Darussalam Nutrition Journal, November 2026, 10(2):208-221
DOI: 10.21111/dnj.v10i2.153 *P-ISSN 2579-8588*
E-ISSN 2579-8618

FORMULASI KUE KERING DENGAN TEPUNG DAUN TORBANGUN DAN TEPUNG KULIT PISANG KEPOK SEBAGAI CAMILAN FUNGSIONAL UNTUK REMAJA

(*Formulation of Cookies with Torbangun Leaf Flour and Kepok Banana Peel Flour as a Functional Snack for Adolescents*)

Fariza Yulia Kartika Sari[1]*, Susi Nurohmi[1], Arina Lis Sa'adah[2] , Alingga Nursahwa Widya Syawala Wijaya.A.P[1]

[1]Program Studi Sarjana Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Kudus, Indonesia
[2]Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Kudus, Indonesia
*email korespondensi: farizayulia@umkudus.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang: Masa remaja merupakan fase pertumbuhan dan perkembangan yang pesat, yang ditandai dengan meningkatnya kebutuhan akan makronutrien dan mikronutrien, seperti serat makanan dan zat besi. Daun torbangun (*Coleus amboinicus* Lour.) merupakan sumber pangan lokal yang kaya akan mineral, salah satunya adalah zat besi. Kulit pisang merupakan limbah penting yang berpotensi digunakan di sektor pangan sebagai bahan tambahan fungsional, terutama serat. Pengembangan kukis dengan penambahan daun torbangun dan kulit pisang kepok dapat memberikan keunggulan dalam kandungan zat besi dan serat, sehingga cocok untuk dikembangkan sebagai makanan fungsional. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan kukis berbahan dasar tepung kulit pisang kepok dan daun torbangun sebagai alternatif camilan sehat bagi remaja, serta memiliki kandungan gizi yang baik yaitu sumber zat besi. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain studi eksperimental dengan metode rancangan acak lengkap (RAL) yang melibatkan satu kelompok kontrol dan tiga perlakuan, diuji pada 35 panelis yang telah dilatih. Analisis data menggunakan *One-way* ANOVA dan uji Duncan. Hasil: Hasil menunjukkan perbedaan yang signifikan pada hasil uji sensorik antar formula ($p<0,05$). Formula kukis dengan penambahan tertinggi tepung daun torbangun dan tepung kulit pisang kepok (F3) mengandung 6,3±0,10 mg/100g zat besi dan 7,6±0,04% serat. Kukis dengan formula F1-F3 dapat diklaim sebagai makanan sumber zat besi dan makanan tinggi serat. Kandungan gizi untuk formula terbaik F2 adalah energi 423,89 kalori, protein 4,16%, lemak 23,38%, karbohidrat 57,8%. **Simpulan:** Kukis F2 berbahan dasar tepung kulit pisang kepok dan daun torbangun merupakan formula terbaik yang paling disukai panelis dan dapat diklaim sebagai kukis sumber zat besi, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai alternatif camilan sehat bagi remaja.

Kata kunci: kukis, daun torbangun, kulit pisang kepok, serat, zat besi

ABSTRACT

Background: *Adolescence is a phase of rapid growth and development, characterized by increased requirements for macronutrients and micronutrients, such as dietary fiber and iron. Torbangun leaves (Coleus amboinicus Lour.) are a local food source rich in minerals, including iron. Banana peel is an important waste product with potential use in the food sector as a functional additive, particularly as a source of fiber. Developing cookies with the addition of torbangun leaves and kepok banana peel can offer advantages in iron and fiber content, making them suitable for development as a functional food.* ***Objective:*** *This study aimed to develop cookies made from kepok banana peel flour and torbangun leaf flour as a healthy snack alternative for adolescents, with good nutritional content, namely as a source of iron.* ***Methods:*** *This study used an experimental design with a completely randomized design (CRD), involving one control group and three treatments, tested on 35 trained panelists. Data were analyzed using one-way ANOVA and Duncan's test.* ***Results:*** *The results showed significant differences in sensory test results among formulas ($p<0.05$). The cookie formula with the highest addition of torbangun leaf flour and kepok banana peel flour (F3) contained 6.3±0.10 mg/100 g of iron and 7.6±0.04% fiber.*

Cookies from formulas F1–F3 can be claimed as a source of iron and high-fiber food. The nutritional content of the best formula, F2, was 423.89 kcal of energy, 4.16% protein, 23.38% fat, and 57.8% carbohydrate. ***Conclusion:*** *Cookie F2, made from kepok banana peel flour and torbangun leaf flour, was the best formula, most preferred by panelists, and can be claimed as an iron-source cookie, so it has potential to be developed as a healthy snack alternative for adolescents.*

Keywords: *Cookies, fiber, iron, kepok banana peel, torbangun leaves*

PENDAHULUAN

Remaja merupakan periode dimana seseorang mengalami pertumbuhan pesat (*rapid growth*) yang ditandai dengan meningkatnya kebutuhan akan zat gizi makro dan mikro termasuk di dalamnya serat dan zat besi (Irawan, Umami and Rahmawati, 2020). Dalam tahapan ini remaja rentan mengalami masalah gizi yang salah satunya adalah anemia. Menurut *World Health Organization* (WHO) prevalensi anemia pada usia produktif tahun 2021 berkisar 32% yang artinya 3-4 dari 10 remaja mengalami anemia. Prevalensi anemia pada remaja usia 15–24 tahun sebesar 15,5% (Survey Kesehatan Indonesia, 2023). Kondisi ini menunjukkan bahwa anemia masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang serius, khususnya pada remaja dan perempuan usia produktif. Pada tingkat daerah, Dinas Kesehatan Kabupaten Kudus (2023) melaporkan kasus anemia mencapai 55,85% atau sekitar 5.585 orang, dengan proporsi terbesar pada kelompok remaja sebesar 44,74% atau sekitar 4.929 remaja yang tersebar di seluruh wilayah Puskesmas di Kabupaten Kudus (Suryaningsih, Sukarmin and Faridah, 2025).

