KAMPUS AKADEMIK PUBLISING
Jurnal Sains Student Research (JSSR)
Vol.4, No.3 Juni 2026
e-ISSN: 3025-9851, p-ISSN : 3025-986X, Hal 1183-1196
DOI : https://doi.org/10.61722/jssr.v4i4.11667

ANALISIS KUALITAS MACARON BERDASARKAN PERBEDAAN TEKNIK PEMBUATAN *MERINGUE*

Bilqist Nandhyta Emmalya Putrie[1], Lilis Sulandari[2], Any Sutiadiningsih[3], Aisyah Nurin Kamilya[4]
Tata Boga, Vokasi, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Ketintang, Kec. Gayungan, Surabaya, Jawa Timur 60231
Penulis Korespondensi : bilqist.22036@mhs.unesa.ac.id

Abstract. *This study aimed to determine the production process and sensory quality of macarons based on different meringue techniques, namely Italian, Swiss, and French meringue. An experimental method with a quantitative approach was employed. Sensory evaluation was conducted by 10 trained panelists, and the data were analyzed using the Friedman test followed by the Conover test. The results showed that Swiss meringue was the most efficient technique, with a production time of 38 minutes and 30 seconds. Differences in meringue-making techniques significantly affected the shape, texture, and overall acceptability of macarons, but had no significant effect on color, aroma, and taste. Macarons prepared using the Swiss meringue technique exhibited the best sensory quality, whereas those prepared using the French meringue technique showed the lowest sensory quality. Therefore, Swiss meringue can be recommended as the most suitable technique for producing macarons with superior sensory quality and a relatively efficient process.*
Keywords: *Macaron, Meringue, Swiss Meringue, Italian Meringue, French Meringue, Sensory Quality.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pembuatan dan kualitas sensori macaron berdasarkan perbedaan teknik pembuatan *meringue,* yaitu Italian, Swiss, dan French *meringue.* Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Penilaian dilakukan oleh 10 panelis terlatih dan data dianalisis menggunakan uji Friedman serta uji Conover. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Swiss *meringue* merupakan teknik paling efisien dengan waktu produksi 38 menit 30 detik. Perbedaan teknik pembuatan *meringue* berpengaruh signifikan terhadap bentuk, tekstur, dan kesukaan keseluruhan macaron, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, dan rasa. Macaron dengan teknik Swiss *meringue* memiliki kualitas sensori terbaik, sedangkan French *meringue* menghasilkan kualitas sensori terendah. Dengan demikian, Swiss *meringue* dapat direkomendasikan sebagai teknik pembuatan macaron dengan kualitas sensori terbaik dan proses yang relatif efisien.
Kata kunci: Macaron; *Meringue;* Swiss *Meringue;* Italian *Meringue;* French *Meringue;* Kualitas Sensori.

1. LATAR BELAKANG

Industri kuliner terus berkembang seiring meningkatnya minat konsumen terhadap produk pangan yang tidak hanya memiliki cita rasa yang baik, tetapi juga nilai estetika yang tinggi. Salah satu produk pastry yang semakin populer adalah macaron, Macaron merupakan kue manis khas Prancis berukuran kecil yang terbuat dari tepung almond, *icing sugar*, putih telur, gula pasir, dan pewarna (Visca, 2025). Keberhasilan pembuatan macaron sangat dipengaruhi oleh ketelitian, keahlian, serta kebersihan alat yang digunakan selama proses pembuatan, terutama pada tahap pembuatan *meringue* sebagai dasar utama dalam pengolahan macaron (Hariyanto, 2022). Teknik pembuatan *meringue* dibagi menjadi tiga jenis, yaitu French *meringue,* Swiss *meringue*, dan Italian *meringue* (Özer, 2020). yang masing-masing memiliki perbedaan proses pengolahan dan

Naskah Masuk:01 Juni 2026; Revisi: 05 Juni 2026; Diterima: 09 Juni 2026; ; Terbit: 30 Juni 2026

tingkat kestabilan busa sehingga berpotensi menghasilkan karakteristik sensori yang berbeda pada produk akhir.

Di S Hotel Surabaya, macaron diproduksi dalam jumlah yang cukup tinggi untuk kebutuhan penjualan maupun dekorasi produk pastry. Teknik yang saat ini digunakan adalah Italian *meringue* karena menghasilkan struktur yang stabil, namun membutuhkan waktu produksi lebih lama dan proses yang lebih kompleks. Kondisi tersebut menjadi dasar perlunya evaluasi terhadap teknik Swiss *meringue* dan French *meringue* sebagai alternatif yang lebih efisien tanpa mengurangi kualitas produk. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses pembuatan macaron menggunakan teknik Italian, Swiss, dan French *meringue* serta menganalisis pengaruh perbedaan teknik tersebut terhadap kualitas sensori macaron yang meliputi warna, bentuk, tekstur, aroma, rasa, dan kesukaan keseluruhan

2. KAJIAN TEORITIS

Macaron merupakan salah satu produk pastry khas Prancis yang telah dikenal luas di berbagai negara, termasuk Indonesia (Hariyanto, 2022). Kue ini memiliki bentuk bulat kecil dengan tekstur khas, yaitu renyah pada bagian luar dan lembut di bagian dalam. Macaron dibuat dari campuran *meringue*, tepung almond, dan gula sehingga menghasilkan cita rasa yang unik serta pengalaman sensori yang kompleks (Pop, 2020).

