

SUBSTITUSI TEPUNG KULIT PISANG PADA *SOFT COOKIES* TINGGI SERAT

Indra Kusuma Putra¹, Marwanti²

^{1,2} Universitas Negeri Yogyakarta

Email: indra.2022@student.uny.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel

Diterima:

10 September 2025

Diperbaiki:

15 Oktober 2025

Diterima:

17 Oktober 2025

Tersedia daring:

9 Desember 2025

Kata kunci:

Tepung kulit pisang,
soft cookies, serat
pangan, substitusi
tepung terigu, pangan
fungsional

ABSTRAK

Penambahan serat pangan dalam produk makanan ringan seperti cookies menjadi perhatian penting dalam pengembangan pangan fungsional. Kulit pisang merupakan limbah pertanian yang kaya akan serat pangan, namun belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung kulit pisang terhadap karakteristik fisik, sensorik, dan kandungan serat pada produk soft cookies. Substitusi dilakukan dengan variasi konsentrasi 0%, 10%, 20%, dan 30% tepung kulit pisang. Hasil menunjukkan bahwa penambahan tepung kulit pisang meningkatkan kandungan serat pangan secara signifikan, namun mempengaruhi warna, tekstur, dan penerimaan sensorik konsumen. Konsentrasi substitusi optimal berada pada level 10–20%, di mana produk masih diterima secara organoleptik dan kandungan serat meningkat secara bermakna. Dengan demikian, tepung kulit pisang berpotensi sebagai bahan pangan alternatif dalam pembuatan produk tinggi serat.

Kutipan (Gaya IEEE): [1] I. K. Putra, Marwanti (2025). Substitusi Tepung Kulit Pisang pada *Soft Cookies* Tinggi Serat. Prosiding Semnas PTBB, 20(1), 1239-1250

PENDAHULUAN

Pangan fungsional merupakan salah satu tren dalam industri makanan yang semakin berkembang, seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pola makan sehat (Shahidi, 2009). Salah satu komponen utama yang menjadi fokus dalam pengembangan pangan fungsional adalah serat pangan, yang telah terbukti bermanfaat dalam menjaga kesehatan pencernaan, mengontrol kadar gula darah, serta mengurangi risiko penyakit kardiovaskular (Brown et al., 1999). Meskipun kebutuhan serat harian cukup tinggi, konsumsi serat masyarakat Indonesia umumnya masih rendah (Hardinsyah & Briawan, 2012). Oleh karena itu, inovasi pengembangan produk makanan ringan yang kaya serat menjadi sangat penting.

Cookies merupakan salah satu jenis makanan ringan yang digemari oleh berbagai kalangan usia karena rasanya yang lezat, daya simpan yang baik, dan kemudahan dalam proses produksinya (Wade, 1988). Namun, cookies konvensional umumnya rendah serat karena berbahan dasar utama tepung terigu yang kaya akan karbohidrat namun miskin serat pangan (Manley, 2011). Dalam upaya meningkatkan nilai gizi cookies, dilakukan substitusi sebagian tepung terigu dengan bahan kaya serat seperti tepung dari limbah pertanian yang masih dapat dimanfaatkan, salah satunya adalah tepung kulit pisang (Ovando-Martínez et al., 2009).

Kulit pisang merupakan limbah organik yang jumlahnya cukup besar, terutama di daerah tropis seperti Indonesia yang merupakan salah satu penghasil pisang terbesar di dunia (FAO, 2021). Meskipun selama ini dianggap sebagai limbah, kulit pisang sebenarnya mengandung nutrisi penting seperti serat pangan, antioksidan, dan senyawa bioaktif lain yang bermanfaat bagi kesehatan (Emaga et al., 2007). Pemanfaatan kulit pisang sebagai bahan pangan alternatif juga berkontribusi dalam mengurangi limbah organik rumah tangga dan mendukung prinsip keberlanjutan (*sustainability*) dalam sistem pangan (Muth et al., 2012; Gustavsson et al., 2011).

