Medika: Jurnal Ilmiah Kesehatan

p-ISSN: 2775-5398 e-ISSN: 3032-0011
https://ejournal.ununtb.ac.id/index.php/medika
https://doi.org/10.69503/medika

Pengembangan Nutribisc Kombinasi Tepung Ubi Cilembu (*Ipomoea batatas* L.) dan Kedelai (*Glycine max* L. Merril) Sebagai Pangan Fungsional Tinggi Antioksidan dan Protein untuk Balita Stunting

Ahyani[1], Muhammad Syamsussabri[2*], Dian Neni Naelasari[3], Nurmaningsih[4]

[1,2,3,4] Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan, Universitas Nahdlatul Ulama Nusa Tenggara Barat, Indonesia

*Corresponding Author

Email: yanisaniah62@gmail.com[1], muhammad.syamsussabri@ununtb.ac.id[2*], dian91neni@gmail.com[3], nurmaningsih.uinmtr@gmail.com[4]

Article Info
Received:
Accepted:

Abstrak: Masalah gizi ganda, khususnya stunting, masih menjadi tantangan di Indonesia. Provinsi Nusa Tenggara Barat mencatat prevalensi stunting sebesar 29,8% pada tahun 2024. Salah satu upaya penanganannya adalah pengembangan pangan fungsional berbahan lokal. Ubi Cilembu (*Ipomoea batatas* L.) kaya antioksidan, sedangkan kedelai (*Glycine max* L. Merril) merupakan sumber protein nabati dan isoflavon. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Nutribisc sebagai biskuit fungsional untuk balita stunting. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen laboratorium menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri atas F0 (100% tepung terigu), F1 (75% tepung terigu, 12,5% tepung ubi Cilembu, 12,5% tepung kedelai), F2 (50% tepung terigu, 25% tepung ubi Cilembu, 25% tepung kedelai), dan F3 (25% tepung terigu, 37,5% tepung ubi Cilembu, 37,5% tepung kedelai). Parameter yang diamati meliputi sifat organoleptik, kadar protein, dan aktivitas antioksidan. Data dianalisis menggunakan uji *Kruskal–Wallis* dan *Mann–Whitney*. Hasil menunjukkan perbedaan signifikan pada seluruh parameter organoleptik ($p<0,05$). Formulasi F3 merupakan formulasi terbaik dengan kadar protein 9,75%, aktivitas antioksidan 98,27%, serta tingkat penerimaan panelis tertinggi. Nutribisc berpotensi dikembangkan sebagai pangan fungsional berbahan lokal dengan daya terima baik serta kandungan protein dan antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan formulasi kontrol, sehingga berpotensi menjadi alternatif camilan untuk mendukung perbaikan status gizi balita stunting.

Kata Kunci: Stunting, Nutribisc, Organoleptik, Antioksidan, Protein

Sitasi: Ahyani., Syamsussabri, M., Naelasari, D. N., & Nurmaningsih. (2026). Pengembangan Nutribisc Kombinasi Tepung Ubi Cilembu (Ipomoea batatas L.) dan Kedelai (Glycine max L. Merril) Sebagai Pangan Fungsional Tinggi Antioksidan dan Protein Untuk Balita Stunting. *Medika: Jurnal Ilmiah Kesehatan, 6*(2), 133-146. https://doi.org/10.69503/medika.v6i2.1667

Pendahuluan

Indonesia adalah negara berkembang yang mempunyai masalah gizi kompleks dan saat ini merupakan bagian dari tantangan global. Menurut data laporan WHO (2024) sekitar 150,2 juta anak balita di seluruh dunia menderita stunting, 42,8 juta mengalami wasting, dan 35,5 juta kelebihan berat badan, yang menunjukkan masalah malnutrisi ganda akiba ketidakseimbangan gizi termasuk karena kurangnya asupan protein dan antioksidan. Di Tingkat nasional, Indonesia

Medika: Jurnal Ilmiah Kesehatan is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

sebagai negara berkembang menghadapi persoalan serupa yang memengaruhi semua kelompok usia, dari bayi hingga orang tua, sehingga menjadi prioritas utama bagi pemerintah (Kementerian Kesehatan RI, 2024). Masalah gizi ganda, terutama stunting, masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat di Indonesia.

Menurut *World Health Organization* (WHO) tahun 2024, sekitar 150,2 juta balita di dunia mengalami stunting, 42,8 juta mengalami *wasting*, dan 35,5 juta mengalami kelebihan berat badan. Di Indonesia, prevalensi stunting menurun dari 24,4% pada tahun 2021 menjadi 21,6% pada tahun 2022, namun masih berada di atas target WHO (<20%) (Oktavia et al., 2024). Di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB), prevalensi stunting mencapai 29,8%, bahkan di wilayah kerja Puskesmas Muncan sebesar 30,06% (Pratiwi et al., 2026). Kondisi ini menunjukkan perlunya inovasi pangan bergizi untuk membantu memperbaiki status gizi masyarakat.

Ubi Cilembu (*Ipomoea batatas* L.) mengandung β-karoten, serat, dan senyawa antioksidan yang berperan menangkal radikal bebas (Mahmudatussa'adah et al., 2019). Sementara itu, kedelai (*Glycine max* L. Merril) merupakan sumber protein nabati berkualitas tinggi (35–40%) serta isoflavon yang berfungsi sebagai antioksidan (Messina, 2022). Kombinasi kedua bahan tersebut berpotensi menghasilkan pangan fungsional dengan kandungan protein dan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi.

Penelitian Ardyla et al. (2025) menunjukkan bahwa substitusi tepung ubi madu dan tepung tempe berpengaruh nyata terhadap karakteristik organoleptik biskuit, meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur, sehingga menghasilkan produk yang dapat diterima oleh panelis. Selanjutnya, penelitian Yulianto et al. (2022) melaporkan bahwa pemberian biskuit berbahan tepung kedelai dan ubi jalar kuning mampu meningkatkan berat badan balita gizi kurang. Namun, penelitian yang mengombinasikan tepung ubi Cilembu dan tepung kedelai dalam bentuk biskuit dengan analisis karakteristik organoleptik, kadar protein, dan aktivitas antioksidan secara bersamaan masih sangat terbatas. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi teoritis kedua bahan lokal dengan pemanfaatannya sebagai pangan fungsional.