Bahan utama dalam pembuatan macaron terdiri atas tepung almond, icing sugar, gula pasir, dan putih telur. Tepung almond berfungsi memberikan cita rasa khas, memperbaiki tekstur, serta meningkatkan kandungan gizi karena kaya akan protein, lemak tak jenuh, vitamin, dan mineral (Taufik, 2024). Icing sugar berperan dalam menciptakan adonan yang halus dan homogen serta membantu pembentukan struktur macaron (Angkasa et al., 2026). Gula pasir berfungsi sebagai pemanis sekaligus penstabil busa putih telur selama proses pengocokan. Putih telur sendiri merupakan komponen utama pembentuk struktur karena kandungan proteinnya mampu membentuk busa yang stabil dan mengembang ketika dikocok (Novianti, 2017).

Secara umum, terdapat tiga jenis *meringue*, yaitu French *meringue*, Swiss *meringue*, dan Italian *meringue*. French *meringue* dibuat dengan mengocok putih telur dan gula secara langsung (Gisslen, 2017). Swiss *meringue* adalah Putih telur dan gula dihangatkan dengan menggunakan *system bain marie (double boiler)* dikocok hingga konsistensi yang diinginkan (Gisslen, 2017). Italian *meringue* pada dasarnya adalah *meringue* yang dimasak. Sirup gula panas yang dipanaskan hingga suhu 118°C ditambahkan secara perlahan ke dalam putih telur yang telah dikocok (Gisslen, 2017).

Kualitas sensori macaron menjadi parameter penting dalam menentukan penerimaan konsumen terhadap produk. Macaron yang ideal ditandai dengan terbentuknya foot atau pied yang simetris, permukaan cangkang yang halus dan mengkilap, serta tekstur bagian dalam yang menyerupai spons tanpa rongga udara. Selain itu, cangkang macaron yang baik memiliki tekstur ringan dan sedikit kenyal ketika digigit tanpa terasa alot (Wu, 2019).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif yang dilaksanakan di Pastry & Bakery Kitchen S Hotel Surabaya selama periode Maret–Mei 2026. Penelitian bertujuan untuk menganalisis pengaruh perbedaan teknik pembuatan *meringue* terhadap kualitas sensori macaron. Perlakuan yang diberikan berupa tiga teknik pembuatan *meringue*, yaitu Italian *meringue*, Swiss *meringue*, dan French *meringue*, dengan menggunakan komposisi bahan, standar resep, serta kondisi

pemanggangan yang sama. Variabel yang diamati meliputi warna, bentuk, tekstur, aroma, rasa, dan kesukaan keseluruhan macaron.

Pengumpulan data dilakukan melalui uji sensori menggunakan lembar penilaian berskala 1–5 yang telah divalidasi oleh tiga validator ahli. Penilaian dilakukan oleh 10 panelis terlatih yang terdiri atas *pastry sous chef*, *chef de partie*, *pastry staff,* dan dosen Tata Boga Universitas Negeri Surabaya. Setiap panelis mengevaluasi tiga sampel macaron yang diberi kode acak berdasarkan atribut sensori yang diamati. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji Friedman untuk mengetahui adanya perbedaan antarperlakuan, kemudian dilanjutkan dengan uji Conover apabila diperoleh hasil yang signifikan ($p<0,05$) untuk menentukan pasangan perlakuan yang menunjukkan perbedaan nyata.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pembuatan Macaron dengan Perbedaan Teknik Pembuatan *Meringue*

Ketiga teknik *meringue* menunjukkan tahapan proses yang berbeda, terutama pada proses pembentukan *meringue.* Teknik Italian *meringue* menggunakan sirup gula yang dimasak hingga suhu 118°C dan membutuhkan waktu produksi selama 44 menit. Teknik Swiss *meringue* dilakukan dengan memanaskan campuran putih telur dan gula menggunakan metode *au bain marie* hingga suhu 50°C, dengan total waktu produksi 38 menit 30 detik. Sementara itu, teknik French *meringue* dilakukan dengan mengocok putih telur dan gula secara langsung tanpa pemanasan, namun memerlukan tahap *resting* selama 60 menit sehingga total waktu produksinya mencapai 1 jam 35 menit 30 detik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Swiss *meringue* merupakan teknik yang paling efisien karena tidak memerlukan proses pembuatan sirup gula seperti Italian *meringue* dan tidak memerlukan waktu *resting* yang panjang seperti French *meringue*.