Selain anemia, asupan serat makanan yang tidak memadai merupakan masalah gizi lain di kalangan remaja. WHO merekomendasikan asupan serat harian minimal 25g bagi individu berusia ≥10 tahun. Namun, sebuah studi yang dilakukan di Indonesia melaporkan bahwa asupan serat rata-rata di kalangan remaja laki-laki hanya 7,4 ± 3,0 g/hari,sedangkan remaja perempuan mengonsumsi rata-rata 6,6 ± 3,6 g/hari. Nilai-nilai ini di bawah asupan harian yang direkomendasikan, yaitu kurang dari seperempat dari kebutuhan harian (Hasanah and Tanziha, 2023). Kebiasaan mengonsumsi makanan ringan di kalangan remaja juga patut mendapat perhatian. Sekitar 59% remaja mengonsumsi makanan ringan sebanyak 4–7 kali seminggu, yang sebagian besar berupa makanan cepat saji atau junk food. Lingkungan sosial dan interaksi dengan teman sebaya sangat memengaruhi pilihan makanan ini. Meskipun remaja pada umumnya menyadari risiko kesehatan yang terkait dengan konsumsi junk food yang sering, seperti obesitas, stroke, dan penyakit kardiovaskular, mereka tetap lebih memilih makanan tersebut daripada makanan yang bergizi seimbang (Agestika and Ratnayani, 2023)(Ardelia and Sari, 2025). Oleh karena itu, pengembangan alternatif camilan yang lebih sehat dengan kualitas gizi yang lebih baik merupakan strategi yang tepat untuk mengatasi masalah gizi pada remaja. Dalam

konteks ini, pengembangan produk camilan fungsional dapat berkontribusi dalam meningkatkan kualitas pola makan remaja.

Makanan fungsional didefinisikan sebagai makanan segar dan/atau olahan yang mengandung komponen bioaktif yang secara ilmiah terbukti dapat meningkatkan fungsi fisiologis tertentu dan/atau mengurangi risiko penyakit (Susanto and Kristiningrum, 2021). Manfaat-manfaat ini harus diperoleh melalui konsumsi dalam jumlah yang biasanya dikonsumsi sebagai bagian dari pola makan sehari-hari dan harus disajikan dalam bentuk makanan, bukan sebagai sediaan farmasi seperti pil atau kapsul. Salah satu pendekatan dalam mengembangkan makanan fungsional adalah dengan memanfaatkan bahan-bahan lokal yang kaya akan serat makanan, antioksidan, dan senyawa bioaktif lainnya. Dalam hal ini, kulit pisang kepok (Musa paradisiaca L.) dan daun torbangun (Coleus amboinicus Lour.) memiliki manfaat dan potensi yang besar untuk dikembangkan sebagai bahan baku produk olahan bernilai tambah. Kukis atau kue kering merupakan produk camilan yang digemari oleh semua kalangan usia dan tetap populer berkat kepraktisan serta kemudahannya (Yasinta, Dwiloka and Nurwantoro, 2017). Namun, kue-kue yang dijual di pasaran umumnya terbuat dari tepung terigu, gula, dan margarin, sehingga menghasilkan produk yang kaya kalori tetapi rendah serat dan mineral. Oleh karena itu, pengembangan kukis yang diperkaya zat besi dapat menjadi strategi yang menjanjikan untuk pencegahan dan penanganan masalah gizi pada remaja.

Pisang merupakan salah satu buah lokal yang paling banyak diproduksi di Indonesia (Rozaki *et al.*, 2025). Kulit pisang kepok, sebagai salah satu produk sampingan agroindustri utama, dihasilkan dalam jumlah besar namun masih kurang dimanfaatkan. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa kulit pisang mengandung serat makanan, pati resisten, dan senyawa fenolik dengan sifat antioksidan dalam kadar yang tinggi. Mengolah kulit pisang menjadi tepung sejalan dengan prinsip *zero waste* dan sistem pangan berkelanjutan. Tepung kulit pisang kepok memiliki nilai gizi yang cukup tinggi; per 100 g, tepung ini mengandung 2.05% air, 4.40% lemak, 9.86% protein, 82.9% karbohidrat, 32.73% serat makanan, dan 0.83% kalsium (Aryani, Mu'awanah and Widyantara, 2018). Kandungan seratnya yang tinggi dapat meningkatkan kualitas gizi produk kue kering.

Sementara itu daun torbangun (*Coleus amboinicus Lour*) juga berpotensi digunakan sebagai bahan tambahan. Daun ini dikenal secara tradisional sebagai sayuran untuk ibu menyusui, tetapi penelitian modern membuktikan bahwa torbangun memiliki kandungan mineral yang tinggi, terutama zat besi. Kandungan zat besi pada 100 gram bubuk daun torbangun mencapai 262,01 mg (Ilmi, Arini and Novriyanti, 2021a), yang secara substansial lebih tinggi daripada bubuk biji labu(8.82 mg) (Rakhman and Adi, 2023) dan bubuk daun kelor (4.95 mg) (Irwan, 2020). Temuan ini menunjukkan bahwa daun torbangun

merupakan sumber zat besi nabati yang menjanjikan untuk mendukung pencegahan anemia pada remaja. Studi intervensi sebelumnya pada wanita pasca persalinan menunjukkan bahwa suplementasi torbangun meningkatkan kadar hemoglobin (Kuswandari and Ningrum, 2025).