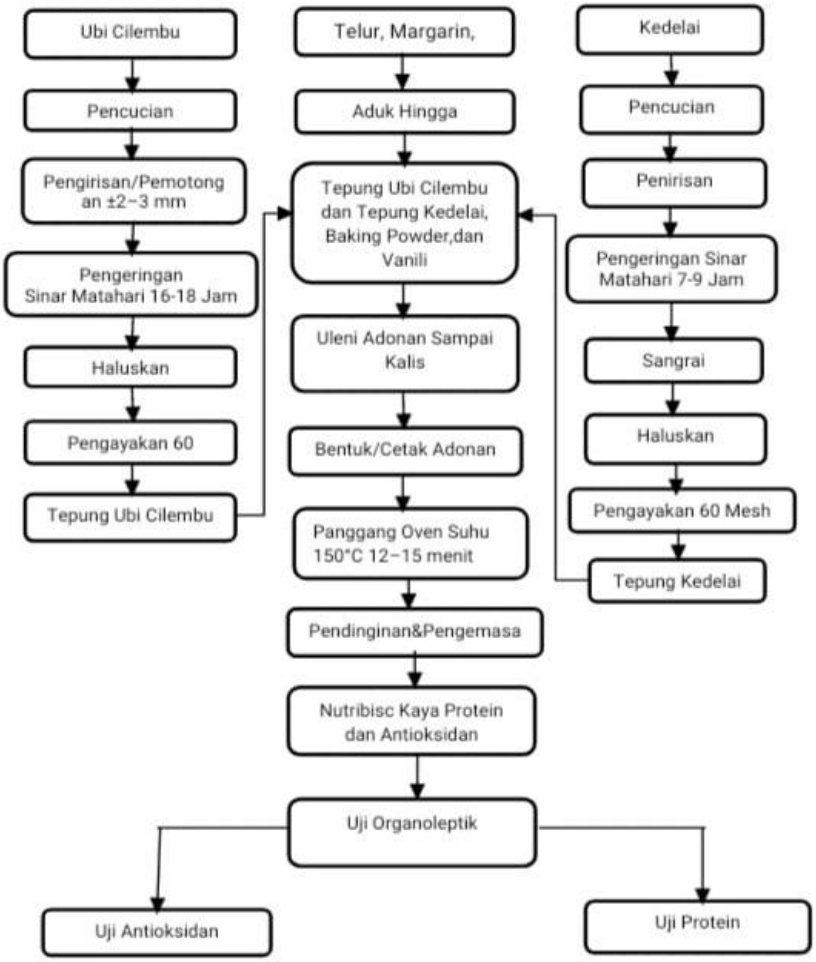
Salah satu alternatif yang dapat dikembangkan adalah Nutribisc, yaitu biskuit berbahan tepung ubi Cilembu sebagai sumber antioksidan dan tepung kedelai sebagai sumber protein nabati. Produk ini diharapkan menjadi camilan bergizi, praktis, mudah diterima masyarakat, serta mendukung diversifikasi pangan lokal. Penelitian ini penting dilakukan mengingat tingginya prevalensi stunting di Indonesia serta masih terbatasnya produk pangan fungsional berbahan lokal yang memiliki kandungan protein dan antioksidan tinggi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan alternatif camilan bergizi berbasis pangan lokal yang mudah diterima masyarakat, sekaligus mendukung upaya pencegahan stunting dan diversifikasi pangan nasional (Rachmawati et al., 2022).

Kebaruan penelitian ini terletak pada penggunaan kombinasi tepung ubi Cilembu dan tepung kedelai dalam satu produk biskuit serta analisis secara simultan terhadap karakteristik organoleptik, kadar protein, dan aktivitas antioksidan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh formulasi kombinasi kedua bahan tersebut terhadap mutu organoleptik, kadar protein, dan aktivitas antioksidan Nutribisc sebagai pangan fungsional yang berpotensi menjadi alternatif camilan bergizi bagi balita stunting.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan empat rancangan formulasi Nutribisc, yaitu F0 sebagai formulasi kontrol (100% tepung terigu) tanpa ulangan, F1 (75% tepung terigu, 12,5% tepung ubi Cilembu, dan 12,5% tepung kedelai), F2 (50% tepung terigu, 25% tepung ubi Cilembu, dan 25% tepung kedelai), serta F3 (25% tepung terigu, 37,5% tepung ubi Cilembu, dan 37,5% tepung kedelai). Formulasi F1, F2, dan F3 masing-masing dibuat sebanyak tiga kali ulangan. Prosedur penelitian meliputi pembuatan tepung ubi Cilembu, pembuatan tepung kedelai, formulasi dan pembuatan Nutribisc, kemudian dilanjutkan dengan uji organoleptik,

analisis kadar protein, dan analisis aktivitas antioksidan. Diagram alir pembuatan tepung ubi Cilembu, tepung kedelai, dan Nutribisc dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan April-Mei 2026. Uji organoleptik dilaksanakan di Laboratorium Dietetika dan Kuliner Gizi Universitas Nahdlatul Ulama Nusa Tenggara Barat melibatkan 30 panelis semi terlatih yang merupakan mahasiswa Program Studi S1 Ilmu Gizi Universitas Nahdlatul Ulama Nusa Tenggara Barat semester 2-6 dan dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Penilaian dilakukan menggunakan uji hedonik terhadap atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur dengan skala 1–5 (1 = sangat tidak suka hingga 5 = sangat suka). Sampel penelitian berupa Nutribisc yang terdiri atas tiga formulasi kombinasi tepung ubi cilembu dan tepung kedelai (F1, F2, dan F3) serta satu sampel kontrol (F0) yang menggunakan 100% tepung terigu tanpa penambahan tepung ubi cilembu dan tepung kedelai.

Variabel independen penelitian adalah proporsi substitusi tepung ubi Cilembu dan tepung kedelai dalam rancangan formulasi Nutribisc. Variabel dependen meliputi karakteristik organoleptik (warna, aroma, rasa, dan tekstur), kadar protein, aktivitas antioksidan, sedangkan variabel kontrol meliputi metode pengolahan, suhu dan waktu pemanggangan, serta komposisi bahan tambahan. Analisis kadar protein dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik Fakultas MIPA Universitas Mataram dengan menggunakan metode Kjeldahl, sedangkan aktivitas antioksidan dianalisis menggunakan metode DPPH dengan *spektrofotometer UV-Vis*. Data dianalisis secara deskriptif dan inferensial menggunakan IBM SPSS Statistics versi 27. Perbedaan antar formulasi dianalisis menggunakan uji *Kruskal–Wallis* pada tingkat kepercayaan 95%, jika

terdapat pengaruh maka dilakukan uji lanjut menggunakan analisis *Mann-Whitney* pada tingkat kepercayaan 95% untuk menentukan pasangan kelompok yang berbeda.

