

**PENGEMBANGAN MACARON SUBSTITUSI TEPUNG SORGUM DAN BIT
SEBAGAI SNACK PENCEGAH ANEMIA UNTUK REMAJA PUTRI**

Maynar Nindya Fernanda¹, Titin Hera Widi Handayani²

^{1,2} Pendidikan Tata Boga, Universitas Negeri Yogyakarta

E- mail : maynarnindya.2023@student.uny.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel

Diterima:

20 Agustus 2026

Diperbaiki:

16 September 2026

Diterima:

30 September 2026

Tersedia daring:

30 Oktober 2026

Kata kunci

**Anemia, Macaron,
Tepung bit, Tepung
sorgum, Uji
organoleptik**

ABSTRAK

Anemia pada remaja putri masih menjadi masalah kesehatan serius di Indonesia dan memerlukan inovasi produk pangan fungsional pencegah anemia, salah satunya melalui pemanfaatan bit dan sorgum. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formula terbaik serta menguji tingkat kesukaan remaja terhadap macaron substitusi tepung sorgum dan tepung bit sebagai upaya pencegahan anemia pada remaja putri. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model 4D (*define, design, develop, disseminate*). Pengambilan sampel pada tahap *disseminate* melibatkan 80 panelis tidak terlatih melalui uji organoleptik menggunakan instrumen skala hedonik 1–5. Analisis data dilakukan menggunakan uji statistik non-parametrik Wilcoxon signed-rank test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula terbaik macaron pengembangan terdiri dari substitusi 40% tepung sorgum dan 30% tepung bit dengan penambahan 5 gram putih telur dan 10 gram pewarna merah bubuk. Hasil uji organoleptik menghasilkan nilai p-value untuk warna (0,03), aroma (0,02), rasa (0,46), tekstur (0,49), dan keseluruhan (0,09). Parameter warna dan aroma menunjukkan perbedaan kesukaan yang signifikan ($p < 0,05$) dengan nilai mean produk pengembangan lebih unggul (warna 4,63; aroma 4,54) dibandingkan produk acuan (warna 4,34; aroma 4,31). Sementara itu, parameter rasa, tekstur, dan keseluruhan tidak menunjukkan perbedaan nyata ($p > 0,05$). Dapat disimpulkan, macaron pengembangan memiliki karakteristik penampilan luar yang lebih unggul serta kualitas rasa dan tekstur yang setara dengan produk acuan sehingga dapat diterima dengan baik oleh masyarakat. Produk macaron substitusi ini direkomendasikan sebagai salah satu alternatif camilan sehat yang praktis bagi remaja putri guna membantu mencegah risiko anemia.

Kutipan (Gaya IEEE): [1] M. N. Fernanda, T. H. W. Handayani. (2026) Pengembangan Macaron Substitusi Tepung Sorgum dan Bit sebagai Snack Pencegah Anemia untuk Remaja Putri. Prosiding Semnas PTBB, 21 (1), 684-694.

PENDAHULUAN

Anemia atau lebih umum dikenal dengan kekurangan sel darah merah hingga kini masih menjadi masalah kesehatan global. Anemia dapat terjadi pada semua kelompok usia, mulai dari balita, remaja, orang dewasa, hingga lanjut usia. Penyebab anemia bervariasi, namun salah satu faktor utamanya adalah defisiensi zat besi yang disebabkan karena malnutrisi. Anemia dapat menyebabkan terganggunya tumbuh kembang anak, menurunkan daya tahan tubuh, menurunkan kemampuan akademis, menurunkan kebugaran dan produktifitas[1]

Di Indonesia, berdasarkan data hasil Riskeddas tahun 2013, remaja putri mengalami anemia 37,1% dan mengalami peningkatan menjadi 48,9% pada tahun 2018, dengan proporsi anemia ada di kelompok usia 15-24 tahun dan 25-34 tahun. Anemia pada remaja putri beresiko lebih tinggi karena dapat menyebabkan penurunan daya tahan tubuh sehingga mudah terkena masalah kesehatan. Remaja putri membutuhkan asupan zat besi yang lebih banyak, hal ini dikarenakan remaja putri mengalami menstruasi setiap bulannya. Selain itu, Pola makan yang tidak baik menyebabkan anemia karena pola dan gaya hidup modern[2]