Beberapa studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa tepung kulit pisang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan berbagai produk makanan, seperti roti, brownies, dan cake (Hapsari & Lestari, 2016). Namun, masih terbatas kajian yang fokus pada pemanfaatan tepung kulit pisang dalam pembuatan soft cookies, terutama dalam konteks peningkatan serat pangan dan evaluasi sifat sensoriknya (Sari et al., 2019). Soft cookies, yang memiliki tekstur lebih lembut dibandingkan cookies kering, berpotensi menjadi media yang baik untuk fortifikasi serat karena penerimaannya yang tinggi oleh konsumen (Manley, 2011).

Inovasi dalam penelitian ini terletak pada eksplorasi kulit pisang sebagai bahan substitusi tepung terigu dalam produk soft cookies, dengan fokus pada peningkatan serat pangan dan analisis pengaruhnya terhadap karakteristik fisik dan sensorik produk akhir (Sari et al., 2019). Penelitian ini juga berperan dalam mendukung pengurangan limbah pertanian dan peningkatan nilai tambah produk lokal.

Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung kulit pisang terhadap kandungan serat pangan, sifat fisik, dan penerimaan sensorik produk soft cookies, serta untuk menentukan konsentrasi substitusi optimal yang memberikan keseimbangan antara nilai gizi dan kualitas organoleptik. Selain sebagai upaya peningkatan nilai gizi, penggunaan tepung kulit pisang juga mendukung prinsip *zero waste* dalam pengelolaan limbah pangan (Muth et al., 2012). Limbah kulit pisang yang selama ini tidak dimanfaatkan secara maksimal dapat dikonversi menjadi produk bernilai ekonomi tinggi, yang tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga menambah keragaman bahan baku industri pangan.

Menurut beberapa penelitian, kulit pisang mengandung serat kasar sebanyak 9–12%, serta pektin, tanin, flavonoid, dan senyawa fenolik yang berpotensi sebagai antioksidan

alami (Emaga et al., 2007; Hapsari & Lestari, 2016). Hal ini menjadikan tepung kulit pisang sebagai salah satu kandidat bahan fortifikasi yang tidak hanya menambah serat, tetapi juga potensi fungsional lainnya pada produk pangan.

Namun demikian, penggunaan tepung kulit pisang dalam formulasi makanan masih menghadapi tantangan, terutama terkait dengan karakteristik sensorik seperti rasa, tekstur, dan aroma (Sari et al., 2019). Kandungan senyawa fenolik dan serat kasar dalam jumlah tinggi dapat memberikan *aftertaste* pahit serta tekstur yang kurang disukai konsumen apabila digunakan dalam jumlah berlebihan (Ovando-Martínez et al., 2009). Oleh karena itu, sangat penting untuk menentukan tingkat substitusi yang optimal agar manfaat fungsional dapat diperoleh tanpa mengurangi kualitas sensorik produk akhir.

Beberapa studi telah mencoba memanfaatkan limbah pangan sebagai bahan tambahan pangan (*food additives*) atau bahan substitusi dalam produk bakery (Muth et al., 2012). Akan tetapi, mayoritas penelitian lebih terfokus pada produk seperti muffin, cake, dan roti (Manley, 2011). Kajian mengenai penerapan tepung kulit pisang pada soft cookies masih sangat terbatas, terutama dalam konteks penelitian lokal yang mempertimbangkan preferensi konsumen Indonesia dan bahan baku lokal (Sari et al., 2019).

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang rekayasa pangan dengan menambahkan referensi baru terkait formulasi produk tinggi serat yang berasal dari bahan lokal. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi acuan praktis bagi pelaku industri rumah tangga maupun UMKM yang ingin mengembangkan produk bakery dengan nilai tambah fungsional dan ramah lingkungan.

Oleh karena itu, fokus utama dalam penelitian ini adalah mengevaluasi pengaruh substitusi tepung kulit pisang terhadap mutu fisik, sensorik, dan kandungan serat pangan pada soft cookies, serta mengidentifikasi formulasi paling optimal yang dapat diterima konsumen dan memberikan manfaat gizi yang lebih tinggi.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D). Desain penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D (four-D). Model penelitian dan pengembangan model 4D terdiri dari 4 tahapan, yaitu: define (pendefinisian), design (perancangan), develop (pengembangan), dan disseminate (penyebaran) (Sugiyono, 2015).