Hasil dan Pembahasan

Uji organoleptik melibatkan 30 panelis semi-terlatih yang merupakan mahasiswa Program Studi S1 Ilmu Gizi Universitas Nahdlatul Ulama Nusa Tenggara Barat. Mayoritas panelis berjenis kelamin perempuan sebanyak 24 orang (80%), sedangkan laki-laki sebanyak 6 orang (20%). Berdasarkan usia, panelis terdiri atas usia 18 tahun sebanyak 6 orang (20,0%), usia 19 tahun sebanyak 20 orang (66,7%), dan usia 20 tahun sebanyak 4 orang (13,3%). Karakteristik panelis ini dinilai sesuai untuk uji sensori karena panelis berada pada rentang usia dewasa muda yang umumnya memiliki sensitivitas sensoris yang baik dalam mengevaluasi atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur produk pangan (Spence, 2022). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil mutu gizi secara empiris dan mutu organoleptik biskuit sebagai berikut:

Tabel 1. Rata-rata Skor Hedonik Nutribisc pada Seluruh Parameter

Sampel	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
F0 (Kontrol)	3,6	3,3	3,7	3,5
F1 (Rata-rata)	3,2	3,3	3,2	3,3
F2 (Rata-rata)	3,3	3,5	3,4	3,4
F3 (Rata-rata)	3,7	3,8	4,0	3,9

Berdasarkan Tabel 1, hasil pengujian organoleptik memperlihatkan adanya perbedaan tingkat penerimaan panelis terhadap setiap sampel Nutribisc pada parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur. Rata-rata hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa formulasi F3 memperoleh tingkat kesukaan tertinggi pada seluruh parameter yang diuji, yaitu warna (3,7), aroma (3,8), rasa (4,0), dan tekstur (3,9). Sementara itu, formulasi F0 (kontrol) memperoleh nilai warna 3,6, aroma 3,3, rasa 3,7, dan tekstur 3,5. Formulasi F1 memiliki nilai rata-rata terendah pada parameter warna (3,2) dan rasa (3,2), sedangkan F2 menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan F1 dengan skor warna 3,3, aroma 3,5, rasa 3,4, dan tekstur 3,4. Secara umum, peningkatan proporsi substitusi tepung ubi Cilembu dan tepung kedelai hingga formulasi F3 meningkatkan tingkat penerimaan panelis terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur Nutribisc.



Gambar 2. Produk Nutribisc



Gambar 3. Kemasan Nutribisc

Tabel 2. Hasil Analisis Kadar Protein dan Aktivitas Antioksidan Nutribisc

Formulasi (per 100 g)	Kadar Protein (%)	Aktivitas Antioksidan (%)
F0 (Kontrol)	6,86	61,98
F1	8,08	89,75
F2	8,35	95,06
F3	9,75	98,27

Keterangan:

F_0 : Biskuit menggunakan tepung terigu sebagai bahan utama (100%) tanpa substitusi tepung ubi cilembu (0%) dan tepung kedelai (0%).

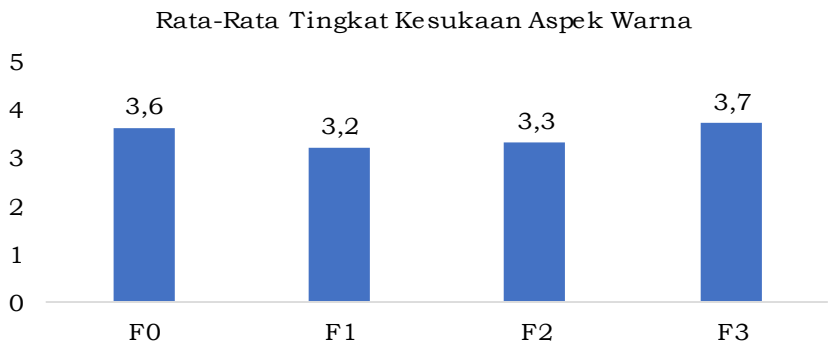
F_1 : Biskuit dengan formulasi tepung terigu 75% ubi cilembu 12,5%, dan tepung kedelai 12,5%

F_2 : Biskuit dengan formulasi tepung terigu 50%, tepung ubi cilembu 25%% dan tepung kedelai 25%

F_3 : Biskuit dengan formulasi tepung terigu 25%, tepung ubi cilembu 37,5% dan tepung kedelai 37,5%

Mutu Organoleptik Nutribisc

Warna



Gambar 4. Grafik Rata-Rata Tingkat Kesukaan Aspek Warna

Berdasarkan Gambar 4, Menunjukkan rata-rata skor hasil uji organoleptik terhadap parameter warna Nutribisc pada berbagai perlakuan substitusi tepung ubi cilembu dan kedelai. Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa nilai skor parameter warna tertinggi pada perlakuan F3 dengan skor 3,7, di ikuti oleh F0 dengan skor 3,6, F1 3,2 dan yang terendah F1 3,2. Dengan demikian, dari rata-rata nilai sampel sebesar 3,2-3,7 hal ini menandakan perbedaan warna nilai rata-rata sampel tidak terlalu jauh dan masih dapat diterima oleh panelis. Formulasi F0 menghasilkan warna krem pucat karena hanya menggunakan tepung terigu, sedangkan penambahan tepung ubi Cilembu dan tepung kedelai pada F1, F2, dan F3 menghasilkan warna kuning hingga cokelat keemasan. Formulasi F3 memperoleh tingkat kesukaan tertinggi karena menghasilkan warna cokelat keemasan yang lebih menarik akibat tingginya kandungan β-karoten pada ubi Cilembu dan protein pada kedelai mendorong terjadinya reaksi *Maillard* dan karamelisasi selama proses pemanggangan (Ibrahim et al., 2024; Liu et al., 2022; Winarno, 2021). Hasil ini juga diduga dipengaruhi oleh karakteristik panelis yang didominasi perempuan (80%) dan berusia 18–20 tahun, kelompok yang diketahui memiliki sensitivitas sensoris lebih baik dalam menilai warna produk pangan (Spence, 2022). Dengan demikian, formulasi F3 menghasilkan karakteristik warna yang paling menarik sehingga memperoleh tingkat penerimaan tertinggi.