Prevalensi anemia yang tinggi pada remaja putri memerlukan penanganan yang tepat sasaran dan cepat. Beberapa upaya yang dapat dilakukan adalah dengan pencegahan dan penanganan anemia melalui pemberian tablet tambah darah dan peningkatan asupan zat gizi melalui pangan yang dikonsumsi.

Bit merupakan sayuran yang kaya akan zat gizi yang dibutuhkan untuk pembentukan dan pematangan sel darah merah. Kandungan asam folat dan zat besi pada bit cukup tinggi sehingga bit memiliki efek anti anemia. Kandungan vitamin dan mineral pada bit adalah vitamin A,B dan C dan mineralnya adalah fosfor, kalsium, dan zat besi. Selain vitamin dan mineral bit juga mengandung serat yang cukup tinggi. Warna merah pada bit disebabkan karena tingginya kandungan pigmen betasianin. Betasianin merupakan senyawa antioksidan selain vitamin C yang terkandung dalam bit[3]

Macaron adalah kue khas perancis berbentuk bulat dengan warna-warna menarik dan memiliki kaki yang direkatkan dengan berbagai isian. Di Indonesia kue ini sudah tidak asing dan dapat dengan mudah ditemukan, umumnya macaron dibuat dengan bahan dasar putih telur, gula dan tepung almond. Tepung almond berfungsi membentuk struktur macaron[4] Sayangnya di Indonesia tepung almond sulit diperoleh dan harganya tidak murah. Hasil penelitian yang relevan sebelumnya sesuai dengan penelitian penggunaan substitusi dalam pembuatan macaron menurut[4]

Berdasarkan uraian dan permasalahan diatas, inovasi produk pangan modern tinggi zat besi sangat diperlukan. Penulis mengembangkan macaron dengan substitusi tepung almond menggunakan tepung sorgum dan bit yang bertujuan untuk menemukan formula, menguji tingkat kesukaan remaja terhadap macaron substitusi tepung sorgum dan tepung bit. Sebagai Upaya pencegahan anemia pada remaja putri.

METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Pendidikan Tata Boga Universitas Negeri Yogyakarta dengan durasi waktu penelitian selama 5 bulan (Februari-Juni) tahun 2026.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung almond, tepung sorgum, tepung bit, gula halus, gula pasir, putih telur, pewarna makanan bubuk berwarna merah, dan isian *cream cheese*. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan, saringan, mixer, mangkuk adonan, spatula, *piping bag*, silpat, dan oven listrik.

Metode Penelitian

Metode penelitian menggunakan *Research and Development*, metode ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dengan menguji keefektifan produk yang akan dikembangkan[5]. Dalam penelitian ini dilakukan 4 tahap yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*.

a. Tahap *Define*

Pada tahap *define*, tiga resep macaron dari sumber yang berbeda di uji coba. Resep macaron yang terpilih digunakan sebagai resep acuan untuk disubstitusi dengan tepung sorgum dan tepung bit.

b. Tahap *Design*

Tahap *design* bertujuan untuk menentukan resep pengembangan dari resep acuan yang dipilih pada tahap *define* dengan substitusi tepung sorgum dan tepung bit. Substitusi tepung sorgum yang digunakan adalah 40%, 60%, 80%. Hasil substitusi tepung sorgum yang dipilih adalah 40%

Langkah selanjutnya adalah menambahkan tepung bit sebanyak 10%, 20%, 30% dari total jumlah tepung almond. Tahap *design* divalidasi oleh 2 dosen validator dan 3 panelis.

c. Tahap *Develop*

Tahap *develop* dilakukan dengan uji validasi I dan II. Produk macaron pengembangan yang terpilih dari tahap *design* kemudian divalidasi dari segi teknik penyajian dan pengemasan.