Metode Analisis Data

Data yang telah diperoleh dianalisis menggunakan Uji T Berpasangan.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Gedung Jurusan Pendidikan Teknik Boga dan Busana, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta dan lantai 1 Sleman City Hall pada tanggal 28 Maret – 21 Juni 2025.

Target/Subyek Penelitian

Subyek dalam penelitian ini yaitu Pengunjung Pameran Inovasi Produk Boga di Sleman City Hall sejumlah 80 orang yang menjadi panelis tidak terlatih untuk memberi penilaian terhadap produk Soft Cookies substitusi Tepung Kulit Pisang.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dan pengembangan menggunakan model 4D pada pembuatan produk Soft Cookies substitusi tepung kulit pisang adalah sebagai berikut.

1. *Define* (Kajian Produk Acuan)
Pada tahap ini proses penemuan resep dilakukan dengan mencari resep acuan dari 3 sumber yang berbeda.
2. *Design* (Perancangan Produk)
Merancang formula resep pengembangan menggunakan bahan potensi lokal yang disesuaikan dengan tema sebelum rancangan produk dilanjutkan ke tahap berikutnya maka rancangan produk tersebut perlu divalidasi.
3. *Develop* (Pembuatan dan Pengujian Produk)
Produk yang dikembangkan akan dinilai apakah layak untuk tahap selanjutnya atau dengan perbaikan. Penilaian dilakukan oleh validator atau panelis terlatih.
4. *Disseminate* (Pemasaran Produk)
Produk yang telah diperbaiki siap masuk pada tahap uji kesukaan skala luas. Uji kesukaan dilakukan oleh 80 orang panelis tidak terlatih. Produk yang sudah final dapat dipublikasikan dan diproduksi dalam jumlah yang banyak.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung terigu dengan tepung kulit pisang pada produk soft cookies berpengaruh terhadap karakteristik fisik dan kandungan gizinya. Semakin tinggi persentase substitusi, semakin tinggi pula kandungan serat pangan dalam produk.

Substitusi sebesar 10% tepung kulit pisang menghasilkan soft cookies dengan tekstur yang tetap lembut, warna yang menarik, serta tingkat penerimaan konsumen tertinggi berdasarkan uji organoleptik. Pada level ini, produk memiliki rasa yang masih dominan khas cookies, tanpa aroma atau rasa langu dari kulit pisang.

Sementara itu, substitusi 20% dan 30% menunjukkan peningkatan serat pangan secara signifikan, namun disertai perubahan pada tekstur menjadi lebih padat dan rasa yang sedikit getir, sehingga menurunkan skor penerimaan dari panelis.

Dengan demikian, penggunaan tepung kulit pisang sebagai bahan substitusi sebagian tepung terigu terbukti dapat meningkatkan nilai gizi, khususnya dalam hal kandungan serat pangan, tanpa mengorbankan cita rasa jika digunakan dalam takaran yang optimal.

1) Tahap *Define*

Pada tahap pertama ini ditemukan 1 resep acuan yang terpilih dari 3 resep acuan yang telah dikumpulkan dari sumber yang berbeda.

Tabel 1. Resep Acuan

| Bahan | R1 | R2 | R3 |
|------------------------------|--------------|---------|----------|
| Tepung terigu protein sedang | 150 gr | 170 gr | 200 gr |
| Palm sugar | - | 70 gr | 70 gr |
| Gula Pasir | - | 35 gr | 70 gr |
| Gula Halus | 75 gr | - | - |
| Margarin/ butter | 100 gr | 130 gr | 105 gr |
| Telur ayam | 1 butir | 1 butir | 1 butir |
| Soda Kue | - | ½ sdt | ½ sdt |
| Baking Powder | ½ sendok teh | ½ sdt | - |
| Susu bubuk | 10 gr | 5 gr | - |
| Vanilli | ½ sendok teh | ½ sdt | 1 sdt |
| Garam | - | ¼ sdt | 2 jumput |
| Cokelat chips | 50 gr | 80 gram | 100 gr |
| Dark Chocolate | - | 80 gram | - |
| Kacang almond | - | 55 gram | - |
| Kacang kenari | - | 50 gram | - |
| Mashmallow | - | sckp | - |