Kukis dipilih sebagai bentuk produk karena merupakan salah satu jenis cemilan yang digemari oleh remaja, memiliki daya simpan relatif panjang, serta mudah diformulasikan dengan berbagai substitusi bahan baku (Yasinta, Dwiloka and Nurwantoro, 2017). Substitusi sebagian tepung terigu dengan tepung kulit pisang kepok serta penambahan tepung daun torbangun diharapkan dapat meningkatkan kandungan serat dan aktivitas antioksidan *Kukis* tanpa mengurangi daya terima konsumen secara signifikan. Namun demikian, perubahan komposisi bahan berpotensi memengaruhi karakteristik fisik, kimia, dan sensori produk, sehingga diperlukan formulasi yang tepat.

Formulasi yang dikembangkan ini dirancang untuk memenuhi kriteria klaim sebagai sumber zat besi, sehingga mendukung upaya pencegahan dan penanganan anemia pada remaja. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan kukis berbahan dasar tepung kulit pisang kepok dan daun torbangun sebagai alternatif camilan sehat bagi remaja, serta memiliki kandungan gizi yang baik yaitu sumber zat besi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada diversifikasi pangan lokal, pemanfaatan berkelanjutan produk sampingan pertanian, serta pengembangan produk pangan fungsional yang disesuaikan dengan kebutuhan gizi remaja.

METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimen dangan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu faktor kombinasi tepung kulit pisang kepok dan daun torbangun. Pembuatan produk minuman dan uji organoleptik akan dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan, Program Studi S1 Gizi, Universitas Muhammadiyah Kudus, Kudus, Jawa Tengah. Analisis kandungan gizi dan kimia produk akan dilakukan di Laboratorium Chemix, Yogyakarta.

Bahan yang digunakan untuk pembuatan produk *Kukis* adalah kulit pisang kepok yang didapatkan dari petani Kudus, dan daun torbangun, tepung terigu (Bogasari, Indofood, Jakarta), gula pasir (gulaku, PT SIL, Lampung), susu bubuk, (Dancow, Nestle, Jakarta) telur ayam, mentega, baking powder. Analisis kimia yang digunakan adalah analisis kandungan serat kasar, besi (Fe) dan analisis proksimat (kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat) dianalisis di Lab Chem Mix, Yogyakarta. Uji organoleptik (meliputi uji hedonik dan mutu hedonik) akan dilakukan pada sebanyak 35 panelis semi terlatih. Panelis semi terlatih adalah panelis yang sudah pernah mendapatkan materi tentang organoleptik yaitu mahasiswa Prodi Gizi Universitas Muhammadiyah Kudus

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu 1) Pembuatan formulasi dan uji coba produk Soft Kukis, 2) uji organoleptik pada panelis semi terlatih, 3) analisis kandungan gizi produk, dan 4) penentuan formula terpilih. Formulasi dalam penelitian ini terdiri dari empat formula dengan masing-masing penambahan tepung kulit pisang kepok dan daun torbangun yaitu F0 0%, F1 45%, F2 55%, F3 65%. Pembuatan produk diawali dengan pembuatan tepung kulit pisang kepok. Tahap pertama adalah pencucian bahan baku, yaitu kulit pisang kapok dicuci hingga bersih. Selanjutnya, kulit pisang dipotong dengan ukuran sekitar 1–2 cm, kemudian direndam dalam $Na_2S_2O_5$ 1% selama 15 menit (Valentina Elizabeth Manalu and Srimiati, 2020). Setelah proses perendaman selesai, bahan ditiriskan dan dikeringkan menggunakan oven hingga kulit pisang kapok benar-benar kering. Tahap berikutnya adalah penggilingan hingga diperoleh bubuk halus, kemudian hasil gilingan tersebut diayak menggunakan saringan berukuran 80 mesh untuk mendapatkan tepung dengan ukuran partikel yang seragam.

Pembuatan tepung daun torbangun diawali dengan penyortiran daun torbangun segar Selanjutnya dilakukan pencucian daun torbangun dengan air bersih dan diblansing (*blanching*) menggunakan air panas bersuhu sekitar ±90°C selama 2 menit untuk menonaktifkan enzim perusak dan mempertahankan warna hijau (Satya *et al.*, 2023). Daun yang telah melalui proses *blanching* kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60–65°C selama 5–7 jam. Setelah kering, daun torbangun dihaluskan menggunakan grinder hingga menjadi bubuk halus, kemudian diayak menggunakan saringan berukuran 80 mesh agar diperoleh tepung dengan ukuran partikel yang seragam (Ilmi, Arini and Novriyanti, 2021b).

Pembuatan Soft kukis berbasis tepung pisang kapok sendiri diadaptasi dari penelitian sebelumnya (Valentina Elizabeth Manalu and Srimiati, 2020) dengan penambahan tepung daun torbangun sebagai sumber zat besi (Ilmi, Arini and Novriyanti, 2021b). Tahapan awal dalam pembuatan kukis dimulai dengan menyiapkan dan menimbang semua bahan sesuai takaran. Pertama, kocok telur dan gula hingga mengembang. Selanjutnya, masukkan butter dan baking powder ke dalam adonan, lalu aduk hingga berwarna pucat. Setelah itu, tambahkan tepung terigu, tepung kulit pisang kepok, dan tepung daun torbangun, kemudian uleni hingga tercampur merata. Siapkan loyang yang telah dialasi kertas roti, lalu cetak adonan masing-masing ±20 gram dan tata dengan rapi di atas loyang. Panggang dalam oven pada suhu 190 °C selama 20 menit hingga matang.