Tabel 1. Perbedaan Waktu Pembuatan Macaron

Tahapan Proses	Italian *Meringue*	Swiss *Meringue*	French *Meringue*
Pemanasan sugar syrup	6 menit	-	-
Pemanasan putih telur dan gula	-	3 menit	-
Pengocokan *meringue*	5 menit	2 menit 30 detik	2 menit 30 detik
Macaronage	3 menit	3 menit	3 menit
Resting	-	-	60 menit
Pemanggangan	30 menit	30 menit	30 menit
TOTAL	**44 menit**	**38 menit 30 detik**	**1 jam 35 menit 30 detik**

Berdasarkan hasil pengamatan, perbedaan total waktu pembuatan macaron dipengaruhi oleh teknik pembentukan *meringue* meskipun seluruh perlakuan menggunakan volume bahan yang sama, yaitu tepung almond 75 g, icing sugar 75 g, maizena ½ sdt, gula pasir 75 g, air 44 g, dan putih telur 58 g. Volume bahan yang relatif kecil menyebabkan proses pembentukan *meringue* berlangsung lebih cepat karena perpindahan panas dan proses pengocokan dapat berlangsung secara lebih efisien.

B. Hasil Kualitas Sensori Macaron

1. Warna

Penilaian warna macaron dalam penelitian ini dilakukan menggunakan indera penglihatan dengan kriteria warna pink cerah dan merata sebagai indikator kualitas terbaik. Penilaian warna diberikan berdasarkan skala 1–5. Warna menjadi salah satu parameter penting karena berperan sebagai kesan awal yang menentukan daya tarik produk sebelum dikonsumsi. Dibawah ini disajikan hasil uji panelis yang telah diolah dengan SPSS yang ditunjukkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. *Descriptive Statistic* Warna

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Min.	Max.
P1_Italian	10	4.10	1.197	2	5
P2_Swiss	10	4.90	.316	4	5
P3_French	10	4.50	.527	4	5

Berdasarkan hasil analisis, perlakuan P2 memperoleh nilai rata-rata tertinggi sebesar 4,90, diikuti P3 sebesar 4,50 dan P1 sebesar 4,10. Hasil ini menunjukkan bahwa warna macaron pada perlakuan P2 dinilai paling cerah dan merata oleh panelis. Selain itu, perlakuan P2 memiliki standar deviasi terkecil (0,316), yang mengindikasikan bahwa penilaian panelis lebih konsisten dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan P1 memiliki variasi penilaian yang lebih tinggi dengan standar deviasi sebesar 1,197. Dibawah ini juga dapat dilihat *mean rank* dari 3 perlakuan tersebut yang disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. *Mean Rank* Warna

Ranks	
	Mean Rank
P1_Italian	1.70
P2_Swiss	2.40
P3_French	1.90

Berdasarkan uji Friedman, perlakuan Swiss *meringue* (P2) memperoleh nilai *mean rank* tertinggi sebesar 2,40 dengan rata-rata warna 4,90 ± 0,316, yang menunjukkan bahwa warna macaron tampak lebih cerah dan merata. Perlakuan French *meringue* (P3) memperoleh *mean rank* sebesar 1,90 dengan rata-rata 4,50 ± 0,527, sedangkan Italian *meringue* (P1) memiliki *mean rank* terendah sebesar 1,70 dengan rata-rata 4,10 ± 1,197. Hasil ini menunjukkan bahwa tingkat kualitas warna macaron berturut-turut adalah Swiss *meringue*, French *meringue*, dan Italian, dengan penilaian pada Swiss *meringue* juga lebih konsisten dibandingkan perlakuan lainnya. Dibawah ini juga dapat dilihat hasil *Test Statistics* pada 3 perlakuan tersebut yang disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. *Test Statistic* Warna

Test Statistics[a]	
N	10
Chi-Square	4.522
df	2
Asymp. Sig.	.104

Berdasarkan uji Friedman diperoleh nilai Chi-Square sebesar

4,522 dengan nilai signifikansi 0,104 (p > 0,05), sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek warna macaron antara perlakuan P1, P2, dan P3. Warna yang dihasilkan dari ketiga teknik tersebut adalah pink cerah merata. Hal ini karena bahan utama macaron bersifat akromatik dan tidak memengaruhi warna selama proses pengolahan, sehingga warna macaron lebih ditentukan oleh penambahan zat pewarna dibandingkan metode pembuatan *meringue* (Murakami, 2012).

