= 3 derajat bebas, diperoleh $Q_{tabel} = 3,44$. Hasil perbandingan hasil uji terhadap aspek rasa kacang mete untuk nilai A+B+C yaitu 6,93+3,73+3,73=14,39 menghasilkan nilai variasi total sebesar 0,17.

Tabel 7. Hasil Uji *Tuckey's* Aspek Warna Permukaan Luar

No.	Selisih Tiap Perlakuan	Perbandingan Hasil	Kesimpulan
1	A-B = 6,93-3,73 =3,2	3,2 > 0,16	Berbeda Nyata
2	A-C = 6,93-3,73 =3,2	3,2 > 0,16	Berbeda Nyata
3	B-C = 3,73-3,73 =0	0 < 0,16	Tidak Berbeda Nyata

Keterangan

A = Kue *Madeleine* dengan substitusi kacang mete 60% = 6,93

B = Kue *Madeleine* dengan substitusi kacang mete 70% = 3,73

C = Kue *Madeleine* dengan substitusi kacang mete 80% = 3,73

Berdasarkan hasil uji *Tuckey's* pada kue *Madeleine* dengan substitusi tepung kacang mete menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata antara substitusi tepung kacang mete 70% dan 80% dalam aspek aroma kacang mete tetapi pada substitusi tepung kacang mete 60% memiliki perbedaan nyata. Hasil terbaik dalam substitusi tepung kacang mete terhadap aspek rasa kacang mete yaitu pada produk perlakuan 60% dengan kategori kurang terasa kacang mete.

Hasil analisis pada aspek rasa *Madeleine* pada kue *Madeleine* dengan substitusi tepung kacang mete dapat dilihat dalam tabel berikut ini.

Tabel 8. Hasil Uji Hipotesis Aspek Rasa *Madeleine*

Kriteria yang Diuji	X^2 hitung	X^2 tabel	Kesimpulan
Rasa <i>Madeleine</i>	0,14	5,99	Karena X^2 hitung 0,14 < daripada X^2 tabel 5,99, maka H₀ diterima dan H₁ ditolak.

Nilai tersebut menunjukkan X^2 hitung < X^2 tabel, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah tidak terdapat pengaruh substitusi tepung kacang mete terhadap mutu sensori kue *Madeleine* pada aspek rasa *Madeleine*.

Hasil analisis pada aspek kekompakan struktur kue *Madeleine* dengan substitusi tepung kacang mete dapat dilihat dalam tabel berikut ini.

Tabel 9. Hasil Uji Hipotesis Aspek Kekompakan Struktur Kue

Kriteria yang Diuji	X^2 hitung	X^2 tabel	Kesimpulan
---------------------	--------------	-------------	------------

Kekompakan Struktur Kue	1,94	5,99	Karena X^2 hitung 1,94 < daripada X^2 tabel 5,99, maka H₀ diterima dan H₁ ditolak.
-------------------------	------	------	---

Nilai tersebut menunjukkan X^2 hitung > X^2 tabel, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah tidak terdapat pengaruh substitusi tepung kacang mete terhadap mutu sensori kue *Madeleine* pada kekompakan struktur kue.

Hasil analisis pada aspek kelembutan kue *Madeleine* dengan substitusi tepung kacang mete dapat dilihat dalam tabel berikut ini.

Tabel 10. Hasil Uji Hipotesis Aspek Kelembutan Kue

Kriteria yang Diuji	X^2 hitung	X^2 tabel	Kesimpulan
Kelembutan Kue	0,85	5,99	Karena X^2 hitung 0,85 > daripada X^2 tabel 5,99, maka H₀ diterima dan H₁ ditolak.

Nilai tersebut menunjukkan X^2 hitung < X^2 tabel, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah tidak terdapat pengaruh substitusi tepung kacang mete terhadap mutu sensori kue *Madeleine* pada aspek kelembutan kue.

Uji *Anova* dilakukan untuk mengetahui apabila terdapat pengaruh dari perlakuan penelitian terhadap hasil yang diharapkan. Uji hipotesis dilakukan pada taraf signifikan = 0,05, derajat bebas galat (dbg) = 6, didapatkan Ftabel sebesar 5,14. Jika dari data tersebut Fhitung < Ftabel yang berarti H₀ diterima dan H₁ ditolak. Maka tidak terdapat pengaruh substitusi tepung kacang mete terhadap daya kerapuhan pada *Madeleine*.

Tabel 11. Hasil Uji *Anova*

Aspek yang diuji	Fhitung	Ftabel	Kesimpulan
Uji Kerapuhan	0,16	5,14	Fhitung < Ftabel, H₀ diterima dan H₁ ditolak

Hasil perhitungan *Anova* pada tabel di atas menunjukkan bahwa Fhitung < daripada Ftabel, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh terhadap tingkat *hardness* atau kerapuhan pada kue *Madeleine* dengan substitusi tepung kacang mete.