Table 1. Formula kukis berbasis tepung kulit pisang kepok dan tepung daun torbangun

Bahan	F0 0%	F1 45%	F2 55%	F3 65%
Tepung kulit pisang kapok (gr)	0	40	45	50
Tepung daun torbangun	0	5	10	15

Bahan (gr)	F0 0%	F1 45%	F2 55%	F3 65%
Tepung terigu (gr)	55	55	45	35
Gula pasir (gr)	40	40	40	40
Brown sugar (gr)	40	40	40	40
Susu bubuk (gr)	10	10	10	10
Telur ayam (ml)	50	50	50	50
Margarin (gr)	50	50	50	50
Backing Powder (gr)	2.5	2.5	2.5	2.5
Coklat batang (gr)	30	30	30	30
Vanilla essene (gr)	2.5	2.5	2.5	2.5

Sumber : Penelitian sebelumnya yang sudah dimodifikasi (Valentina, Manalu and Srimiati, 2020)

Uji organoleptik (meliputi uji hedonik) dilakukan pada 30 panelis semi terlatih. Uji organoleptik dilakukan pada empat formulasi kukis yang sudah siap untuk dikonsumsi. Uji hedonik dinilai dengan skala angka 1 (satu) sebagai nilai terendah dan angka 5 (lima) sebagai nilai tertinggi menggunakan formulir penilaian organoleptik. Indikator yang dinilai dalam uji hedonik adalah warna, aroma, rasa, tekstur dan *aftertaste*.

Analisis kandungan produk terdiri dari analisis proksimat (air, abu, lemak, protein, karbohidrat, dan energi), besi (Fe) dan serat kasar. Analisis proksimat (kadar air, abu, protein, lemak dan karbohdirat) menggunakan metode AOAC (AOAC, 1990). Analisis kandungan Fe pada kukis menggunakan metode *Spectrofotometry* (S. Suzanne Nielsen, 2017). Penentuan kadar serat menggunakan metode gravimetri (AOAC, 2019). Data hasil uji organoleptik dan kandungan gizi dianalisis secara deskriptif dan uji beda. Data dilakukan uji normalitas terlebih dahulu. Data organoleptik, kandungan besi dan serat berdistribusi normal, maka uji beda dilakukan menggunakan uji ANOVA dan dilanjutkan uji Duncan jika signifikan berhubungan ($p<0,05$). Hasil perbedaan yang signifikan ada setiap paramter dinyatakan pada tingkat kepercayaan 95% atau apabila *p-value*<0,05. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas Muhammadiyah Kudus dengan nomor surat 514/Z-7/KEPK/UMKU/I/2026

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Hedonik Produk

Uji Hedonik yang dilakukan penelitian ini meliputi parameter aroma, rasa, tekstur, warna dan *aftertaste* dari produk *Kukis*. Penambahan tepung daun torbangun dan tepung kulit pisang kepok siginifikan mempengaruhi semua parameter aroma, rasa, tekstur, warna dan *aftertaste* ($p<0.05$). *Kukis* F0 merupakan *Kukis* dengan formula kontrol yang tidak ditambahkan tepung daun torbangun dan tepung kulit pisang kepok. Rata-rata panelis menyukai semua parameter hedonik untuk F1. Sementara itu untuk F1 rata-rata panelis cukup suka di parameter aroma, tekstur dan warna. Untuk parametre rasa dan *aftertaste* panelis tidak menyukai F1. *Kukis* dengan F2 cukup disukai panelis

tetapi untuk *aftertaste* tidak disuka. Sedangkan *Kukis* F3 tidak disukai oleh panelis untuk aroma, rasa, warna dan *aftertaste*. *Kukis* yang semakin ditambahkan tepung daun torbangun dan tepung kulit pisang kepok akan mengurangi tingkat kesukaan panelis khususnya di parameter rasa.

Table 2. Hasil uji hedonik kukis tepung daun torbangun dan kulit pisang kepok

Parameter	Formula				p-value
	F0	F1	F2	F3	
Aroma	4.3±0.7[a] Suka	2.7±0.8[b] Agak suka	2.5±0.7[b,c] Agak suka	2.3±0.6[c] Tidak suka	<0.001*
Rasa	4.3±0.6[a] Suka	2.4±0.8[b,c] Tidak suka	2.6±0.9[b] Agak suka	2.1±0.7[c] Tidak suka	<0.001*
Tekstur	3.5±0.8[a] Suka	2.9±0.8[a,b,c] Agak suka	3.3±0.9[a.b] Agak suka	2.8±0.9[c] Agak suka	0.003*
Warna	4.1±0.7[a] Suka	2.7±0.9[b] Agak suka	2.8±1.0[b] Agak suka	2.4±0.9[b] Tidak suka	<0.001*
Aftertaste	4.1±0.7[a] Suka	2.2±0.8[b.c] Tidak suka	2.4±0.8[b] Tidak suka	1.7±0.8[c] Tidak suka	<0.001*

Keterangan:
* : hasil uji beda signifikan (p<0,05)
*Huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang signifikan (p<0.05)