2. *Bentuk*

Penilaian bentuk macaron pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan indera penglihatan. Aspek yang dinilai meliputi bentuk macaron secara keseluruhan, keberadaan dan kerapian *feet* (kaki macaron), serta keseragaman ukuran macaron dalam satu perlakuan. Dibawah ini disajikan hasil uji panelis yang telah diolah dengan SPSS yang ditunjukkan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. *Descriptive Statistic* Bentuk

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Min	Max
P1_Italian	10	4.40	.516	4	5
P2_Swiss	10	4.90	.316	4	5
P3_French	10	2.60	.843	1	4

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, perlakuan Swiss *meringue* (P2) memperoleh nilai rata-rata tertinggi sebesar 4,90, diikuti Italian *meringue* (P1) sebesar 4,40 dan French *meringue* (P3) sebesar 2,60. Hasil ini menunjukkan bahwa bentuk macaron yang dihasilkan dengan teknik Swiss *meringue* dinilai paling baik oleh panelis. Selain itu, nilai standar deviasi pada P1 (0,516) dan P2 (0,316) lebih kecil dibandingkan P3 (0,843), yang menunjukkan bahwa penilaian panelis terhadap bentuk macaron pada kedua perlakuan tersebut lebih konsisten dan lebih disukai dibandingkan French *meringue*. Dibawah ini juga dapat dilihat *mean rank* dari 3 perlakuan tersebut yang disajikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. *Mean Rank* Bentuk

Ranks	
	Mean Rank
P1_Italian	2.20
P2_Swiss	2.75
P3_French	1.05

Berdasarkan uji Friedman, perlakuan Swiss *meringue* (P2) memperoleh nilai *mean rank* tertinggi sebesar 2,75 dengan rata-rata penilaian bentuk 4,90 ± 0,316, menunjukkan bahwa macaron memiliki bentuk bulat sempurna, ukuran seragam, permukaan halus, dan *feet* yang terbentuk rapi. Perlakuan Italian *meringue* (P1) memperoleh *mean rank* sebesar 2,20 dengan rata-rata 4,40 ± 0,516. Nilai tersebut menunjukkan bahwa bentuk macaron yang dihasilkan telah memenuhi karakteristik bentuk macaron yang baik, seperti permukaan yang cukup halus, ukuran yang seragam, serta terbentuknya *feet*, meskipun kualitas penampilannya belum sebaik macaron yang dihasilkan dengan metode Swiss *meringue*

Sementara itu, French *meringue* (P3) memperoleh *mean rank* terendah sebesar 1,05 dengan rata-rata 2,60 ± 0,843, menunjukkan bahwa bentuk macaron yang dihasilkan kurang simetris, permukaan kurang halus, dan *feet* yang terbentuk kurang rapi. Dibawah ini juga dapat dilihat hasil *Test Statistics* pada 3 perlakuan tersebut yang disajikan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. *Test Statistic* Bentuk

Test Statistics[a]	
N	10
Chi-Square	16.722
df	2
Asymp. Sig.	.000

Berdasarkan uji Friedman diperoleh nilai Chi-Square sebesar 16,722 dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$), sehingga terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek bentuk macaron antara perlakuan P1, P2, dan P3. Hasil ini menunjukkan bahwa perbedaan teknik pembuatan *meringue* berpengaruh nyata terhadap bentuk macaron yang dihasilkan. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan dengan uji Conover untuk mengetahui pasangan perlakuan yang memiliki perbedaan signifikan secara lebih rinci. Hasil uji Conover dapat dilihat pada Tabel 8 dan Tabel 9

Tabel 8. Uji Conover

Uji Conover's By Python			
	Italian	**Swiss**	**French**
Italian	1.000000	0.092133	0.000072
Swiss	0.092133	1.000000	0.000002
French	0.000072	0.000002	1.000000

Tabel 9. Hasil Uji Bentuk

Perlakuan	Rata[2] ± St. Deviasi	Notasi	Rank
Italian	4.40 ± 0,52	bc	2.20
Swiss	4.90 ± 0,32	c	2.75
French	2.60 ± 0,84	a	1.05

Keterangan: Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata.

Hasil uji Conover menunjukkan bahwa perlakuan French *meringue* berbeda nyata dengan Italian dan Swiss *meringue* ($p < 0,05$), sedangkan antara Italian dan Swiss *meringue* tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$). Macaron dengan teknik French *meringue* memiliki bentuk kurang simetris, permukaan kurang halus, dan *feet* yang kurang rapi, sedangkan teknik Italian dan Swiss menghasilkan macaron dengan bentuk bulat sempurna, ukuran seragam, permukaan halus, serta *feet* yang terbentuk rapi dan merata. Perbedaan ini disebabkan oleh stabilitas *meringue*, di mana perlakuan panas pada metode Italian dan Swiss menyebabkan denaturasi protein sehingga menghasilkan *meringue* yang lebih stabil dan mampu membentuk struktur macaron yang lebih baik (Özer & Ağan, 2020).

3. Aroma

Penilaian dilakukan menggunakan skala 1–5, di mana skor tertinggi menunjukkan aroma macaron semakin baik, yaitu aroma manis dan wangi almond dominan tanpa aroma amis telur maupun bau gosong. Dibawah ini disajikan hasil uji panelis yang telah diolah dengan SPSS yang ditunjukkan pada Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Tabel *Descriptive* Aroma

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Min	Max
P1_Italian	10	4.50	.527	4	5
P2_Swiss	10	4.60	.516	4	5
P3_French	10	4.40	.516	4	5

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, perlakuan Swiss *meringue* (P2) memperoleh nilai rata-rata aroma tertinggi sebesar 4,60, diikuti Italian *meringue* (P1) sebesar 4,50 dan French *meringue* (P3) sebesar 4,40. Namun, perbedaan nilai rata-rata tersebut relatif kecil, sehingga menunjukkan bahwa aroma macaron dari ketiga teknik *meringue* dinilai hampir sama oleh panelis. Selain itu, nilai standar deviasi yang rendah (0,516–0,527) mengindikasikan bahwa penilaian panelis terhadap aroma macaron cenderung konsisten dan tidak banyak bervariasi. Dibawah ini juga dapat dilihat *mean rank* dari 3 perlakuan tersebut yang disajikan pada Tabel 11 berikut.