Pembahasan

1. Pembahasan Hasil Uji Mutu Sensoris

Berdasarkan hasil penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui dan juga menganalisis pengaruh substitusi tepung kacang mete terhadap sifat fisik dan mutu sensori dengan persentase 60%, 70%, dan 80%. Penilaian validasi dilakukan kepada 5 orang panelis ahli yaitu dosen Program Studi Pendidikan Tata Boga, Universitas Negeri Jakarta dan penilaian uji mutu sensori dilakukan oleh 45 panelis agak terlatih, yaitu mahasiswa Program Studi Pendidikan Tata Boga, Universitas Negeri Jakarta yang telah menyelesaikan mata kuliah kue kontinental dan

organoleptik. Penilaian meliputi aspek warna bagian luar dan dalam, aroma kacang mete, aroma lemon, rasa kacang mete, rasa kue *Madeleine*, kekompakan, dan kelembutan. Data yang diperoleh kemudian diolah dan disimpulkan secara deskriptif serta diuji dengan uji hipotesis statistik.

Hasil uji mutu sensoris pada aspek warna bagian luar menunjukkan rata-rata skor tertinggi pada perlakuan substitusi tepung kacang mete sebanyak 60% dengan skor 3. Lalu diperoleh hasil hipotesis yang menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh signifikan terhadap substitusi tepung kacang mete pada kue *Madeleine* pada mutu sensori aspek warna bagian luar.

Hasil uji mutu sensoris pada aspek warna bagian dalam menunjukkan rata-rata skor tertinggi pada perlakuan substitusi tepung kacang mete sebanyak 60% dengan skor 3,6. Lalu diperoleh hasil hipotesis yang menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh signifikan terhadap substitusi tepung kacang mete pada kue *Madeleine* pada mutu sensori aspek warna bagian dalam.

Hasil uji mutu sensoris pada aspek aroma kacang mete menunjukkan rata-rata skor tertinggi pada perlakuan substitusi tepung kacang mete sebanyak 60% dengan skor 3,3. Lalu diperoleh hasil hipotesis yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata terhadap substitusi tepung kacang mete pada kue *Madeleine* terhadap mutu sensori aspek aroma kacang mete. Hasil hipotesis ini ditunjukkan dengan X^2 hitung = 28,2 > X^2 tabel = 5,99. Setelah uji lanjutan dengan menggunakan uji *Tuckey's* yang memiliki mutu sensori pada aspek aroma kacang mete yang lebih baik yaitu perlakuan 60% dibandingkan dengan 70% dan 80%.

Hasil uji mutu sensoris pada aspek aroma *lemon* menunjukkan rata-rata skor tertinggi pada perlakuan substitusi tepung kacang mete sebanyak 70% dengan skor 4,5. Lalu diperoleh hasil hipotesis yang menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh terhadap substitusi tepung kacang mete pada kue *Madeleine* pada mutu sensori aspek aroma *lemon*.

Hasil uji mutu sensoris pada aspek rasa kacang mete menunjukkan rata-rata skor tertinggi pada perlakuan substitusi tepung kacang mete sebanyak 60% dengan skor 3,3. Lalu diperoleh hasil hipotesis yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata terhadap substitusi tepung kacang mete pada kue *Madeleine* terhadap mutu sensori aspek rasa kacang mete. Hasil hipotesis ini ditunjukkan dengan X^2 hitung = 24 > X^2 tabel = 5,99. Setelah uji lanjutan dengan menggunakan uji *Tuckey's* yang memiliki mutu sensori pada aspek rasa kacang mete yang lebih baik yaitu perlakuan 60% dibandingkan dengan perlakuan 70% dan 80%.

Hasil uji mutu sensoris pada aspek rasa kue *Madeleine* menunjukkan rata-rata skor tertinggi pada perlakuan substitusi tepung kacang mete sebanyak 80% dengan skor 4,9. Lalu diperoleh hasil hipotesis yang menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata terhadap substitusi tepung kacang mete pada kue *Madeleine* terhadap mutu sensori aspek rasa kue *Madeleine*.

Hasil uji mutu sensoris pada aspek struktur kekompakan menunjukkan rata-rata skor tertinggi pada perlakuan substitusi tepung kacang mete sebanyak 60% dengan skor 4,6. Lalu diperoleh hasil hipotesis yang menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata terhadap substitusi tepung kacang mete pada kue *Madeleine* terhadap mutu sensori aspek struktur kekompakan.