Kukis dengan penambahan tepung daun torbangun dan tepung kulit pisang kepok berpotensi mempengaruhi karakteristik hedonik produk. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa peningkatkan jumlah tepung daun torbangun pada produk *snack bar* menghasilkan aroma yang kurang menyenangkan, menimbulkan sensasi pahit dan sepat akibat kandungan senyawa fenolik dan flavanoid serta menghasilkan *aftertaste* yang kurang nyaman (Ilmi, Arini and Novriyanti, 2021a; Yulinda and Rahmawati Sholihah, 2022). Ketidaksukaan panelis terhadap *aftertaste* disebabkan oleh senyawa tanin dan polifenol pada tepung kulit pisang kepok, senyawa tersebut diketahui berkontribusi terhadap rasa pahit dan sensasi astringen pada produk pangan berbasis kulit pisang. Intensitas rasa pahit dilaporkan meningkat seiring dengan peningkatan penambahan serbuk kulit pisang dalam formulasi produk (Ayoub *et al.*, 2022), yang dapat menimbulkan rasa getir, serta senyawa fitokimia pada daun torbangun yang memberikan rasa pahit herbal (Yulinda and Rahmawati Sholihah, 2022). Penelitian lain menyatakan penambahan tepung pisang kepok mempengaruhi tingkat penerimaan aroma cenderung menurun (Fauziyah, Rahmawati and Ristanti, 2024).

Ketidaksukaan panelis terhadap warna *Kukis* dipengaruhi oleh penggunaan tepung kulit pisang kepok dan tepung daun torbangun sebagai bahan substitusi, yang menyebabkan warna produk menjadi kurang menarik secara visual. Peningkatan proporsi kedua bahan tersebut cenderung menghasilkan warna *Kukis* yang lebih gelap dengan nuansa kehijauan kecokelatan. Peningkatan jumlah

tepung kulit pisang kepok diketahui dapat menurunkan nilai L* (kecerahan), sehingga warna produk menjadi lebih gelap. Hal ini diduga berkaitan dengan keberadaan senyawa fenolik, karotenoid, dan pigmen alami lainnya dalam kulit pisang, serta terjadinya reaksi Maillard dan karamelisasi selama proses pemanggangan (Akhter *et al.*, 2024). Selain itu, tepung daun torbangun mengandung klorofil yang berkontribusi terhadap munculnya warna hijau gelap pada produk akhir (Yulinda and Rahmawati Sholihah, 2022).

Analisis Kandungan Zat Besi dan Serat Kasar Produk

Kandungan serat kasar paling tinggi didapatkan dari F3 yang mengandung 50 gram tepung kulit pisang kepok. Sementara formula kontrol (F0) hanya mengandung 2.1% serat kasar. Kandungan serat kasar pada produk *Kukis* didapatkan dari kandungan tepung kulit pisang kepok. Sementara itu, kandungan zat besi paling tinggi didapatkan pada *Kukis* F3 dan paling rendah pada *Kukis* F0. Kandungan zat besi pada *Kukis* didapatkan dari tepung daun torbangun.

Table 3. Kandungan zat besi dan serat kasar pada kukis dengan penambahan tepung daun torbangun dan tepung kulit pisang kepok

Parameter	Formula				p-value
	F0	F1	F2	F3	
Besi (Fe) (mg/100g)	1.5±0.14[a]	4.6±0.11[b]	5.2±0.10[c]	6.3±0.10[d]	<0.001*
Serat Kasar (%)	2.1±0.07[a]	6.2±0.06[b]	7.3±0.10[c]	7.6±0.04[d]	<0.001*

Keterangan:
* : hasil uji beda signifikan (p<0,05)
*Huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang signifikan (p<0.05)

Analisis kandungan besi pada produk *Kukis* dengan tambahan tepung daun torbangun dan tepung kulit pisang kepok menggunakan metode AAS (Atomic Absorption Spectrophotometry). Prinsip metode ini yaitu mengukur serapan cahaya oleh atom besi pada gelombang tertentu (Maćkiewicz *et al.*, 2025). Hasil analisis menunjukkan bahwa *Kukis* dengan penambahan tepung daun torbangun dan tepung kulit pisang kepok signifikan meningkatkan kadar besi pada produk (p<0.05). Penambahan daun torbangun pada fomula ini meningkatkan kandungan besi produk. Kandungan besi paling tinggi terdapat pada formula tiga yang mengandung 15 gram tepung daun torbangun. Sementara kandungan besi paling sedikit terdapat pada *Kukis* formula kontrol (F0) yang komposisinya tidak mengandung tepung daun torbangun. Kandungan besi pada formula kontrol didapatkan dari komposisi tepung terigu (Fadilah *et al.*, 2022).

Penelitian lain menyatakan bahwa penambahan tepung daari sorghum meningkatkan kadar zat besi pada produk kukis. Produk pangan tinggi zat besi berperan untuk remaja wanita karena kaitannya dengan kehilangan darah secara rutin pada proses menstruasi (Ma'rifah, Zakiyatun Niswa and Kusumawati, 2026).

Daun torbangun (Coleus amboinicus Lour) merupakan salah satu pangan lokal yang memiliki kandungan mineral yang tinggi, salah satunya adalah zat besi. Penelitian (Ilmi, Arini and Novriyanti, 2021a) tentang pengembangan produk torbangun *snack bar* mengandung 44,76 mg besi. Kandungan zat besi pada torbangun snack bar tergolong kedalam klaim produk tinggi zat besi. Produk dikatakan memiliki klaim tinggi besi jika mengandung 30% ALG per 100 g bahan padat dan dikatakan sumber besi jika mengandung 15% ALG per 100 g bahan padat. Sementara itu, produk *Kukis* dengan penambahan tepung daun torbangun dan tepung kulit pisang kepok diklaim sebagai sumber zat besi untuk F1-F3 karena mengandung 15% ALG per 100 g bahan padat (Badan Pengawas Obat dan Makanan RI, 2022).