Tabel 11. *Mean Rank* Aroma

Ranks	
	Mean Rank
P1_Italian	2.00
P2_Swiss	2.15
P3_French	1.85

Berdasarkan uji Friedman, perlakuan Swiss *meringue* (P2) memperoleh nilai *mean rank* tertinggi sebesar 2,15 dengan rata-rata penilaian aroma 4,60 ± 0,516, menunjukkan bahwa aroma macaron memiliki aroma manis, wangi almond dominan, tidak tercium bau amis putih telur maupun bau gosong. Perlakuan Italian *meringue* (P1) memperoleh *mean rank* sebesar 2,00 dengan rata-rata 4,50 ± 0,527, sedangkan French *meringue* (P3) memperoleh *mean rank* terendah sebesar 1,85 dengan rata-rata 4,40 ± 0,516. Meskipun demikian, perbedaan nilai antar perlakuan relatif kecil, sehingga menunjukkan bahwa aroma macaron dari ketiga teknik *meringue* memiliki karakteristik aroma manis dengan dominasi wangi almond tanpa bau amis maupun gosong. Dibawah ini juga dapat dilihat hasil *Test Statistics* pada 3 perlakuan tersebut yang disajikan pada Tabel 12 berikut.

Tabel 12. *Test Statistic* Aroma

Test Statistics[a]	
N	10
Chi-Square	1.200
df	2
Asymp. Sig.	.549

Berdasarkan uji Friedman diperoleh nilai Chi-Square sebesar 1,200 dengan nilai signifikansi 0,549 (p > 0,05), sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada aroma macaron antara perlakuan Italian, Swiss, dan French *meringue*. Hasil ini menunjukkan bahwa perbedaan teknik pembuatan *meringue* tidak berpengaruh nyata terhadap aroma macaron. Hal tersebut sejalan dengan penelitian (Pop et al., 2020) yang menjelaskan bahwa aroma macaron lebih dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusun dan senyawa volatil dari bahan utama seperti tepung almond.

4. Tekstur

Penilaian tekstur pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas tekstur macaron yang dihasilkan dari perbedaan teknik pembuatan *meringue.* Tekstur menjadi salah satu parameter penting dalam penilaian macaron. Dibawah ini disajikan hasil uji panelis yang telah diolah dengan SPSS yang ditunjukkan pada Tabel 13 berikut.

Tabel 13. Tabel *Descriptive Statistic* Tekstur

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Min	Max
P1_Italian	10	4.60	.516	4	5
P2_Swiss	10	4.80	.422	4	5
P3_French	10	2.30	.675	1	3

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, perlakuan Swiss *meringue* (P2) memperoleh nilai rata-rata tekstur tertinggi sebesar 4,80, diikuti Italian *meringue* (P1) sebesar 4,60 dan French *meringue* (P3) sebesar 2,30. Hasil ini menunjukkan bahwa tekstur macaron dengan teknik *Swiss meringue* dan Italian *meringue* yang menghasilkan tekstur renyah di bagian luar dan lembut di bagian dalam. Sementara itu, French *meringue* memperoleh penilaian terendah karena tekstur yang dihasilkan dinilai kurang optimal, dengan permukaan kurang halus, kulit luar agak keras, dan bagian dalam yang kurang lembut. Dibawah ini juga dapat dilihat *mean rank* dari 3 perlakuan tersebut yang disajikan pada Tabel 14 berikut.

Tabel 14. *Mean Rank* Tekstur

Ranks	
	Mean Rank
P1_Italian	2.40
P2_Swiss	2.60
P3_French	1.00

Berdasarkan uji Friedman, perlakuan Swiss *meringue* (P2) memperoleh nilai *mean rank* tertinggi sebesar 2,60 dengan rata-rata tekstur 4,80 ± 0,422, menunjukkan bahwa tekstur macaron memiliki permukaan sangat halus, kulit luar renyah, serta bagian dalam lembut dan sedikit *chewy*. Perlakuan Italian *meringue* (P1) memperoleh *mean rank* sebesar 2,40 dengan rata-rata 4,60 ± 0,516 dan menghasilkan karakteristik tekstur yang sama dengan Swiss *meringue*. Sementara itu, French *meringue* (P3) memperoleh *mean rank* terendah sebesar 1,00, menunjukkan bahwa memiliki kualitas tekstur paling rendah. Dibawah ini juga dapat dilihat hasil *Test Statistics* pada 3 perlakuan tersebut yang disajikan pada Tabel 15 berikut.