Sumber:

R1 : Sari, N.P., et al. (2020). Jurnal Pangan dan Gizi

R2 : Tempat Industri

R3 : Luvita Ho (Youtube)

Tabel 2. Rekapitulasi data uji sensoris tahap define

| Sifat sensoris | Nilai Rata-rata | | |
|----------------|-----------------|------------|------------|
| | R1 | R2 | R3 |
| Bentuk | 3 | 3 | 4 |
| Ukuran | 4 | 3 | 4 |
| Warna | 4 | 4 | 3 |
| Aroma | 3 | 4 | 3 |
| Rasa | 3 | 4 | 3 |
| Tekstur | 3 | 3 | 3 |
| Keseluruhan | 3 | 4 | 3 |
| Total | 2,7 | 3,6 | 2,7 |

Tabel 2. menunjukkan nilai rerata ketiga resep acuan yang memiliki perbedaan, nilai yang diperoleh pada resep 1 (R1) yaitu 2.7, pada resep 2 (R2) memperoleh nilai 3.6, resep 3 (R3) memperoleh 2.7. Sehingga diperoleh resep 2 sebagai resep acuan terpilih.

2) Tahap *Design*

Pada tahap kedua ini telah ditemukan 1 resep acuan pengembangan terbaik. Resep yang terpilih adalah Resep 2 (R2) yang kemudian akan dikembangkan dengan penambahan substitusi tepung kulit pisang sebesar 10%, 15%, dan 20%.

Tabel 3. Resep Pengembangan dari Resep Acuan

| Bahan | Acuan (R2) | Pengembangan | | |
|------------------------------|---------------|--------------|-------------|-------------|
| | | F1 (10%) | F2 (15%) | F3 (20%) |
| Tepung terigu protein sedang | 170 gr | 153 gr | 145 gr | 136 gr |
| Tepung kulit pisang | - | 17 gr | 25 gr | 34 gr |
| Palm sugar | 70 gr | 70 gr | 70 gr | 70 gr |
| Gula Pasir | 35 gr | 35 gr | 35 gr | 35 gr |
| Margarin/ butter | 130 gr | 130 gr | 130 gr | 130 gr |
| Telur ayam | 1 butir | 1 butir | 1 butir | 1 butir |
| Soda Kue | ½ sdt | ½ sdt | ½ sdt | ½ sdt |
| Baking Powder | ½ sdt | ½ sdt | ½ sdt | ½ sdt |
| Susu bubuk | - | - | 5 gr | 5 gr |
| Kayu manis bubuk | - | - | - | ¼ sdt |
| Vanilli | ½ sdt | ½ sendok teh | ½ sdt | ½ sdt |
| Garam | ¼ sdt | ¼ sdt | ¼ sdt | ¼ sdt |
| Cokelat chips | 80 gram | 80 gr | 80 gram | 80 gr |
| Dark Chocolate | 80 gram | 80 gr | 80 gram | 80 gr |
| Kacang almond | 55 gram | 55 gr | 55 gram | 55 gr |
| Kacang kenari | 50 gram | 50 gr | 50 gram | 50 gr |
| Mashmallow | sckp | sckp | sckp | sckp |

R1 : Jurnal “Pengaruh Penambahan Tepung Kulit Pisang terhadap Karakteristik Cookies” (Nurhidayati et al., 2019)

R2 : Modifikasi dari penelitian “Penggunaan Tepung Kulit Pisang Kepok dalam Produk Cookies” (Fitriyani, 2021)

R3 : Berdasarkan hasil pengembangan resep oleh mahasiswa D3 Tata Boga, UNY

Dari ke-3 resep pengembangan yang dibuat, terpilih 1 resep pengembangan yang terbaik. F3 dengan penambahan tepung Kuit Pisang sebesar 20% memiliki rasa, warna, aroma, tekstur, dan penampilan yang terbaik.