Serat kasar adalah bagian karbohidrat dalam bahan pangan atau pakan yang tidak larut setelah dimasak berturut-turut dengan asam encer (H_2SO_4 1,25%) dan basa encer (NaOH 1,25%) pada kondisi tertentu (Reynolds *et al.*, 2019). Serat tidak hanya harus memberikan manfaat kesehatan, tetapi juga memiliki sifat teknologi yang unggul untuk mendorong konsumsi produk tinggi serat secara berkelanjutan (Zaini, Sintang and Pindi, 2020).

Kadar serat kasar yang terkandung pada *Kukis* dengan penambahan tepung daun torbangun dan tepung kulit pisang kepok ini bekisar antara 6.2-7.6 gram per 100 gram. Serat dari tepung kulit pisang meningkatkan nilai tambah kukis sebagai camilan sehat. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya menyatakan bahwa semakin banyak tepung kulit pisang kepok yang digunakan maka semakin tinggi jumlah serat produk tersebut (Akhter *et al.*, 2024).

Penelitian sebelumnya terkait kukis dengan penambahan kulit pisang meningkatkan kandungan serat, magnesium, potasium serta senyawa antioksidan (Shafi et al., 2022). Kulit pisang kaya akan serat, protein, karbohidrat (selulosa, hemisellulosa, pektin dan lignin), serta zat gizi mikro yang baik untuk kesehatan (Azarudeen and Nithya, 2021). Kulit pisang merupakan salah satu produk limbah yang penting dan berpotensi dimanfaatkan dalam sektor pangan sebagai bahan tambahan fungsional. Kandungan gizi khususnya serat kasar pada kulit pisang sebesar 16,66% (Bin Mohd Zaini *et al.*, 2019).

Kandungan Gizi Produk

Kandungan gizi yang dianalisis pada produk *Kukis* dengan penambahan tepung daun torbangun dan tepung kulit pisang kepok hanya formula terbaik. Formula terbaik untuk *Kukis* ini adalah F2. Berdasarkan Tabel 4, rata-rata kandungan zat gizi formula terbaik produk *Kukis* sesuai dengan standar untuk parameter abu, energi, protein, lemak dan karbohidrat. Sedangkan parameter air, hasil analisis pada formula terbaik 11,42% melebihi SNI *Kukis* 2973-2022.

Tabel 4. Kandungan zat gizi kukis tepung daun torbangun dan tepung kulit pisang kepok pada formula terpilih

Parameter	Hasil Analisis F2	Data Standar
Air %	11.42	≤ 5[a]
Abu %	3.24	>0.1[a]
Energi (kkal)	423.89	≥ 400[a]
Protein %	4.16	≤ 4.5[a]
Lemak %	23.38	≥18[a]
Karbohidrat %	57.8	≤ 72.7[b]

Keterangan: a: SNI 2973-2022; b: USDA (2020)

Formula terbaik untuk produk *Kukis* dengan penambahan tepung daun torbangun dan tepung kulit pisang kepok adalah F2. Metode pemilihan formula terbaik menggunakan pemberian nilai pada peubah uji hedonik, kadar Fe dan serat. Berdasarkan Tabel 4 secara keseluruhan paramater untuk *Kukis* dengan penambahan tepung daun torbangun dan tepung kulit pisang kepok sesuai dengan standar. Parameter zat gizi yang sesuai dengan standar adalah energi, lemak, dan karbohidrat. Namun demikian, kadar air *Kukis* pada penelitian ini masih berada di atas standar SNI. Hal ini dikarenakan Kukis yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan jenis *soft* Kukis bukan *Kukis* kering. Penelitian sebelumnya menyatakan *soft* Kukis mengandung air sebesar 8-12% karena bertujuan menghasilkan tekstur yang lebih lembut dan empuk (Alfina Sugandi, Niken Purwidiani, Mauren Gita miranti, 2025).

Kadar abu pada produk *Kukis* ini juga tidak sesuai dengan standar SNI. Hal ini dikarenakan komposisi produk *Kukis* ini banyak mengandung mineral yang dapat meningkatkan kadar abu. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa penggunaan bahan pangan nabati kaya mineral seperti tepung kulit pisang kepok dapat meningkatkan nilai abu produk olahan (Alam *et al.*, 2020; Ilmi, Arini and Novriyanti, 2021a). Kadar protein pada produk *Kukis* dengan penambahan tepung daun torbangun dan tepung kulit pisang kepok tidak sesuai dengan standar yaitu kurang dari 4.5%. Proporsi bahan sumber protein atau penambahan bahan tinggi protein lainnya, untuk meningkatkan kadar protein *Kukis* sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan. ini dikarena bahan utama penyusun *Kukis* masih didominasi oleh bahan sumber karbohidrat dan lemak, sehingga kontribusi protein dari tepung daun torbangun, dan tepung kulit pisang kepok belum cukup untuk memenuhi standar tersebut. Oleh karena itu, diperlukan optimasi formulasi lebih lanjut, seperti peningkatan proporsi bahan sumber protein atau penambahan bahan tinggi protein lainnya, untuk meningkatkan kadar protein *Kukis* sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan.