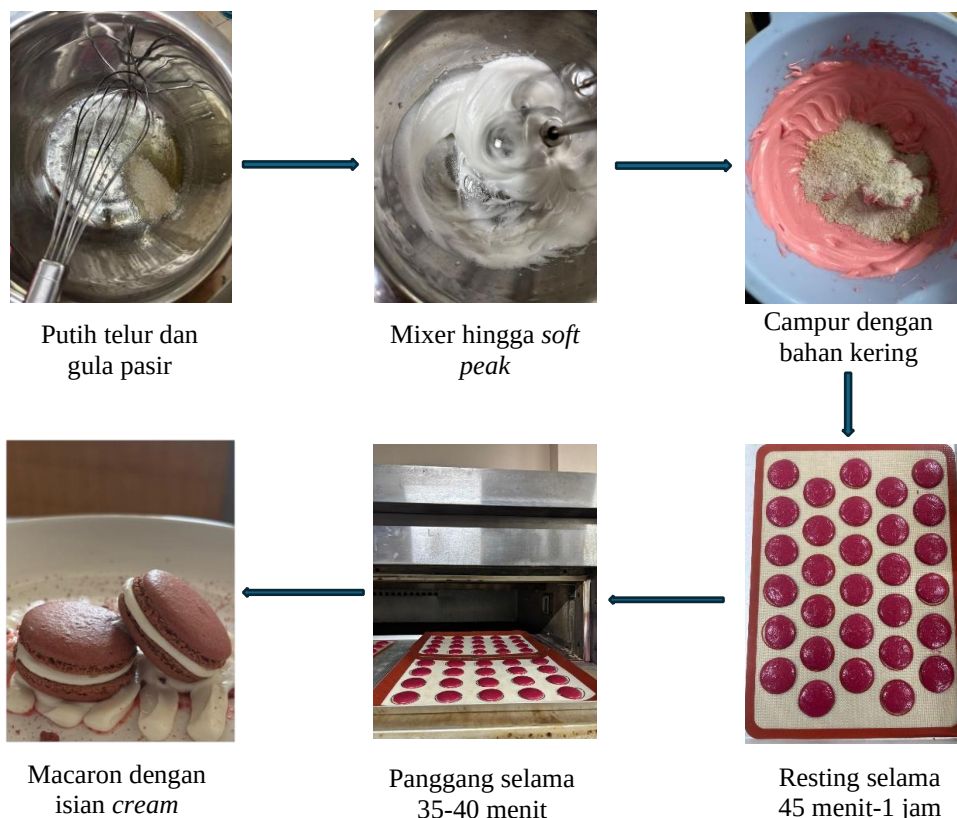
d. Tahap *Disseminate*

Tahap *disseminate* dilakukan untuk menentukan tingkat kesukaan 80 panelis tidak terlatih terhadap produk macaron pengembangan dengan dilakukannya uji organoleptik (aroma, warna, rasa, tekstur, dan sifat keseluruhan)

Analisis dan Pengolahan Data

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis produk acuan dan pengembangan terpilih untuk diuji tingkat kesukaan masyarakat umum dengan menggunakan uji organoleptik skala 1-5 (1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= agak suka, 4=suka, 5= sangat suka). Data hasil pengujian diolah dengan menggunakan *paired sample t-test* untuk mengetahui perbedaan dari produk acuan dan pproduk pengembangan.

Proses Pembuatan



Gambar 1. Proses Pembuatan *Macaron*

Proses pembuatan macaron dengan substitusi tepung sorgum dan tepung bit dimulai dengan menimbang bahan-bahan menggunakan timbangan yang akurat. Langkah selanjutnya adalah mengaduk putih telur dengan gula pasir menggunakan mixer dengan kecepatan tinggi hingga *soft peak*. Kemudian tambahkan bahan kering yang sudah diayak, yaitu tepung almond, gula halus, tepung sorgum, tepung bit, pewarna merah bubuk. Aduk adonan hingga rata dan adonan bisa membentuk angka 8 tanpa putus.