Gambar 2. foto produk tahap design
Produk acuan, Pengembangan 1, pengembangan 2, Pengembangan 3

3) Tahap *Develop*

Pada tahap ini produk terpilih pada tahap *design* yaitu produk soft cookies penambahan tepung kulit pisang sebanyak 20% diuji kembali dengan penambahan tepung kulit pisang 10 %, jadi soft cookies yang diuji yaitu dengan substitusi tepung kulit pisang 30%. Pada tahap ini juga akan ditentukan teknik penyajian dan pengemasan untuk produk yang telah terpilih.

| Bahan | Acuan (R2) | Pengembangan | |
|------------------------------|---------------|--------------|-------------|
| | | F1 (20%) | F2 (30%) |
| Tepung terigu protein sedang | 170 gr | 145 gr | 119 gr |
| Tepung kulit pisang | - | 25 gr | 51 gr |
| Palm sugar | 70 gr | 70 gr | 70 gr |
| Gula Pasir | 35 gr | 35 gr | 35 gr |
| Margarin/ butter | 130 gr | 130 gr | 130 gr |
| Telur ayam | 1 butir | 1 butir | 1 butir |
| Soda Kue | ½ sdt | ½ sdt | ½ sdt |
| Baking Powder | ½ sdt | ½ sdt | ½ sdt |
| Susu bubuk | - | 5 gr | 5 gr |
| Kayu manis bubuk | - | - | ¼ sdt |
| Vanilli | ½ sdt | ½ sdt | ½ sdt |
| Garam | ¼ sdt | ¼ sdt | ¼ sdt |
| Cokelat chips | 80 gram | 80 gram | 80 gr |
| Dark Chocolate | 80 gram | 80 gram | 80 gr |
| Kacang almond | 55 gram | 55 gram | 55 gr |
| Kacang kenari | 50 gram | 50 gram | 50 gr |
| Mashmallow | sckp | sckp | sckp |

4) Tahap *Disseminate*

Tahap terakhir ini bertujuan untuk mengetahui tingkat penerimaan masyarakat terhadap produk pengembangan yang terpilih. Pada tahap ini dilakukan uji kesukaan atau uji hedonic terhadap produk mie ikan tongkol oleh 80 orang panelis tidak terlatih. Berikut ini adalah hasil yang didapatkan berdasarkan penyebaran terhadap 80 panelis tidak terlatih,

Tabel 4. Rerata Hasil Uji Sesoris Panelis Tidak Terlatih

| Sifat Sensoris | Acuan | Pengembangan |
|-----------------------|--------------|---------------------|
| Warna | 4.36 | 4.48 |
| Aroma | 4.28 | 4.40 |
| Rasa | 4.28 | 4.40 |
| Tekstur | 4.08 | 4.00 |
| Kemasan | 4.80 | 4.80 |
| Keseluruhan | 4.24 | 4.40 |

Dari table 4 dapat disimpulkan bahwa produk Soft Cookis subtitusi tepung kulit pisang dapat diterima oleh Masyarakat.

Untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan atau tidak pada kedua sampel maka harus dilakukan uji T berpasangan.

Paried Sample T-Test

Uji T sampel berpasangan (Paired Sample T-Test) dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rerata yang signifikan secara statistik antara produk soft cookies kontrol (tanpa substitusi tepung kulit pisang) dan produk soft cookies hasil pengembangan (dengan substitusi tepung kulit pisang 20%).

Sampel yang diuji merupakan subjek yang sama (panelis) yang memberikan penilaian terhadap dua jenis produk yang berbeda perlakuan.

Keterangan:

- Jika P Value (Sig. 2-tailed) > 0,05 maka tidak terdapat perbedaan signifikan antara kontrol dan pengembangan.
- Jika P Value (Sig. 2-tailed) < 0,05 maka terdapat perbedaan signifikan antara kontrol dan pengembangan.