Produk *Kukis* dengan penambahan tepung daun torbangun

dan tepung kulit pisang kepok secara fungsional memiliki keunggulan zat besi dan serat dalam satu produk camilan. Sehingga menjadikannya camilan fungsional. Serat dari kulit pisang kepok dapat memberikan manfaat kesehatan, seperti meningkatkan transit usus dan membantu manajemen berat badan, sementara zat besi dari daun torbangun dapat membantu pencegahan kekurangan zat besi, yang merupakan faktor risiko anemia gizi di berbagai kelompok populasi. Pemilihan kedua bahan ini juga mendukung pembangunan pangan berkelanjutan berbasis sumber daya lokal yang bernilai tambah tinggi. Namun, meskipun penambahan tepung lokal ini meningkatkan aspek gizi, aspek mutu sensori seperti rasa, tekstur, warna, aroma perlu tetap diperhatikan. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengevaluasi keseimbangan optimal antara kandungan gizi dan daya terima konsumen agar produk tersebut dapat diterima secara luas oleh masyarakat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan produk kukis dengan tambahan tepung daun torbangun dan tepung kulit pisang kepok. Semua formula kukis dengan tambahan tepung daun torbangun dan tepung kulit pisang kepok. memiliki klaim sumber zat besi. Namun, formulasi saat ini tidak memenuhi standar SNI karena kandungan air dan abu yang tinggi serta kandungan protein yang kurang dari standar. Selain itu karakteristik sensorik belum disukai panelis. Penelitian selanjutnya perlu mengoptimalkan formula untuk menyeimbangkan antara kandungan gizi dan daya terima konsumen agar produk tersebut dapat diterima secara luas oleh masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dewan Pimpinan Pusat Muhammadiyah Bidang Penelitian dan Pengembangan atas hibah penelitian RisetMu IX dengan skema dosen pemula (PDP) tahun 2025, yang telah mendukung proses penelitian ini dengan nomor hibah: 0259.116/I.3/D/2025. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Kudus atas dukungan dan fasilitas yang diberikan selama pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Agestika, L. dan Ratnayani, R. 2023 Snacking Habits, Strict Diet, BMI, and Body Image of Adolescents in Three Sub-Districts in Depok and Bogor," *Amerta Nutrition*, 7(1), pp. 14–19. https://doi.org/10.20473/amnt.v7i1.2023.14-19.

Akhter, M.J. *et al.* 2024. Enriching Wheat Bread With Banana Peel Powder: Impact on Nutritional Attributes, Bioactive Compounds, and Antioxidant Activity, *International Journal of Food Science*, 2024(1). https://doi.org/10.1155/2024/2662967.

Alam, M.J. *et al.* 2020. Development Of Fiber And Mineral Enriched Cookies By Utilization Of Banana And Banana Peel Flour, *Journal of microbiology, biotechnology and food*

sciences, 10(3), pp. 329–334. https://doi.org/10.15414/jmbfs.2020.10.3.329-334.

Alfina Sugandi, Niken Purwidiani, Mauren Gita miranti, I.F.R. 2025. Inovasi Pembuatan Soft Cookies Dengan Menggunakan Tepun Ubi Jalar Putih Dan Jenis Gula Yan Berbeda,*Journal of Culinary and Hospitality*, 32(3), pp. 167–186.

AOAC. 2019. *Honey*, *Official Methods of Analysis of AOAC International (21st ed.)*. Edited by Dr. George Latimer. Washington DC: Association of Official Analytical Chemists. https://doi.org/10.7591/cornell/9781501766534.003.0007.

AOAC, K.H. 1990. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 15th Edition*. Association of Official Analytical Chemists.

Ardelia, T. dan Sari, I.P. 2025. Literatur Review : Hubungan Status Gizi Dan Kebiasaan Minum Teh Dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri Di Indonesia, *Darussalam Nutrition Journal*, 9(1), pp. 74–88. https://doi.org/10.21111/dnj.v9i1.14139.

Aryani, T., Mu'awanah, I.A.U. dan Widyantara, A.B. 2018 Karakteristik Fisik, Kandungan Gizi Tepung Kulit Pisang dan Perbandingannya terhadap Syarat Mutu Tepung Terigu," *JRST (Jurnal Riset Sains dan Teknologi)*, 2(2), p. 45.: https://doi.org/10.30595/jrst.v2i2.3094.

Ayoub, W.S. *et al.* 2022. Effect of incorporation of wheat bran, rice bran and banana peel powder on the mesostructure and physicochemical characteristics of biscuits, *Frontiers in Nutrition*, 9. https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1016717.

Azarudeen, A.M. dan Nithya, R. (2021) "Pharmaceutical Aspects of Banana peel: A Review, *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 13(2), pp. 112–117.

Badan Pengawas Obat dan Makanan RI . 2022. *Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 1 Tahun 2022 Tentang Pengawasan Klaim Pada Label Dan Iklan Pangan Olahan*, *Peraturan BPOM*.

Fadilah, A. *et al.* 2022. 21316-Article Text-75930-1-10-20221107," *JGMI: The Jorunal of Indonesian Community Nutrition*, pp. 96–110.

Fauziyah, K., Rahmawati, E.S. dan Ristanti, I.K. 2024. Uji Daya Terima Organoleptik Cookies Kurma Dengan Subtitusi Tepung Bekatul Dan Tepung Pisang Kepok, *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 23(2), pp. 96–103. Available at: https://doi.org/10.33508/jtpg.v23i2.4927.

Hasanah, M.N. dan Tanziha, I. 2023 Pengetahuan Gizi, Konsumsi Fast Food, Asupan Serat, dan Status Gizi Siswa SMA Kornita, *Jurnal Ilmu Gizi dan Dietetik*, 2(2), pp. 74–82.