Hasil uji mutu sensoris pada aspek kelembutan menunjukkan rata-rata skor tertinggi pada perlakuan substitusi tepung kacang mete sebanyak 70% dengan skor

4,8. Lalu diperoleh hasil hipotesis yang menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata terhadap substitusi tepung kacang mete pada kue *Madeleine* terhadap mutu sensori pada aspek kelembutan.

2. Pembahasan Hasil Uji Kualitas Fisik

Karakteristik fisik yang dianalisis dalam penelitian ini adalah tingkat kerapuhan (*hardness*) kue *Madeleine*. Pengujian dilakukan menggunakan alat *Texture Analyzer*, dengan parameter utama yaitu gaya atau tekanan puncak selama siklus kompresi.

Hasil uji menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dalam tingkat kelembutan kue *Madeleine* dengan variasi penggunaan tepung kacang mete sebesar 60%, 70%, dan 80%, tetapi terdapat perbedaan dibandingkan dengan produk kontrol. Nilai kerapuhan meningkat seiring dengan bertambahnya persentase penggunaan tepung kacang mete. Sebagai perbandingan, nilai kerapuhan pada kue *Madeleine* kontrol menunjukkan angka jumlah dan rata-rata sebesar 9139 gram dan 3046,3 gram. Sementara itu, berdasarkan hasil uji:

Madeleine dengan 60% tepung kacang mete memiliki nilai rata-rata 3517,6.

Madeleine dengan 70% tepung kacang mete memiliki nilai rata-rata 3784,6.

Madeleine dengan 80% tepung kacang mete memiliki nilai rata-rata 4030,3.

Nilai kerapuhan pada kue *Madeleine* semakin meningkat seiring bertambahnya persentase penggunaan tepung kacang mete. Hal ini dapat dijelaskan oleh adanya pelarutan dan pengembangan gluten pada tepung terigu, yang berpengaruh terhadap nilai kerapuhan produk. Penggunaan tepung kacang mete memberikan hasil kue yang lebih empuk dan lebih lunak karena kurangnya kandungan gluten pada kacang mete tetapi memberikan hasil yang kompak karena kandungan protein alternatif dalam hal pembentukan struktur kue. (Choi & Chung, 2010)

Lemak juga berperan penting dalam memengaruhi kerapuhan kue. Salah satu fungsinya adalah melapisi partikel tepung untuk mengurangi hidrasi gluten. Dengan demikian, pengurangan lemak dapat menurunkan nilai kerapuhan karena gluten berkembang lebih banyak, sedangkan penambahan lemak justru meningkatkan nilai kerapuhan. Tepung kacang mete sendiri memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi (47,2%) yang dapat membantu dalam pelembutan hasil produk. (Choi & Chung, 2010)

Penelitian sensoris pada *pound cake* yang menggunakan tepung kacang mete menunjukkan bahwa substitusi hingga 26% memberikan pengaruh pada aspek rasa, aroma, dan tampilan visual (Choi & Chung, 2010). Hasil ini dikaitkan dengan pengujian tekstur menggunakan *Texture Analyzer* yang menunjukkan bahwa adanya perbedaan antara tepung kacang mete dan tepung gandum secara statistik. Tepung kacang mete yang digunakan dalam penelitian ini merupakan jenis tepung murni tanpa tambahan bahan lain.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan serta penjelasan yang telah diuraikan dalam bagian pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan

tepung kacang mete sebanyak 60% sebagai pengganti sebagian tepung terigu dalam pembuatan kue Madeleine memberikan hasil terbaik.

Uji fisik berupa tingkat kekokohan (*hardness*) menunjukkan bahwa substitusi tepung kacang mete sebesar 80% menghasilkan kue dengan tingkat kerapuhan tertinggi, yaitu dengan rata-rata nilai sebesar 4030,33.

Pada pengujian mutu sensoris untuk warna permukaan luar, nilai rata-rata tertinggi terdapat pada substitusi 60% dengan skor 3, yang masuk dalam kategori warna kuning kecokelatan. Untuk warna bagian dalam, nilai rata-rata tertinggi juga terdapat pada substitusi 60%, yakni 3,6, yang termasuk dalam kategori kuning kecokelatan mendekati kuning keemasan. Pada aspek aroma kacang mete, substitusi 60% menghasilkan nilai rata-rata tertinggi yaitu 3,3, termasuk kategori kurang beraroma kacang mete. Sementara untuk aroma lemon, nilai rata-rata tertinggi ditemukan pada substitusi 70%, yaitu 4,5, yang berada dalam kategori agak kuat beraroma lemon, mendekati kategori kuat beraroma lemon. Dari aspek rasa kacang mete, nilai rata-rata tertinggi juga ditemukan pada substitusi 60%, yaitu sebesar 3,3 yang tergolong kurang terasa kacang mete. Sedangkan untuk rasa khas kue Madeleine, substitusi 80% menghasilkan nilai rata-rata tertinggi sebesar 4,9, yang termasuk kategori agak manis mendekati manis. Pada penilaian kekompakan struktur kue, substitusi 60% memperoleh nilai rata-rata tertinggi sebesar 4,6, yang menunjukkan struktur kue berada pada kategori agak kompak mendekati kompak. Untuk aspek kelembutan kue, nilai tertinggi didapatkan pada substitusi 70%, dengan rata-rata skor 4,8, termasuk kategori agak lembut mendekati lembut.