Masukan adonan kedalam piping bag, lalu pipe ke atas silpat khusus macaron sesuai bentuk dan ukuran. Istirahatkan adonan selama 45 menit-1 jam sampai permukaan macaron kering. Panggang dalam oven yang telah dipanaskan dengan suhu 135 °C selama 35-40 menit. Keluarkan macaron dari silpat setelah dingin dan mengeras. Selanjutnya, isi macaron dengan *filling cream cheese*. Proses pembuatan macaron dapat dilihat pada gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Resep Macaron substitusi tepung sorgum dan tepung bit

a. Tahap *Define*

Pada tahap *define*, resep terbaik dipilih dari 3 sumber referensi resep yang berberda. Resep-resep tersebut diperoleh dari artikel ilmiah, *website*, dan *youtube*. Resep

acuan dipilih berdasarkan warna, aroma, rasa, tekstur, dan kualitas produk secara keseluruhan. Ketiga resep acuan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Resep Acuan			
Bahan	R1	R2	R3
Tepung almond	165 g	95 g	120 g
Putih telur	115 g	100 g	100 g
Gula halus	165 g	210 g	120 g
Gula pasir	150 g	50 g	100 g

Sumber: R1 = Artikel 1 [6]

R2 = Website [7]

R3 = Youtube [8]

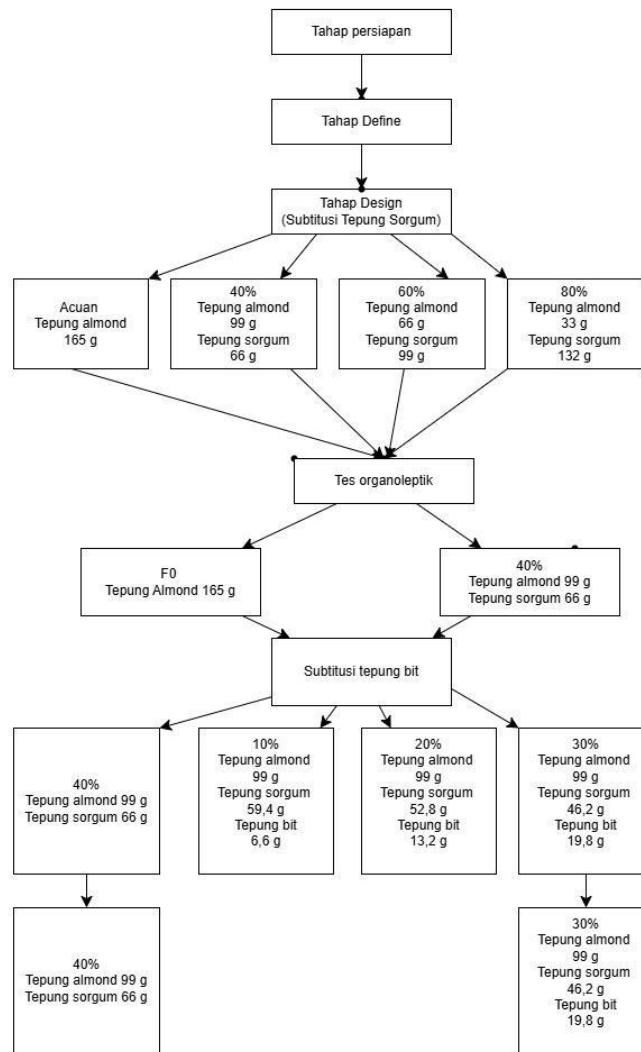
Berdasarkan 3 resep acuan tersebut diuji coba kepada 2 dosen pembimbing dan 3 mahasiswa, diperoleh hasil yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Hasil Uji Sensoris Tahap <i>Define</i>			
Sifat sensoris	Nilai rerata		
	R1	R2	R3
Bentuk	4	3,4	3,8
Ukuran	4	4	4,2
Warna	4,2	3,6	4
Aroma	3,8	4	3,8
Rasa	4	3,8	3,8
Tekstur	3,8	4,4	4
Keseluruhan	4	3,8	4

Dari hasil tahap *define* yang disajikan dalam tabel diatas diketahui bahwa nilai rata-rata R1 dan R3 sama. Namun R1 terpilih menjadi resep acuan berdasarkan saran dari kedua dosen validator. Hasil dari ketiga resep acuan yang diuji coba dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Hasil Resep Acuan R1,R2,R3.