Ilmi, I.M.B., Arini, F.A. dan Novriyanti, D. 2021. Formulation of Snack Bar from Torbangun Leaf

as Food Source for Iron and Calcium," *Indonesian Journal of Nutritional Science*, 1(1), pp. 21–26. https://doi.org/10.52023/ijns.v1i1.2516.

Ilmi, I.M.B., Arini, F.A. dan Novriyanti, D. 2021. Formulation of Snack Bar from Torbangun Leaf as Food Source for Iron and Calcium," *Indonesian Journal of Nutritional Science*, 1(1), pp. 21–26. https://doi.org/10.52023/ijns.v1i1.2516.

Irawan, A.M.A., Umami, Z. dan Rahmawati, L.A. 2020. Peningkatan Pengetahuan Remaja Tentang Gizi dan Kesehatan Reproduksi, *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Universitas Al Azhar Indonesia*, 2(2). Available at: https://doi.org/10.36722/jpm.v2i2.369.

Irwan, Z. 2020. Kandungan Zat Gizi Daun Kelor (Moringa Oleifera) Berdasarkan Metode Pengeringan, *Jurnal Kesehatan Manarang*, 6(1), pp. 66–77.

Kuswandari, E. dan Ningrum, N.B. 2025. Torbangun Leaf Extract (Coleus Amboinicus) Effect on Breast Milk Production , Perineal Wound Healing and Increasing HB Levels in Postpartum Mothers," *Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan*, 13(3), pp. 559–568.

Ma'rifah, B., Zakiyatun Niswa, N. dan Kusumawati, D. 2026. Development of Red Spinach and Sorghum-Based Cookies As a Functional High-Iron Snack for Anemic Adolescent Girls, *Darussalam Nutrition Journal, Mei*, 2026(1), pp. 22–41. Available at: https://doi.org/10.21111/dnj.v10i1.3.

Maćkiewicz, E. *et al.* 2025). Evaluation of the Elemental Composition of Dietary Supplements Containing Iron Available on the Polish Market Using ICP-OES, FAAS and CVAAS Techniques, *Molecules*, 30(23), p. 4511. https://doi.org/10.3390/molecules30234511.

Bin Mohd Zaini, H. *et al.* 2019. Effect of addition of banana peel powder (*Musa balbisiana*) on physicochemical and sensory properties of fish patty, *British Food Journal*, 121(9), pp. 2179–2189. https://doi.org/10.1108/BFJ-02-2019-0130.

Rakhman, D.P. dan Adi, A.C. 2023. Daya Terima dan Kandungan Gizi Mi Kremes Substitusi Mocaf (Modified Cassava Flour), Hati Ayam dan Biji Labu Kuning untuk Mencegah Anemia, *Media Gizi Kesmas*, 12(1), pp. 314–321. Available at: https://doi.org/10.20473/mgk.v12i1.2023.314-321.

Reynolds, A. *et al.* 2019 "Carbohydrate quality and human health: a series of systematic reviews and meta-analyses," *The Lancet*, 393(10170), pp. 434–445. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31809-9.

Rozaki, Z. *et al.* 2025. Assessing the Environmental Impacts of Banana Farming in Yogyakarta Special Region Using Life Cycle Assessment (LCA), 20(1), pp. 159–167.

S. Suzanne Nielsen (2017) *Food Analysis*. Springer.

Satya, N.P. *et al.* 2023. Characteristics of Moringa Leaf Flour Based on the Difference of Temperature and Blanching Time. Media Ilmiah

Teknologi Pangan. 10(2): 59-67.,10(2), pp. 59–67.

Survey kesehatan indonesia (SKI) .2023. Survei Kesehatan Indonesia 2023 (SKI), *Kemenkes*, p. 235.

Suryaningsih, I.R., Sukarmin dan Faridah, U. 2025. Hubungan Tingkat Konsumsi Teh Jumbo dengan Kejadian Anemia pada Remaja, *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 7(1), pp. 561–570.

Susanto, D. dan Kristiningrum, E. .2021. Pengembangan Standar Nasional Indonesia (SNI) definisi pangan fungsional," *Jurnal Standardisasi*, 23, p. 53. https://doi.org/10.31153/js.v23i1.851.

Valentina, D., Manalu, E. dan Srimiati, M. 2020. Pemanfaatan Tepung Kulit Pisang Kepok (Musa Paradisiaca Linn) Dalam Pembuatan Cookies Utilization Of Kepok (Musa Paradisiaca Linn) Banana, 2(April), pp. 226–230.

Valentina Elizabeth Manalu, D. and Srimiati, M. 2020. Pemanfaatan Tepung Kulit Pisang Kepok (Musa paradisiaca linn) dalam Pembuatan Cookies, *Binawan Student Journal*, 2(1), pp. 2656–5285.

Yasinta, U., Dwiloka, B. dan Nurwantoro, N. 2017. Pengaruh Subtitusi Tepung Terigu dengan Tepung Pisang terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Cookies, *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6. Available at: https://doi.org/10.17728/jatp.200.

Yulinda, D. dan Rahmawati Sholihah, N. 2022. Identifikasi Profil Fitokimia Daun Torbangun (Coleus AMBOINICUS) Untuk Meningkatkan Produksi Asi," *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, pp. 153–157. https://doi.org/10.34035/jk.v13i2.838.

Zaini, H.B.M., Sintang, M.D. Bin dan Pindi, W. 2020. The roles of banana peel powders to alter technological functionality, sensory and nutritional quality of chicken sausage, *Food Science & Nutrition*, 8(10), pp. 5497–5507.