Tabel 15. *Test Statistic* Tekstur

Test Statistics[a]	
N	10
Chi-Square	16.889
df	2
Asymp. Sig.	.000

Berdasarkan uji Friedman, diperoleh nilai Chi-Square sebesar 16,889 dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$), sehingga terdapat perbedaan yang signifikan pada tekstur macaron antara perlakuan Italian *meringue*, Swiss *meringue*, dan French *meringue*. Hasil ini menunjukkan bahwa perbedaan teknik pembuatan *meringue* berpengaruh nyata terhadap tekstur macaron. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan dengan uji Conover untuk mengetahui pasangan perlakuan yang memiliki perbedaan signifikan secara lebih rinci. Hasil uji Conover dapat dilihat pada Tabel 16 dan 17 berikut.

Tabel 16. Hasil Uji Conover

Uji Conover's By Python			
	Italian	**Swiss**	**French**
Italian	1.000000	0.271716	0.000000
Swiss	0.271716	1.000000	0.000000
French	0.000000	0.000000	1.000000

Tabel 17. Hasil Uji Tekstur

Perlakuan	Rata[2] ± St. Deviasi	Notasi	Rank
Italian	4.60 ± 0,52	c	2.40
Swiss	4.80 ± 0,42	bc	2.60
French	2.30 ± 0,68	a	1.00

Keterangan: Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata.

Hasil uji Conover menunjukkan bahwa *French meringue* berbeda nyata dengan *Italian meringue* dan *Swiss meringue* ($p < 0,05$), sedangkan antara *Italian meringue* dan *Swiss meringue* tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$). Macaron dengan teknik *French meringue* memiliki tekstur permukaan agak kasar, kulit luar kurang renyah, dan bagian dalam sedikit basah, sedangkan teknik *Italian meringue* dan *Swiss meringue* menghasilkan tekstur yang lebih halus, renyah, serta lembut dan *chewy*. Perbedaan tekstur dipengaruhi oleh proses pelarutan gula pada masing-masing teknik *meringue*. Menurut (Figoni, 2011), gula yang larut dalam *meringue* dapat memperlambat proses denaturasi protein telur dan mengurangi gesekan antar gelembung udara sehingga *foam* menjadi lebih stabil dan tidak mudah pecah. Pada metode *Swiss meringue* dan *Italian meringue*, proses pemanasan membuat gula larut lebih sempurna sehingga menghasilkan *meringue* yang lebih halus, stabil, dan mengilap. Sebaliknya, pada *French meringue*, gula ditambahkan tanpa pemanasan sehingga sebagian kristal gula tidak larut sempurna, menyebabkan *meringue* kurang stabil dan menghasilkan macaron dengan permukaan lebih kasar serta tekstur yang lebih keras (Rojas-Le-Fort & Duarte-Casar, 2022; Jurado-Gonzalez et al., 2022).

5. Rasa

Penilaian dilakukan dengan mencicipi sampel macaron kemudian menilai keseimbangan rasa manis, rasa almond, serta ada atau tidaknya rasa pahit maupun gosong pada produk. Rasa menjadi salah satu faktor penting dalam kualitas macaron karena memengaruhi tingkat kesukaan konsumen terhadap produk secara keseluruhan. Dibawah ini disajikan hasil uji panelis yang telah diolah dengan SPSS yang ditunjukkan pada Tabel 18 berikut.

Tabel 18. Tabel *Descriptive Test* Rasa

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Min	Max
P1_Italian	10	4.00	.943	2	5
P2_Swiss	10	4.30	.949	2	5
P3_French	10	3.50	.707	3	5

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, perlakuan Swiss *meringue* (P2) memperoleh nilai rata-rata rasa tertinggi sebesar 4,30, diikuti *Italian meringue* (P1) sebesar 4,00 dan French *meringue* (P3) sebesar 3,50. Hasil ini menunjukkan bahwa rasa macaron dengan teknik Swiss *meringue* memiliki rasa manis yang lebih seimbang dan cita rasa almond yang lebih terasa. Selain itu, nilai standar deviasi terkecil pada French *meringue* (0,707) menunjukkan bahwa penilaian panelis terhadap rasa pada perlakuan tersebut cenderung lebih seragam dibandingkan perlakuan lainnya. Dibawah ini juga dapat dilihat *mean rank* dari 3 perlakuan tersebut yang disajikan pada Tabel 19 berikut.

Tabel 19. *Mean Rank* Rasa

Ranks	
	Mean Rank
P1_Italian	2.15
P2_Swiss	2.35
P3_French	1.50

Berdasarkan uji Friedman, perlakuan *Swiss meringue* (P2) memperoleh nilai *mean rank* tertinggi sebesar 2,35 dengan rata-rata rasa 4,30 ± 0,949, karena memiliki rasa manis yang seimbang dan cita rasa almond yang cukup kuat. Perlakuan *Italian meringue* (P1) memperoleh *mean rank* sebesar 2,15 dengan rata-rata 4,00 ± 0,943 yang berarti rasa macaron dari teknik Italian *meringue* masih sama dengan rasa macaron dengan teknik Swiss *meringue.* Sementara itu, *French meringue* (P3) memperoleh *mean rank* terendah sebesar 1,50, sehingga menunjukkan bahwa rasa macaron dengan teknik French *meringue* memiliki kualitas dibawah Swiss dan French *meringue,* namun masih diterima oleh panelis.