Tabel 3. Hasil Uji *Kruskall Wallis* Warna

Data Warna	**Sign**	**Keterangan**
F_0	.000	Berbeda Signifikan
F_1	.000	Berbeda Signifikan
F_2	.000	Berbeda Signifikan
F_3	.000	Berbeda Signifikan

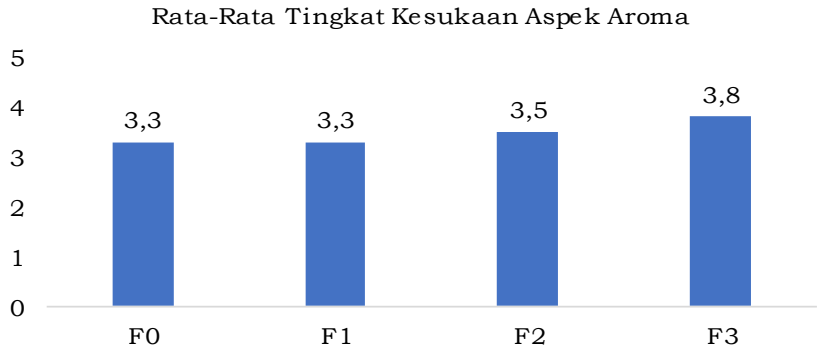
Berdasarkan Tabel 3, Hasil uji *Kruskal-Wallis* pada parameter warna menunjukkan nilai signifikansi p<0,05 yaitu sebesar 0,000 sehingga H0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap tingkat kesukaan warna antar formulasi Nurtibisc kombinasi tepung ubi Cilembu dan kedelai. Dengan demikian, Perlu dilakukan uji lanjut *Mann-Whitney* untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda signifikan. Perbedaan tingkat kesukaan warna dipengaruhi oleh komposisi bahan pada setiap formulasi.

Tabel 4. Hasil Uji *Maan-Whitney*

Data Warna	**Sign**	**Keterangan**
F_0F_1	.027	Berbeda Signifikan
F_0F_2	.126	Tidak Signifikan
F_0F_3	.268	Tidak Signifikan
F_1F_2	.402	Tidak Signifikan
F_1F_3	.000	Berbeda Signifikan
F_2F_3	.002	Berbeda Signifikan

Berdasarkan Tabel 4, Hasil analisis uji lanjut menggunakan uji *Mann–Whitney* pada parameter warna, diperoleh bahwa pasangan formulasi F0 dengan F1 memiliki nilai signifikansi sebesar 0,027 (p < 0,05), sehingga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Sementara itu, pasangan formulasi F0 dengan F2, F0 dengan F3, dan F1 dengan F2 memiliki nilai signifikansi masing-masing sebesar 0,126, 0,268 dan 0,402 (p > 0,05), sehingga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Pada pasangan formulasi F1 dengan F3 dan F2 dengan F3 diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 dan 0,002 (p < 0,05), yang berarti terdapat perbedaan signifikan antar formulasi tersebut. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perbedaan formulasi memberikan pengaruh terhadap karakteristik warna pada beberapa perlakuan tertentu.

Aroma



Gambar 5. Grafik Rata-Rata Tingkat Kesukaan Aspek Aroma

Berdasarkan Gambar 5, Menunjukkan rata-rata skor hasil uji organoleptik terhadap parameter aroma Nutribisc pada berbagai perlakuan substitusi tepung cilembu dan kedelai. Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa nilai skor parameter aroma tertinggi terdapat pada perlakuan F3 dengan niai rata-rata 3,8, yang menunjukkan bahwa panelis paling menyukai aroma Nutribisc pada perlakuan ini., selanjutnya diikuti oleh perlakuan F2 (3,5), F1 dan F0 yang sama-sama memperoleh nilai rata-rata sebesar 3,3. Dengan demikian, diketahui rata-rata nilai kesukan panelis pada aspek aroma berada pada kisaran 3,3 hingga 3,8, yang berarti aroma nutribisc tergolong disukai panelis. Perbedaan tingkat kesukaan aroma dipengaruhi oleh komposisi bahan pada setiap formulasi. Formulasi F0 yang hanya menggunakan tepung terigu menghasilkan aroma yang relatif netral, sedangkan penambahan tepung ubi Cilembu dan tepung kedelai pada F1, F2, dan F3 menghasilkan aroma yang semakin khas. Ubi Cilembu memberikan aroma manis alami yang berasal dari gula dan senyawa volatil, sedangkan tepung kedelai memberikan aroma khas kacang (*beany flavor*) (Liu et al., 2022; Septiana et al., 2024). Selain itu, tepung kedelai yang digunakan telah melalui proses penyangraian sehingga diduga turut meningkatkan mutu aroma Nutribisc. Penyangraian dapat menurunkan aktivitas enzim lipoksigenase yang berperan dalam pembentukan aroma langu (beany flavor), sekaligus membentuk senyawa volatil, terutama golongan pirazin, yang menghasilkan aroma panggang dan aroma kacang (nutty flavor) sehingga aroma produk menjadi lebih harum dan lebih disukai panelis (Cai et al., 2021).

Pada formulasi F3, proporsi ubi Cilembu yang lebih tinggi diduga mampu menyeimbangkan aroma langu kedelai sehingga menghasilkan aroma yang lebih seimbang dan lebih disukai panelis. Selain dipengaruhi oleh proses penyangraian, aroma Nutribisc juga dipengaruhi oleh proses pemanggangan pada suhu 150–180°C selama 15–20 menit. Selama pemanggangan terjadi reaksi Maillard antara gula reduksi dari ubi Cilembu dengan gugus amino protein kedelai yang menghasilkan senyawa volatil seperti pirazin, furan, aldehid, dan keton yang memberikan aroma khas biskuit panggang. Di samping itu, proses karamelisasi gula turut menghasilkan aroma manis yang semakin memperkaya karakteristik aroma produk. Semakin tinggi kandungan gula dari ubi Cilembu dan protein dari kedelai dalam formulasi, semakin banyak senyawa aroma yang terbentuk selama pemanggangan, sehingga formulasi F3 menghasilkan aroma yang lebih kuat dan lebih disukai panelis (Marcello et al., 2024).