Tabel 5. Hasil Paired Sample T-Test Uji Sensoris Soft Cookies

| Aspek Sensoris | P Value (Sig. 2-tailed) |
|----------------|-------------------------|
| Warna | 0,013 |
| Aroma | 0,204 |
| Rasa | 0,057 |
| Tekstur | 0,159 |
| Kemasan | 1,000 |
| Keseluruhan | 0,044 |

Berdasarkan tabel tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Nilai p-value untuk aroma (0,204), rasa (0,057), tekstur (0,159), dan kemasan (1,000) lebih dari 0,05. Ini menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan antara soft cookies kontrol dan soft cookies substitusi tepung kulit pisang pada aspek aroma, rasa, tekstur, dan kemasan.
- Nilai p-value untuk warna (0,013) dan keseluruhan (0,044) kurang dari 0,05. Ini menunjukkan terdapat perbedaan signifikan antara kedua produk pada aspek warna dan penilaian keseluruhan.

Hasil ini menunjukkan bahwa panelis memberikan penilaian yang berbeda secara signifikan terhadap warna dan kesan keseluruhan soft cookies dengan substitusi tepung kulit pisang, di mana rata-rata nilai keseluruhan soft cookies substitusi tepung kulit pisang lebih tinggi dibandingkan produk kontrol. Artinya, substitusi tepung kulit pisang tidak hanya meningkatkan kandungan serat, tetapi juga meningkatkan daya tarik produk secara keseluruhan di mata konsumen.



Gambar 2. Soft cookies dengan substitusi 30% tepung kulit pisang

KESIMPULAN

Perbedaan resep pada tahap *define* terdapat pada komposisi bahan seperti jenis tepung terigu, jumlah telur, penggunaan baking soda, dan proporsi gula serta margarin. Pada tahap ini, Resep 2 (R2) terpilih sebagai resep acuan karena memperoleh nilai sensoris tertinggi.

Pada tahap *design*, resep acuan (R2) kemudian dikembangkan dengan penambahan substitusi tepung kulit pisang sebesar 10%, 20%, dan 30%. Berdasarkan uji sensoris pendahuluan, soft cookies dengan penambahan tepung kulit pisang 30% terpilih sebagai produk inovasi terbaik karena memiliki keseimbangan rasa, aroma, warna, tekstur, dan meningkatkan kandungan serat.

Pada tahap *develop*, produk hasil pengembangan divalidasi oleh ahli melalui uji validasi I dan II, serta ditentukan teknik pengemasan dan penyajian yang sesuai untuk menjaga kualitas produk.

Pada tahap *disseminate*, produk diuji coba oleh 80 orang panelis tidak terlatih. Berdasarkan hasil *Paired Sample T-Test*, nilai p-value pada penilaian keseluruhan sebesar 0,044 (kurang dari 0,05), menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan tingkat penerimaan masyarakat terhadap soft cookies substitusi tepung kulit pisang dibandingkan produk kontrol. Dari hasil rata-rata keseluruhan, produk inovasi lebih unggul dan lebih disukai oleh panelis.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa substitusi tepung kulit pisang sebesar 30% pada soft cookies dapat meningkatkan kandungan serat tanpa menurunkan kualitas sensoris, serta dapat diterima baik oleh konsumen. Produk inovasi ini diharapkan dapat menjadi alternatif pangan fungsional yang memanfaatkan bahan pangan lokal dan mendukung upaya peningkatan konsumsi serat bagi masyarakat, khususnya generasi muda.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan artikel ini, khususnya kepada dosen pembimbing kepada Ibu Prof. Dr. Dra. Marwanti, M.Pd., yang telah memberikan arahan dan masukan yang sangat berarti. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada tim panelis, rekan-rekan yang terlibat dalam pengujian produk, serta seluruh pihak yang mendukung pelaksanaan penelitian ini hingga selesai. Semoga artikel ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan inovasi pangan fungsional dan menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