Dibawah ini juga dapat dilihat hasil *Test Statistics* pada 3 perlakuan tersebut yang disajikan pada Tabel 20 berikut.

Test Statistics[a]	
N	10
Chi-Square	5.097

df	2
Asymp. Sig.	.078

Tabel 20. *Test Statistic* Rasa

Berdasarkan uji Friedman, diperoleh nilai Chi-Square sebesar 5,097 dengan nilai signifikansi 0,078 (p > 0,05), sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada rasa macaron antara perlakuan *Italian meringue*, *Swiss meringue*, dan *French meringue*. Ketiga teknik tersebut menghasilkan rasa macaron yang sama yaitu rasa manis cukup seimbang, almond terasa cukup kuat, tidak ada rasa pahit/gosong. Rasa macaron lebih dipengaruhi oleh komposisi bahan utama seperti tepung almond dan gula halus, dibandingkan metode pembuatan *meringue*. Sesuai dengan fungsinya tepung almond berfungsi memperkaya rasa dari macaron (Fatillah, 2020)

6. Kesukaan Keseluruhan

Pada penilaian ini, panelis memberikan penilaian secara keseluruhan terhadap produk yang meliputi tampilan, aroma, tekstur, dan rasa macaron. Tingkat kesukaan menjadi salah satu indikator penting karena dapat menunjukkan perlakuan mana yang paling disukai dan paling dapat diterima oleh panelis. Dibawah ini disajikan hasil uji panelis yang telah diolah dengan SPSS yang ditunjukkan pada Tabel 21 berikut.

Tabel 21. Tabel *Descriptive Test* Kesukaan Keseluruhan

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Min	Max
P1_Italian	10	4.30	.675	3	5
P2_Swiss	10	4.60	.699	3	5
P3_French	10	2.50	.850	1	4

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, perlakuan *Swiss meringue* (P2) memperoleh nilai rata-rata tingkat kesukaan keseluruhan tertinggi sebesar 4,60, diikuti *Italian meringue* (P1) sebesar 4,30 dan *French meringue* (P3) sebesar 2,50. Hasil ini menunjukkan bahwa macaron dengan teknik *Swiss meringue* paling disukai oleh panelis karena memiliki kualitas terbaik secara keseluruhan, meliputi tampilan, aroma, tekstur, dan rasa. Selain itu, nilai standar deviasi pada *Italian meringue* (0,675) dan *Swiss meringue* (0,699) menunjukkan penilaian panelis yang cukup konsisten, sedangkan *French meringue* memiliki penilaian yang lebih beragam dengan standar deviasi sebesar 0,850. Dibawah ini juga dapat dilihat *mean rank* dari 3 perlakuan tersebut yang disajikan pada Tabel 22 berikut.

Tabel 22. *Mean Rank* Kesukaan Keseluruhan

Ranks	
	Mean Rank
P1_Italian	2.25
P2_Swiss	2.65
P3_French	1.10

Berdasarkan uji Friedman, perlakuan *Swiss meringue* (P2) memperoleh nilai *mean rank* tertinggi sebesar 2,65, menunjukkan bahwa macaron dengan teknik ini paling disukai oleh panelis karena memiliki kualitas terbaik secara keseluruhan. Perlakuan *Italian meringue* (P1) memperoleh *mean rank* sebesar 2,25 dan masih diterima dengan baik oleh panelis, sedangkan *French meringue* (P3) memperoleh *mean rank* terendah sebesar 1,10 sehingga menjadi perlakuan yang paling tidak disukai dibandingkan perlakuan lainnya. Dibawah ini juga dapat dilihat hasil *Test Statistics* pada 3 perlakuan tersebut yang disajikan pada Tabel 23 berikut.

Tabel 23 *Test Statistic* Kesukaan Keseluruhan

Test Statistics[a]	
N	10
Chi-Square	14.800
df	2
Asymp. Sig.	.001

Berdasarkan uji Friedman, diperoleh nilai Chi-Square sebesar 14,800 dengan nilai signifikansi 0,001 ($p < 0,05$), sehingga terdapat perbedaan yang signifikan pada tingkat kesukaan keseluruhan macaron antara perlakuan *Italian meringue*, *Swiss meringue*, dan *French meringue*. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan dengan uji Conover untuk mengetahui pasangan perlakuan yang memiliki perbedaan signifikan secara lebih rinci. Hasil uji Conover dapat dilihat pada Tabel 24 dan 25 berikut.