Tabel 5. Hasil Uji *Kruskal Wallis* Aroma

Data Aroma	Sign	Keterangan
F_0	.000	Berbeda Signifikan
F_1	.000	Berbeda Signifikan
F_2	.000	Berbeda Signifikan
F_3	.000	Berbeda Signifikan

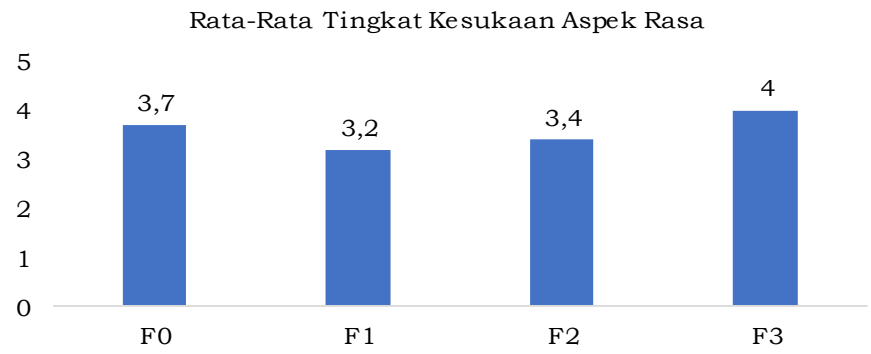
Berdasarkan hasil analisis terhadap parameter aroma, seluruh formulasi menunjukkan nilai signifikansi sebesar p = 0,000 (p < 0,05). Hasil tersebut menandakan bahwa data aroma pada setiap formulasi memiliki perbedaan yang bermakna secara statistik. Dengan demikian, variasi formulasi yang digunakan memberikan perbedaan nyata terhadap tingkat penerimaan aroma produk oleh panelis.

Tabel 6. Hasil Uji *Mean Whitney*

Data Aroma	Sign	Keterangan
F_0F_1	.415	Tidak Signifikan
F_0F_2	.126	Tidak Signifikan
F_0F_3	.001	Berbeda Signifikan
F_1F_2	.313	Tidak Signifikan
F_1F_3	.000	Berbeda Signifikan
F_2F_3	.009	Berbeda Signifikan

Berdasarkan hasil uji lanjut pada parameter aroma, pasangan formulasi F0 dengan F1, F0 dengan F2, serta F1 dengan F2 menunjukkan nilai signifikansi lebih dari 0,05 sehingga tidak terdapat perbedaan yang bermakna antar formulasi tersebut. Sementara itu, pasangan F0 dengan F3, F1 dengan F3, dan F2 dengan F3 menunjukkan nilai signifikansi p < 0,05 yang berarti terdapat perbedaan nyata pada tingkat kesukaan aroma. Hasil ini menunjukkan bahwa formulasi F3 memiliki karakteristik aroma yang berbeda dibandingkan formulasi lainnya.

Rasa



Gambar 6. Grafik Rata-Rata Tingkat Kesukaan Aspek Rasa

Berdasarkan Gambar 6, Hasil penilaian menunjukkan bahwa formulasi F3 memperoleh skor rata-rata rasa paling tinggi dibandingkan formulasi lainnya, yaitu sebesar 4. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa panelis memberikan tingkat kesukaan pada aspek rasa yang lebih baik pada formulasi F3. Sementara itu, formulasi F0 memperoleh nilai rata-rata 3,7, diikuti F2 sebesar 3,4, dan F1 dengan nilai 3,2 sebagai skor terendah. Berdasarkan data tersebut, dapat diketahui bahwa formulasi F3 menjadi formulasi yang paling dapat diterima oleh panelis pada aspek rasa. Perbedaan tingkat kesukaan rasa dipengaruhi oleh komposisi bahan pada setiap formulasi. Formulasi F0 yang hanya menggunakan tepung terigu menghasilkan rasa manis yang

sederhana dan menyerupai biskuit pada umumnya (Retnaningsih, 2022). Penambahan tepung ubi Cilembu dan tepung kedelai pada F1, F2, dan F3 menghasilkan cita rasa yang berbeda. Ubi Cilembu memberikan rasa manis alami yang berasal dari pembentukan maltosa, glukosa, dan fruktosa selama pemanasan, sedangkan tepung kedelai memberikan cita rasa gurih (umami) dari kandungan protein dan asam amino bebas (Sidabok et al., 2024). Selain dipengaruhi oleh komposisi bahan, penggunaan tepung kedelai sangrai juga diduga berkontribusi terhadap pembentukan cita rasa Nutribisc. Proses sangrai dapat menurunkan aktivitas enzim lipoksigenase sehingga mengurangi rasa langu pada kedelai. Perlakuan panas selama penyangraian juga memicu terbentuknya senyawa hasil reaksi Maillard, seperti pirazin, yang menghasilkan cita rasa gurih (*nutty*) dan panggang sehingga meningkatkan palatabilitas produk (Arygunartha et al., 2022). Pada formulasi F3, proporsi ubi Cilembu yang lebih tinggi menghasilkan keseimbangan rasa manis dan gurih yang lebih baik sehingga mampu menutupi rasa khas kedelai yang kurang disukai sebagian panelis. Selain itu, proses pemanggangan pada suhu 180°C selama 15 menit menyebabkan pati ubi Cilembu terhidrolisis menjadi gula sederhana, terutama maltosa, sehingga rasa manis alami semakin meningkat (Puspamurti, 2023). Selama pemanggangan juga terjadi reaksi Maillard antara gula reduksi dari ubi Cilembu dengan gugus amino protein kedelai serta proses karamelisasi gula yang menghasilkan cita rasa manis, gurih, dan khas biskuit panggang. Kombinasi proses sangrai, pemanggangan, reaksi Maillard, dan karamelisasi menghasilkan cita rasa yang lebih harmonis sehingga formulasi F3 menjadi formulasi yang paling disukai panelis (Arygunartha et al., 2022; Puspamurti, 2023).