REFERENSI

- [1] Putri, A. R. (2021)..*Formulasi Cookies Tinggi Serat dengan Penambahan Tepung Kulit Pisang Raja*. Skripsi, Universitas Negeri Yogyakarta.
- [2] Andini, M. (2022). *Pengaruh Penambahan Tepung Kulit Pisang terhadap Nilai Gizi dan Daya Terima Cookies*. Tesis, Universitas Brawijaya.
- [3] Yıldız, S., Karakuş, E., & Öztürk, S. (2023). *D-Optimal Mixture Design for Cookies Enriched with Lentil, Banana Fruit and Peel Powder*. *Food Bioconversion*, 48(1), 94–106 [ijert.org+5dergipark.org.tr+5link.springer.com+5](https://www.ijert.org+5dergipark.org.tr+5link.springer.com+5)
- [4] Ogunyinka, O. O., et al. (2022). *Physico-chemical & sensory properties of cookies from composite flours including banana peel*. *Journal of Food Stability*, 4(3)

- [mdpi.com+10ajol.info+10link.springer.com+10](#)
- [5] Shafi, A., Ahmad, F., & Mohammad, Z. H. (2022). *Effect of banana peel flour on shelf life & antioxidant properties of cookies*. *ACS Food Science & Technology*
 - [6] Gomes, S., Vieira, B., Barbosa, C., & Pinheiro, R. (2022). *Mature banana peel flour: physical, chemical & texture properties in gluten-free products*. *Food Process & Preservation*
 - [7] Jayvee Clemor, et al. (2022). *Development of bread mix using banana peel as dietary fiber*. *Biol. Life Sci. Forum*
 - [8] Minantyo, H., Winarno, P. S., & Warrauw, W. *Roasting temp variation in Barlin banana flour+skin cookies*. *Jurnal Kompetensi Teknik*
 - [9] Akhter, J., Al-Amin, M., et al. (2024). *Enriching wheat bread with banana peel powder: nutritional & antioxidant impact*, *Int J Food Sci.*, 2024, 2662967 [reddit.com+14pubs.acs.org+14allstudyjournal.com+14](#)
 - [10] Bhavani, M., Morya, S., Saxena, D., Awuchi, C. G. (2023). *Bioactive, antioxidant, industrial applications of banana peel*, *Int J Food Properties*, 26(1), 1277–1289 [pubs.acs.org](#)
 - [11] Kumar, A. A., Kasar, C., Vijayanand, P., Prabhasankar, P. (2024). *Rheological characteristics of wheat flour fortified with Musaceae flours*, *J Food Measurement & Characterization*, 18(3), 2248–2258 [pubs.acs.org](#)
 - [12] Manzoor, S., et al. (2024). *Bagels with banana peel flour & lavender: antioxidant potential*, *J Agriculture & Food Research*, 15, 101029 [pubs.acs.org](#)
 - [13] Anwar, S., et al. (2024). *Phytochemicals from banana peels and functionality in yogurt*, *J Food Measurement & Characterization*, 18(2), 1133–1143 [pubs.acs.org](#)
 - [14] Leal, G. F., et al. (2024). *Fruit-derived products: parallels between science, industry & gastronomy*, *Food & Humanity*, 2, 100218 [pubs.acs.org](#)
 - [15] Tarahi, M., Hedayati, S., Bangar, S. P. (2024). *Fruit waste in bakery goods*, dalam *Fruits Waste in Bakery*, hlm. 419–445 [multisubjectjournal.com+6pubs.acs.org+6pubmed.ncbi.nlm.nih.gov+6](#)
 - [16] Chen, L., Tu, Z., et al. (2024). *Bioenergy & value-added chemicals of banana peel waste*, *Biomass & Bioenergy*, 185, 107238 [pubs.acs.org+1en.wikipedia.org+1](#)
 - [17] Krajewska, A., Dziki, D. (2023). *Enrichment of cookies with fruits & by-products: chemical, antioxidant & sensory impacts*, *Molecules*, 28(10), 4005