Tabel 24. Hasil Uji Conover

Uji Conover's By Python			
	Italian	**Swiss**	**French**
Italian	1.000000	0.092133	0.000072
Swiss	0.092133	1.000000	0.000002
French	0.000072	0.000002	1.000000

Tabel 25. Hasil Uji Kesukaan Keseluruhan

Perlakuan	**Rata[2] ± St. Deviasi**	**Notasi**	**Rank**
Italian	4.30 ± 0,68	c	2.25
Swiss	4.60 ± 0,70	bc	2.65
French	2.50 ± 0,85	a	1.10

Keterangan: Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata.

Hasil uji Conover menunjukkan bahwa *French meringue* berbeda nyata dengan *Italian meringue* dan *Swiss meringue* ($p < 0,05$), sedangkan antara *Italian meringue* dan *Swiss meringue* tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap macaron dengan teknik *French meringue* lebih rendah dibandingkan dua teknik lainnya, sementara

macaron dengan teknik *Italian meringue* dan *Swiss meringue* memiliki tingkat penerimaan yang sama-sama disukai oleh panelis.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan teknik pembuatan *meringue* memengaruhi proses produksi dan kualitas sensori macaron. Teknik Swiss *meringue* merupakan metode yang paling efisien dengan waktu produksi selama 38 menit 30 detik serta menghasilkan kualitas sensori terbaik dibandingkan Italian dan French *meringue.* Perbedaan teknik pembuatan *meringue* memberikan pengaruh nyata terhadap aspek bentuk, tekstur, dan kesukaan keseluruhan, namun tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan pada warna, aroma, dan rasa. Pada penerapannya, teknik Swiss *meringue* memerlukan pengendalian suhu yang tepat, yaitu sekitar 50°C, karena suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan koagulasi protein putih telur dan mengurangi kualitas *meringue* yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil penelitian, teknik Swiss *meringue* dapat direkomendasikan sebagai alternatif metode pembuatan macaron pada industri pastry dan bakery karena mampu menghasilkan produk dengan kualitas sensori yang baik serta proses yang relatif lebih efisien.

DAFTAR REFERENSI

Novianti, S., Tinggi, S., & Bandung, P. (2017). Penggunaan air rebusan kacang merah sebagai substitusi putih telur (aquafaba) dalam pembuatan french meringue: pendekatan organoleptik. In barista (Vol. 4, Issue 2). http://aquafaba.com

Özer, Ç., & Ağan, C. (2020). *The Influence of Aging Egg on Foaming Properties of Different Meringue Types*. Journal of Culinary Science and Technology, 1–10. https://doi.org/10.1080/15428052.2020.1790073

Pop, A., Paucean, A., Socaci, S. A., Alexa, E., Man, S. M., Muresan, V., Chis, M. S., Salanta, L., Popescu, I., Berbecea, A., & Muste, S. (2020). *Quality characteristics and volatile profile of macarons modified withwalnut oilcake by-product. Molecules*, 25(9). https://doi.org/10.3390/molecules25092214

Visca, M. A. (2025). Analisis penggunaan tepung kacang kedelai lokal *(glycine max (l.) Merrill)* sebagai alternatif pengganti tepung almond terhadap karakteristik organoleptik produk macaron.

Hariyanto, O. I. B., Dwi, T., & Shandra, K. (2022). Kiat-Kiat Sukses Mengolah Macaron di Pastry Marriott Hotel Harbour Bay Batam (Vol. 4, Issue 1).

Jurado-Gonzalez, P., Vega, C., Morató, R., et al. (2022). *The ribbon stage—Shedding light onto an ill-defined culinary "marker" for whole egg foams*. Food Biophysics, 17, 397–408. https://doi.org/10.1007/s11483-022-09731-0

Duarte-Casar, R., & Rojas-Le-Fort, M. (2022). *La ciencia del merengue*. Revista de Gastronomía y Cocina, 1. https://academiaculinaria.org

Figoni, P. (2011). *How baking works: Exploring the fundamentals of baking science* (3rd ed.). John Wiley & Sons.

Gisslen, W. (2017). *Professional baking* (7th ed.). John Wiley & Sons.

Taufik, Y., Gozali, T., Nurminabari, I. S., & S, A. Z. (2024). Inovasi Pengembangan Kulit Macaron Menggunakan Tepung Kacang Hijau (Vigna radiata L.) Dengan Tepung Almond dan Penambahan Serbuk Black Mulberry (Morus nigra Sp.). Jurnal Penelitian Pertanian Terapan, 24(2), 307–320. https://doi.org/10.25181/jppt.v24i2.3477

Viandica Angkasa, A., Reony Herawati, A., Khairunisa, I. T., Ramliyadi, I. A., Seftiani, T., Rahmadani, A. R., & Fahreza, G. (2026). *Differences in the characteristics of cookies using icing sugar and palm sugar in terms of texture, aroma, and taste* (Vol. 2, Issue 1).

Murakami, Y. (2012). The Efect of Color Composition of Macaroons on the Food Preferences of University Students. https://doi.org/https://doi.org/10.14986/shokuiku.6.21