Tabel 7. Hasil Uji *Kruskal Wallis* Rasa

Data Rasa	Sign	Keterangan
F_0	.000	Berbeda Signifikan
F_1	.000	Berbeda Signifikan
F_2	.000	Berbeda Signifikan
F_3	.000	Berbeda Signifikan

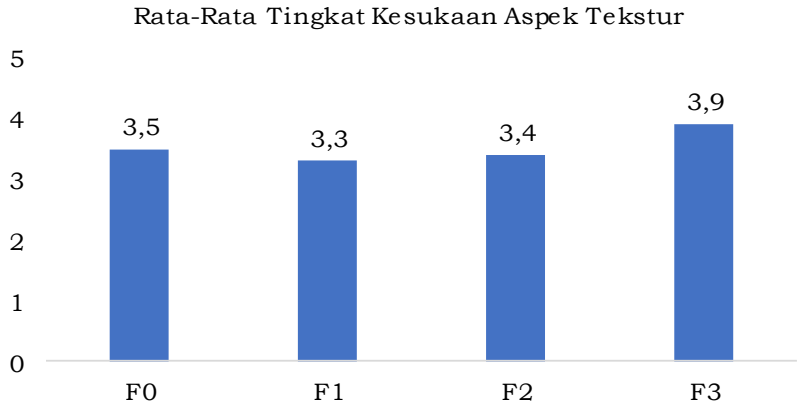
Berdasarkan hasil analisis pada parameter rasa, seluruh formulasi menunjukkan nilai signifikansi sebesar p = 0,000 (p < 0,05). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik pada tingkat penerimaan rasa antar formulasi produk. Dengan demikian, variasi formulasi yang digunakan memberikan perbedaan nyata terhadap karakteristik rasa yang dihasilkan.

Tabel 8. Hasil Uji *Maan-Whitney*

Data Rasa	Sign	Keterangan
F_0F_1	.011	Berbeda Signifikan
F_0F_2	.308	Tidak Signifikan
F_0F_3	.015	Berbeda Signifikan
F_1F_2	.055	Tidak Signifikan
F_1F_3	.000	Berbeda Signifikan
F_2F_3	.000	Berbeda Signifikan

Berdasarkan hasil uji lanjut parameter rasa, pasangan formulasi F0 dengan F1, F0 dengan F3, F1 dengan F3, serta F2 dengan F3 menunjukkan perbedaan yang signifian nilai p < 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan komposisi bahan pada formulasi tersebut memengaruhi karakteristik rasa sehingga panelis dapat membedakan tingkat kesukaannya. Formulasi F3 cenderung memiliki rasa yang paling berbeda dibandingkan formulasi lainkarena penggunaan bahan yang lebih tinggi menghasilkan cita rasa yang lebih kuat dan khas. Sementara itu, pasangan F0 dengan F2 dan F1 dengan F2 tidak menunjukkan perbedaan signifikan (p > 0,05). Hal ini diduga karena karakteristik rasa antar formulasi masih relatif serupa sehingga panelis belum dapat membedakan rasa produk secara nyata.

Tekstur



Gambar 7. Grafik Tingkat Kesukaan Aspek Tekstur

Berdasarkan Gambar 7, Hasil rata-rata penilaian panelispada aspek tekstur, formulasi F3 memperoleh nilai tertinggi yaitu sebesar 3,9, sehingga menunjukkan tingkat penerimaan yang paling baik dibandingkan formulasi lainnya. Formulasi F0 memiliki nilai rata-rata 3,5, kemudian diikuti oleh F2 sebesar 3,4 dan F1 sebesar 3,3. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa formulasi F3 lebih disukai oleh panelis pada parameter yang diuji. Perbedaan tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur Nutribisc diduga dipengaruhi oleh komposisi tepung ubi Cilembu dan tepung kedelai pada setiap formulasi. Formulasi F0 yang menggunakan 100% tepung terigu menghasilkan tekstur yang cukup padat dan renyah karena terbentuknya jaringan gluten dari protein gliadin dan glutenin, sehingga menghasilkan karakteristik biskuit yang kompak (Roger et al., 2022). Sementara itu, penambahan tepung ubi Cilembu dan tepung kedelai pada formulasi F1, F2, dan F3 mengubah karakteristik tekstur biskuit. Tepung ubi Cilembu mengandung pati yang tersusun atas amilosa dan amilopektin, yang berperan dalam meningkatkan kerenyahan serta membentuk struktur biskuit yang lebih ringan. Di sisi lain, tepung kedelai mengandung protein utama glisinin (*glycinin*) yang membantu membentuk struktur biskuit selama proses pemanggangan (Jyoti et al., 2019). Formulasi F3 menghasilkan tekstur yang paling disukai karena proporsi tepung ubi Cilembu dan tepung kedelai yang lebih tinggi mampu menghasilkan biskuit yang lebih renyah, berpori, mudah dipatahkan, tetapi tidak terlalu keras. Selain itu, proses pemanggangan menyebabkan penguapan air dan terjadinya gelatinisasi pati sehingga tekstur biskuit menjadi lebih kering dan renyah (Sari et al., 2023).

Tabel 9. Hasil Uji *Kruskal Wallis* Tekstur

Data Tekstur	Sign	Keterangan
F_0	.000	Berbeda Signifikan
F_1	.000	Berbeda Signifikan
F_2	.000	Berbeda Signifikan
F_3	.000	Berbeda Signifikan

Berdasarkan hasil analisis pada parameter tekstur, seluruh formulasi menunjukkan nilai signifikansi sebesar p = 0,000 (p < 0,05). Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada tekstur antar formulasi produk. Perbedaan ini diduga dipengaruhi oleh variasi komposisi bahan pada setiap formulasi yang menyebabkan perubahan karakteristik tekstur, seperti tingkat kerenyahan, kepadatan, atau kelembutan produk. Dengan demikian, perubahan formulasi memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat penerimaan tekstur oleh panelis.

Tabel 10. Hasil Uji *Mann-Whitney*

Data Tekstur	Sign	Keterangan
F_0F_1	.456	Tidak Signifikan
F_0F_2	.520	Tidak Signifikan
F_0F_3	.019	Berbeda Signifikan
F_1F_2	.880	Tidak Signifikan
F_1F_3	.000	Berbeda Signifikan
F_2F_3	.000	Berbeda Signifikan

Berdasarkan hasil uji lanjut pada parameter tekstur, pasangan formulasi F0 dengan F1, F0 dengan F2, dan F1 dengan F2 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan karena memiliki nilai p > 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa tekstur pada formulasi tersebut masih relatif serupa sehingga panelis belum dapat membedakan karakteristik teksturnya secara nyata. Meskipun pada pasangan F0 dengan F3 terdapat nilai signifikansi 0,019, perbedaan tekstur yang dihasilkan masih tidak terlalu mencolok dibandingkan formulasi lainnya. Sementara itu, pasangan F1 dengan F3 dan F2 dengan F3 menunjukkan perbedaan yang signifikan karena nilai p < 0,05. Hasil ini mengindikasikan bahwa formulasi F3 memiliki karakteristik tekstur yang lebih berbeda, diduga akibat perubahan komposisi bahan yang memengaruhi tingkat kerenyahan, kepadatan, atau kelembutan produk.