Gambar 3. Diagram Alur Substitusi

b. Tahap *Design*

Tahap *design* dilakukan 2 kali secara bertahap, resep yang terpilih pada tahap *define* digunakan sebagai acuan dalam substitusi tepung sorgum dan tepung bit. Perbandingan substitusi tepung sorgum dan tepung bit dapat di lihat pada gambar 3.

Pada tahap *design* 1 dilakukan pengembangan resep acuan substitusi tepung sorgum dengan presentase 40%, 60%, 80%. Dari hasil tahap *design* 1 dipilih presentase 40% tepung sorgum sebagai acuan untuk tahap *design* 2 yaitu substitusi tepung bit dengan presentase 10%, 20%, dan 30%. Ketiga resep pengembangan tahap *design* 2 dapat dilihat pada table validasi tahap *design* 1 hanya dilakukan oleh dosen kedua dosen validator dan disetujui menggunakan resep pengembangan F1 karena memiliki bentuk, ukuran, warna, aroma, rasa, dan tekstur yang paling baik diantara ketiga resep yang telah diuji coba.

Tabel 3. Resep Pengembangan

Bahan	F1	F2	F3
Tepung almond	99 g	99 g	99 g
Tepung sorgum	59,4 g	52,8 g	46,2 g
Tepung bit	6,6 g	13,2 g	19,8 g
Putih telur	115 g	115 g	115 g
Gula halus	165 g	165 g	165 g
Gula pasir	150 g	150 g	150 g

Berdasarkan 3 resep *design* tahap 2 yang telah diuji coba kepada 2 dosen pembimbing dan 3 mahasiswa, diperoleh hasil yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 4. Rata-rata Hasil Uji Sensoris Tahap *Design*

Sifat sensoris	Nilai rerata		
	R2		
	R3		
	F1	F2	F3
Bentuk	4,4	4	4,2
Ukuran	4,2	4,2	4
Warna	4	4,4	4,2
Aroma	3,8	4	4,2
Rasa	3,8	4,2	4,8
Tekstur	3,8	3,4	3,8
Keseluruhan	3,8	3,6	4,6

Dari hasil uji sensoris tahap *design* yang disajikan dalam table diatas diketahui bahwa nilai rata-rata paling tinggi adalah F3 dengan presentase 40% tepung sorgum dan 30% tepung bit merah. Namun pada *design* tahap 2 mendapatkan revisi dari dosen pembimbing untuk memperbaiki warna, ukuran dan tekstur macaron sehingga komposisi putih telur ditambah dalam resep pengembangan F3 sebanyak 5 gram dari resep, diameter macaron dicetak lebih besar yaitu 5 cm dan adanya penambahan pewarna merah bubuk seperti pada resep berikut:

Tabel 5. Perbaikan Resep Tahap *Design*

Bahan	F3	F3 (5 g putih telur)+ (10 g pewarna bubuk merah)
Tepung almond	99 g	99 g
Tepung sorgum	46,2 g	52,8 g
Tepung bit	19,8 g	13,2 g
Putih telur	115 g	120 g
Gula halus	165 g	165 g
Gula pasir	150 g	150 g
Pewarna merah	0 g	10 g

Gambar 4. Hasil Produk Tahap *Design*

Gambar 4 merupakan hasil *design* tahap 2 tanpa adanya penambahan komposisi putih telur dan pewarna bubuk merah pada resep F3.

c. Tahap *Develop*

Tahap *develop* dilakukan 2 kali dengan 2 kali validasi kepada kedua dosen validator. Pada tahap validasi 1 mendapatkan revisi dan saran dari kedua dosen validator dari segi pengemasan dan labeling produk serta penyajian. Pada validasi tahap 2 produk disetujui dan tidak menerima revisi lagi dari segi labeling, pengemasan dan penyajian. Hasil uji sensoris disajikan pada table 6.