Dari keseluruhan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa tepung kacang mete dapat digunakan sebagai bahan substitusi tepung terigu dalam pembuatan kue Madeleine dan menjadi alternatif yang layak untuk mengurangi ketergantungan terhadap tepung terigu. Berdasarkan hasil uji dan analisis statistik, substitusi tepung kacang mete memberikan pengaruh yang signifikan terhadap warna permukaan, warna dalam, rasa kacang mete, serta aroma kacang mete. Hal ini cukup wajar mengingat tepung kacang mete memiliki warna, aroma, dan rasa yang khas sehingga turut memengaruhi karakteristik akhir dari kue Madeleine.

DAFTAR PUSTAKA

- Choi, S., & Chung, N. (2010). Quality Characteristics of Pound Cake with Addition of Cashew Nuts. *Korean Journal of Food and Cookery Science*, 26, 198-205.
- Davidson, A. (2014). *The Oxford companion to food*. OUP Oxford.
- Farizi, A. F. (2025). *Pengembangan media video tutorial pembuatan pound cake pada mata pelajaran produk cake dan kue Indonesia* (Sarjana thesis, Universitas Negeri Jakarta).
- Fitriani, D., Karnita, I., & Metrasari, A. (2023). The use of brown rice flour as a substitute for wheat flour in the production of madeleine cake. *The Journal of Gastronomy Tourism*, 10(1), 41–52.
<https://repository.pertanian.go.id/server/api/core/bitstreams/53a78b26-0f6c-40f9-b875-1b74d8f16150/content>
- Katarzyna, K., Alicja, P., Klaudia, K., & Karolina, M. (2019). Characterization of health-related properties of selected tree-nuts: A review. *World Scientific News*.

- Kuntoro Boga, A. (2025). Kacang mete: Komoditas potensial di lahan marginal. Kementerian Pertanian.
- Laksmitasari, A. (2023). *Perbedaan kualitas macaron berbahan dasar kacang mete dan kacang almond* (Doctoral dissertation, Sekolah Tinggi Pariwisata AMPTA Yogyakarta).
- Mahdiyah. (2016). *Statistik pendidikan* (Ed ke-1). PT Remaja Rosdakarya.
- Novia Rahma Wati. (2024) *Pengembangan Produk Madeleine Cake Dengan Substitusi Tepung Jagung*. Sarjana Thesis, Universitas Negeri Jakarta.
- Priyanti, S. S. (2018). *Teknik pengolahan adonan cake*. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Rico, R., Bullo, M., & Salvado, J. S. (2015). Nutritional composition of raw fresh cashew (*Anacardium occidentale* L.) kernels from different origins. *Food Science & Nutrition*, 4(2), 329–338. <https://doi.org/10.1002/fsn3.294>
- Rifkhan. (2023). *Pedoman metodologi penelitian data panel dan kuesioner* (Abdul, Ed.). Penerbit Adab.
- Sabre, C. (2017). Between literary tourism and contents tourism: Marcel Proust and his madeleine as a tourist attraction. *International Journal of Contents Tourism*, 2, 1–11.
- Salsabiela, A. R., Afgani, C. A., & Dzulfikri, M. A. (2021). The Karakteristik Kimia, Fisik Dan Organoleptik Snack Bar Berbasis Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) moench) dan Kacang Mete (*Anacardium occidentale*). *Food and Agro-industry Journal*, 2(2), 41-52.
- Sekretariat Jenderal. (2022). Outlook komoditas perkebunan jambu mete tahun 2022. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal – Kementerian Pertanian.
- Shipman, M. (2014). The difference between baking soda and baking powder. North Carolina State University.
- Sumarlan, S. H., & Ariyanti, D. A. (2017). Identifikasi jenis tepung dengan machine vision menggunakan metode artificial neural network (ANN). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, 5(5), 163–169.
- Suprapti, M. L. (2004). *Jelly jambu mete*. Kanisius, Yogyakarta.
- Winata, V. Y. (2015). *Kualitas biskuit dengan kombinasi tepung kacang mete (Anacardium occidentale L.) dan tepung kulit singkong (Manihot esculenta)* (Doctoral dissertation, UAJY).