Mutu Gizi Nutribisc

Kadar Protein

Berdasarkan hasil uji laboratorium menggunakan metode Kjeldahl, kadar protein tertinggi diperoleh pada formulasi F3, yaitu kombinasi tepung terigu 25%, tepung ubi cilembu 37,5%, dan tepung kedelai 37,5% dengan kadar protein sebesar 9,75%. Selanjutnya, formulasi F2 yang terdiri atas 50% tepung terigu, 25% tepung ubi cilembu, dan 25% tepung kedelai memiliki kadar protein sebesar 8,38%, sedangkan formulasi F1 dengan komposisi 75% tepung terigu, 12,5% tepung ubi cilembu, dan 12,5% tepung kedelai menghasilkan kadar protein sebesar 8,08%. Adapun formulasi F0 sebagai perlakuan kontrol yang menggunakan 100% tepung terigu memiliki kadar protein sebesar 6,86%. Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan kadar protein seiring dengan bertambahnya proporsi tepung kedelai dan berkurangnya penggunaan tepung terigu dalam formulasi Nurtibisc. Tepung kedelai diketahui memiliki kandungan protein yang relatif tinggi, yaitu sekitar 35–40 g per 100 gram, sedangkan tepung ubi cilembu lebih banyak mengandung karbohidrat dan memiliki kandungan protein yang lebih rendah (Kementerian Kesehatan RI, 2019). Oleh karena itu, semakin besar penambahan tepung kedelai pada setiap formulasi, maka semakin tinggi pula kadar protein yang dihasilkan.

Temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan tepung kedelai memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap peningkatan kandungan protein pada produk biskuit. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Shafitri dkk. (2024) yang menyatakan bahwa penambahan bahan berbasis kedelai pada produk pangan dapat meningkatkan kandungan protein produk akhir. Selain itu, Laeli dkk. (2025) melaporkan bahwa substitusi tepung kedelai pada produk kukis menghasilkan kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan formulasi kontrol.

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 2973:2011, kadar protein minimum untuk produk biskuit adalah 5%. Dengan demikian, seluruh formulasi Nurtibisc telah memenuhi persyaratan mutu biskuit yang ditetapkan. Selain itu, tingginya kandungan protein pada Nurtibisc menjadikan produk ini berpotensi untuk dikembangkan sebagai pangan fungsional bagi balita stunting, Karena protein memiliki peranan penting dalam proses pertumbuhan, pembentukan jaringan, serta pemeliharaan sistem imun. Kekurangan asupan protein dalam jangka waktu yang panjang dapat menghambat pertumbuhan linier anak dan meningkatkan risiko terjadinya stunting. Penelitian Kundarwati dkk. (2022) menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara asupan protein dan kejadian stunting (p=0,000), dimana anak

dengan asupan protein yang kurang memiliki risiko lebih besar mengalami stunting dibandingkan anak dengan asupan protein yang cukup.

Kadar Antioksidan

Berdasarkan hasil uji laboratorium, aktivitas antioksidan tertinggi diperoleh pada formulasi F3, yaitu kombinasi tepung terigu 25%, tepung ubi cilembu 37,5%, dan tepung kedelai 37,5% dengan nilai aktivitas antioksidan sebesar 98,27%. Selanjutnya, formulasi F2 yang terdiri atas 50% tepung terigu, 25% tepung ubi cilembu, dan 25% tepung kedelai memiliki aktivitas antioksidan sebesar 95,06%, sedangkan formulasi F1 dengan komposisi 75% tepung terigu, 12,5% tepung ubi cilembu, dan 12,5% tepung kedelai menghasilkan aktivitas antioksidan sebesar 89,75%. Adapun formulasi F0 sebagai perlakuan kontrol yang menggunakan 100% tepung terigu memiliki aktivitas antioksidan sebesar 61,98%. Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan aktivitas antioksidan seiring dengan bertambahnya proporsi tepung ubi cilembu dan tepung kedelai dalam formulasi Nurtibisc. Ubi cilembu diketahui mengandung senyawa bioaktif seperti beta-karoten, vitamin C, dan senyawa fenolik yang berperan sebagai antioksidan alami. Selain itu, tepung kedelai juga mengandung isoflavon yang memiliki aktivitas antioksidan, sehingga kombinasi kedua bahan tersebut memberikan kontribusi terhadap peningkatan aktivitas antioksidan pada produk.

Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan tepung ubi cilembu dan tepung kedelai tidak hanya meningkatkan nilai fungsional produk, tetapi juga berpotensi memberikan manfaat kesehatan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Shafitri dkk. (2024) yang menyatakan bahwa pemanfaatan ubi cilembu dan bahan berbasis kedelai pada produk pangan dapat meningkatkan karakteristik fungsional produk. Penelitian lain yang dilakukan oleh Mulyani dkk. (2023) juga melaporkan bahwa penambahan ubi jalar pada produk pangan berpengaruh terhadap peningkatan aktivitas antioksidan.

Aktivitas antioksidan berperan dalam melindungi sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas. Pada balita, kecukupan asupan antioksidan dapat membantu menjaga daya tahan tubuh dan mendukung pertumbuhan yang optimal. Oleh karena itu, tingginya aktivitas antioksidan pada formulasi F3 menunjukkan bahwa Nurtibisc memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai pangan fungsional yang dapat dimanfaatkan dalam upaya pencegahan stunting.

Nutribics Formulasi Terbaik

Berdasarkan hasil penentuan formulasi terbaik berdasarkan parameter organoleptik dan kandungan gizi, formulasi F3 (25% tepung terigu, 37,5% tepung ubi cilembu, dan 37,5% tepung kedelai) ditetapkan sebagai formulasi terbaik. Formulasi tersebut memperoleh tingkat kesukaan panelis yang paling tinggi pada parameter warna, rasa, aroma, dan tekstur, serta memiliki kandungan protein dan aktivitas antioksidan tertinggi dibandingkan formulasi lainnya. Kandungan protein Nurtibisc formulasi F3 sebesar 9,75% telah memenuhi persyaratan mutu biskuit berdasarkan SNI 2973:2011 yang menetapkan kadar protein minimum sebesar 5%. Selain itu, tingginya aktivitas antioksidan sebesar 98,27% menunjukkan bahwa Nurtibisc memiliki potensi sebagai pangan fungsional yang dapat memberikan manfaat kesehatan, dengan kandungan protein yang cukup tinggi dan aktivitas antioksidan yang baik, Nurtibisc berpotensi dikembangkan sebagai alternatif makanan tambahan berbasis pangan lokal untuk mendukung pemenuhan kebutuhan gizi dan membantu upaya pencegahan stunting pada balita.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa substitusi tepung ubi Cilembu (*Ipomoea batatas* L.) dan tepung kedelai (*Glycine max* L. Merril) berpengaruh signifikan terhadap karakteristik organoleptik Nutribisc yang meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur ($p < 0,05$). Semakin tinggi proporsi tepung ubi Cilembu dan tepung kedelai, semakin baik tingkat penerimaan panelis terhadap produk. Formulasi F3 (25% tepung terigu, 37,5% tepung ubi Cilembu, dan 37,5% tepung kedelai)