Tabel 6. Hasil Uji Sensoris Tahap *Develop*

Sifat sensoris	Nilai rerata	
	Resep acuan terpilih	Resep pengembangan terpilih
Bentuk	4,5	4,5
Ukuran	4,5	4,5
Warna	4	4,5
Aroma	4	4
Rasa	4	5
Tekstur	4	5
Keseluruhan	4,5	4,5

Gambar 5. Tahap *Develop*

Plating Produk



Validasi 1



Validasi 2

Kemasan Produk



Validasi 1



Validasi 2



d. Tahap *Disseminate*

Tahap *disseminate*(penyebaran) dilaksanakan pada pameran Inovasi Produk Boga 2026. Pameran ini dilaksanakan di Auditorium Universitas Negeri Yogyakarta, pengunjung yang hadir dalam acara tersebut ± 2.000 pengunjung. Peserta pameran Inovasi Produk Boga 2026 merupakan mahasiswa pendidikan tata boga angkatan 2023 ± 100 mahasiswa. Jumlah panelis setiap produk adalah 80 panelis tidak terlatih. Hasil uji sensoris 80 panelis dengan uji paired t-test wilcoxon signed disajikan dalam tabel.

Tabel 7. Hasil Uji T Test Produk Acuan dan Pengembangan

Sifat sensoris	Produk acuan	Produk pengembangan	p-value
Warna	4.34 ± 0.73^a	4.63 ± 0.56^b	0.03
Aroma	4.31 ± 0.74^a	4.54 ± 0.62^b	0.02
Rasa	4.28 ± 0.73^a	4.29 ± 0.87^a	0.46
Tekstur	4.29 ± 0.72^a	4.40 ± 0.70^a	0.49
Keseluruhan	4.29 ± 0.70^a	4.44 ± 0.65^a	0.09

Warna

Hasil skor *p-value* pada parameter warna produk acuan dan produk pengembangan ($0.03 < 0.05$) menunjukkan bahwa warna produk dari pengembangan signifikan terhadap produk acuan, yang menunjukkan adanya perbedaan kesukaan yang nyata di antara 2 warna produk tersebut. Produk pengembangan mempunyai nilai *mean* lebih tinggi yakni 4.63 (dibandingkan produk acuan sebesar 4.34) yang menandakan panelis lebih menyukai karakteristik warna pada produk pengembangan dibandingkan warna produk acuan.

Aroma

Hasil skor *p-value* pada parameter aroma produk acuan dan produk pengembangan ($0.02 < 0.05$) menunjukkan bahwa aroma produk dari pengembangan signifikan terhadap produk acuan, yang menunjukkan adanya perbedaan kesukaan yang nyata di antara 2 aroma produk tersebut. Produk pengembangan mempunyai nilai *mean* lebih tinggi yakni 4.54 (dibandingkan produk acuan sebesar 4.31) yang menandakan panelis lebih menyukai aroma produk pengembangan dibandingkan aroma produk acuan.

Rasa

Hasil skor *p-value* pada parameter rasa produk acuan dan produk pengembangan ($0.46 > 0.05$) menunjukkan bahwa rasa produk dari pengembangan tidak signifikan terhadap produk acuan, yang menunjukkan tidak adanya perbedaan kesukaan yang nyata di antara 2 rasa produk tersebut. Produk pengembangan mempunyai nilai *mean* yang hampir sama yakni 4.29 (dibandingkan produk acuan sebesar 4.28) yang menandakan bahwa panelis memberikan penilaian rasa yang setara atau sama baiknya, sehingga formulasi baru pada produk pengembangan berhasil mempertahankan karakteristik rasa utama dari produk acuan.

Tekstur

Hasil skor *p-value* pada parameter tekstur produk acuan dan produk pengembangan ($0.49 > 0.05$) menunjukkan bahwa tekstur produk dari pengembangan tidak signifikan terhadap produk acuan, yang menunjukkan tidak adanya perbedaan kesukaan yang nyata di antara 2 tekstur produk tersebut. Produk pengembangan mempunyai nilai *mean* sebesar 4.40 (dibandingkan produk acuan sebesar 4.29) yang menandakan bahwa karakteristik tekstur pada produk pengembangan dinilai setara dan sama-sama dapat diterima dengan baik oleh panelis sebagaimana tekstur pada produk acuan.

Keseluruhan

Hasil skor *p-value* pada parameter keseluruhan produk acuan dan produk pengembangan ($0.09 > 0.05$) menunjukkan bahwa produk dari pengembangan tidak berbeda signifikan terhadap produk acuan, yang menunjukkan tidak adanya perbedaan kesukaan yang nyata secara statistik pada penilaian keseluruhan di antara kedua produk tersebut. Meskipun demikian, produk pengembangan mempunyai nilai *mean* yang lebih tinggi yakni 4.44 (dibandingkan produk acuan sebesar 4.29) yang menandakan bahwa secara umum panelis memberikan penerimaan keseluruhan yang sangat baik dan cenderung lebih menyukai produk pengembangan dibandingkan produk acuan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian macaron substitusi tepung sorgum dan bit formula terbaik yang terpilih adalah 40% tepung sorgum dan 30% tepung bit dengan penambahan komposisi putih telur 5 gram dan 10 gram pewarna makanan bubuk merah serta ukuran diameter macaron 5 cm, menggunakan kemasan khusus macaron isi 6 sebagai kemasan sekunder. Memiliki nilai *p-value* dari aspek warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan secara berturut-turut 0.03; 0,02; 0,46; 0,49; 0,09. Warna dan aroma, $a \leq 0,05$ (berbeda nyata) dan rasa, tekstur dan keseluruhan $> a = 0,05$ (tidak berbeda nyata). Maka dapat disimpulkan bahwa dari segi warna dan aroma terdapat perbedaan signifikan terhadap tingkat penerimaan masyarakat terhadap produk acuan dan pengembangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung/didukung sebagian Universitas Negeri Yogyakarta

REFERENSI

- [1] Brin, "Mengenal Anemia," 2023.
- [2] R. Astuti, "JAMBURA JOURNAL OF HEALTH SCIENCE AND RESEARCH LITERATURE REVIEW: FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB ANEMIA PADA REMAJA PUTRI LITERATURE REVIEW: FACTORS CAUSES ANEMIA IN ADOLESCENT WOMEN the license CC BY-SA 4.0," 2023. [Online]. Available: <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjhsr/index>
- [3] I. Royhanaty, Y. Yuli, and N. A. Suciati, "Perbandingan Efektifitas Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) dan Buah Bit (*Beta vulgaris* L.) Dalam Meningkatkan Kadar Hemoglobin (Hb) Pada Remaja Putri dengan Anemia," *Journal of Health*, vol. 10, no. 02, pp. 209–218, Sep. 2025, doi: 10.30590/joh.v10n2.583.
- [4] N. W. Utami and N. Ratnaningsih, "Physicochemical and sensory characteristics of iron rich macarons based on red rice and moringa leaf flour," 2026.
- [5] sugiyono, "METODE PENELITIAN KUANTITATIF," 2013.
- [6] N. W. Utami and N. Ratnaningsih, "Physicochemical and sensory characteristics of iron rich macarons based on red rice and moringa leaf flour," 2026.
- [7] J. Tixier and A. Deboschnek, "How To Make Macarons."
- [8] T. Athasyia, *COOKING WITH TASYI: EPS 156 - RESEP ULTIMATE MACARON TUTORIAL DAN TEHNIK TERLENGKAP ANTI GAGAL*, (2025).