merupakan formulasi terbaik karena memiliki tingkat penerimaan organoleptik tertinggi, kadar protein sebesar 9,75% setara 9,75 gram, serta aktivitas antioksidan sebesar 98,27%. Dengan demikian, Nutribisc berpotensi dikembangkan sebagai pangan fungsional berbahan pangan lokal yang kaya protein dan antioksidan sebagai alternatif camilan bergizi untuk mendukung perbaikan status gizi balita stunting.

Referensi

Ardyla, et al. (2025). Pengaruh Penambahan Tepung Ubi Madu dan Tepung Tempe terhadap Sifat Organoleptik Biskuit. *Jurnal Pangan Fungsional*, *8*(1), 45–58.

Arygunartha, G. Y., Setianingsih, N. L. P. P., & Sunarso, S. U. P. (2022). Pengaruh Proses Pengolahan terhadap Sifat Fisika dan Kimia Bubuk Kedelai: Literature Review. *Jurnal Impresi Indonesia, 1*(2), 89–94. https://doi.org/10.58344/jii.v1i2.21

Cai, J., Zhu, Y., Ma, R., Thakur, K., Zhang, J., & Wei, Z. (2021). Effects of Roasting Level on Physicochemical, Sensory, and Volatile Profiles of Soybeans Using Electronic Nose and HS-SPME-GC-MS. *Food Chemistry, 340,* 127880. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127880

Ibrahim, M. I., Fizriani, A., & Mardiana, M. (2024). Karakteristik Fiskokimia dan Organoleptik Mi Kering dengan Substitusi Tepung Mocaf dan Tepung Daun Singkong. *JOSFA* (*Journal of the Science of Food and Agriculture), 1*(1). 45-55. https://journal.uniga.ac.id/index.php/JOSFA/article/view/41497

Jyoti, S., et al. (2019). Soybean Flour Substitution in Bakery Products for Enhanced Nutritional Profile. *Journal of Food Science and Technology, 56*(4), 1789–1798.

Kementerian Kesehatan RI. (2024). *Laporan Status Gizi Indonesia 2024*. Jakarta: Kemenkes RI.

Kundarwati, R., Dewi, A., Abdullah, & Wati, D. (2022). Hubungan Asupan Protein, Vitamin A, Zink, dan Fe dengan Kejadian Stunting Usia 1 - 3 Tahun. *Jurnal Gizi, 11*(1), 9-15. https://doi.org/10.26714/jg.11.1.2022.9-15

Liu, S., Sun, H., Ma, G., Zhang, T., Wang, L., Pei, H., Li, X., & Gao, L. (2022). Insights into Flavor and Key Influencing Factors of Maillard Reaction Products: A Recent Update. *Frontiers in Nutrition, 9,* 973677. https://doi.org/10.3389/fnut.2022.973677

Mahmudatussa'adah, A., et al. (2019). Kandungan Antioksidan dan Gizi Ubi Cilembu (Ipomoea batatas L.). *Jurnal Gizi Pangan, 14*(2), 87–96.

Marcello, D., Sumual, M. F., & Kandou, J. E. A. (2024). Kajian Sistematis: Komposisi Kimia dan Sifat Organoleptik Biskuit dari Tepung berbagai Jenis Umbi. *Jurnal Teknologi Pertanian, 15*(2), 122–134.

Messina, M. (2022). Soy and Health Update: Evaluation of the Clinical and Epidemiologic Literature. *Nutrients, 7*(9), 7244–7275.

Oktavia, et al. (2024). Prevalensi Stunting di Indonesia: Analisis Data SSGI 2022. *Jurnal Kesehatan Masyarakat, 18*(2), 112–124.

Pratiwi, et al. (2026). Status Gizi Balita di Provinsi Nusa Tenggara Barat Tahun 2024. *Jurnal Gizi dan Pangan, 21*(1), 34–45.

Puspamurti, P. (2023). Karakterisasi Fisikokimia dan Organoleptik Biskuit Tepung Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L.) dan Tepung Kedelai (Glycine max L.) [*Skripsi Sarjana, Universitas Gadjah Mada]. Repositori Universitas Gadjah Mada.* https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/223111

Rachmawati, et al. (2022). Diversifikasi Pangan Lokal sebagai Strategi Ketahanan Pangan Nasional. *Jurnal Pangan, 31*(1), 1–12.

Roger, et al. (2022). Peran Gluten dalam Pembentukan Tekstur Produk Bakeri. *Jurnal Teknologi Pangan, 9*(1), 45–57.

Sari, et al. (2023). Pengaruh Proses Pemanggangan terhadap Tekstur Biskuit Berbasis Tepung Lokal. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, 16*(1), 23–34.

Septiana, et al. (2024). Karakteristik Aroma dan Rasa Produk Olahan Kedelai. *Jurnal Sains Pangan, 11*(2), 78–89.

Shafitri, et al. (2024). Pengaruh Substitusi Kedelai terhadap Kadar Protein Produk Bakeri. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia, 21*(1), 45–56.

Sidabok, et al. (2024). Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Biskuit dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar. *Jurnal Pangan Fungsional, 7*(3), 112–125.

Spence, C. (2022). On the Relationship Between Colour and Taste/Flavour. *Experimental Psychology, 62*(6), 392–401.

WHO. (2024). *Child Malnutrition: Key Facts*. Geneva: World Health Organization.

Winarno, F. G. (2021). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Yulianto, et al. (2022). Pemberian Biskuit Tepung Kedelai dan Ubi Jalar Kuning terhadap Berat Badan Balita Gizi Kurang. *Jurnal Gizi dan Pangan, 17*(2), 89–98.