Jurnal Teknologi dan Mutu Pangan Vol. 4(2) 2026:126-137

Jurnal Teknologi dan Mutu Pangan

ISSN: 2962-7826

Website: https://journal.universitasbumigora.ac.id/index.php/jtmp

Artikel

Analisis Kualitas Gizi MP-ASI Instan Berbasis Gembili dengan Fortifikasi Tepung Daun Kelor, Ikan Teri dan Telur Puyuh

Nutritional Quality of Gembili-Based Instant Complementary Food Fortified with Moringa Flour, Anchovy, and Quail Egg

Destiana Adinda Putri*, Sri Winarti, Anna Abdilla, Aulia Islamiati Yusuf, Muhammad Rosyid Wardianto, Candra Ayu Devi Lukitasari

Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, Surabaya, Indonesia

Informasi Artikel

Genesis Artikel:

Diterima:
18-11-2025
Disetujui:
08-01-2026

Keywords:

Gembili Tuber; Instant Porridge; Moringa Leaves; Quail Eggs; Stunting.

ABSTRACT

Stunting remains a chronic nutritional problem in Indonesia, highlighting the need to develop complementary foods (MP-ASI) based on local food resources. Gembili tubers are a potential source of carbohydrates and inulin, moringa leaves are rich in vitamins and minerals, and quail eggs provide a high-quality source of animal protein. This study aimed to develop and evaluate instant MP-ASI powder formulated from gembili flour enriched with moringa leaf flour and quail eggs, processed using the foam mat drying method. A factorial Completely Randomized Design was applied with two factors: moringa flour proportions (15%, 20%, 25%) and quail egg proportions (75%, 80%, 85%). Results showed significant effects ($p \leq 0.05$) and interactions between factors on moisture and carbohydrate levels. Moisture ranged from 2.18–6.56%, with the highest found in the 25% moringa and 85% quail egg combination. Protein content increased with both ingredients, and all formulations met national MP-ASI standards. Ash content decreased as moisture increased. Quail eggs significantly affected fat content, whereas moringa flour did not. Carbohydrates ranged from 59.72–71.92% and decreased as non-carbohydrate components increased. These findings suggest that this formulation has strong potential as a locally sourced complementary food to support stunting prevention.

Kata Kunci:

Bubur Instan; Daun kelor; Stunting; Telur puyuh; Umbi gembili.

ABSTRAK

Stunting masih menjadi masalah gizi kronis di Indonesia sehingga diperlukan pengembangan MP-ASI berbasis pangan lokal yang padat gizi. Umbi gembili berpotensi sebagai sumber karbohidrat dan inulin, daun kelor kaya vitamin dan mineral, serta telur puyuh sebagai sumber protein hewani berkualitas. Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan mengevaluasi bubuk instan MP-ASI berbahan dasar tepung gembili yang diperkaya tepung daun kelor dan telur puyuh menggunakan metode *foam mat drying*. Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap faktorial dengan dua faktor, yaitu proporsi tepung daun kelor (15%, 20%, 25%) dan telur puyuh (75%, 80%, 85%). Hasil menunjukkan adanya pengaruh nyata ($p \leq 0{,}05$) dan interaksi antarfaktor terhadap kadar air dan karbohidrat. Kadar air berkisar 2,18–6,56%, dengan nilai tertinggi pada kombinasi 25% kelor dan 85% telur puyuh. Kandungan protein meningkat seiring peningkatan kedua bahan, berkisar 12,99–28,71%. Kadar abu menurun pada formulasi dengan kadar air lebih tinggi dan beberapa perlakuan memenuhi ketentuan SNI ($\leq$3,5%). Telur puyuh berpengaruh signifikan terhadap kadar lemak, sedangkan daun kelor tidak memberikan pengaruh nyata. Kadar karbohidrat berkisar 59,72–71,92% dan menurun seiring meningkatnya penambahan bahan non-karbohidrat. Penelitian ini menunjukkan bahwa formulasi ini berpotensi menjadi alternatif MP-ASI berbasis pangan lokal untuk mendukung pencegahan stunting.

***Penulis Korespondesni:**

Email: destiana_adinda.tp@upnjatim.ac.id

doi: 10.30812/jtmp.v4i2.5926

Hak Cipta ©2026 Penulis, Dipublikasikan oleh Jurnal Teknologi dan Mutu Pangan

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi CC BY-SA (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Cara Sitasi: Putri, D.A., Winarti, S., Abdilla, A., Yusuf, A.I., Wardianto, M.R., Lukitasari, C.A.D.L. (2026). Analisis Kualitas Gizi MP-ASI Instan Berbasis Gembili dengan Fortifikasi Tepung Daun Kelor, Ikan Teri dan Telur Puyuh. Jurnal Teknologi Dan Mutu Pangan, 4(2), 126-137. https://doi.org/10.30812/jtmp.v4i2.5926

1. PENDAHULUAN

Stunting masih menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat utama di dunia, termasuk di Indonesia (Lolan et al., 2023; Pangripta et al., 2025), di mana prevalensinya secara konsisten melebihi ambang batas 20% yang ditetapkan oleh *World Health Organization* (WHO) sebagai indikator masalah gizi serius (Suparji et al., 2024). Stunting merupakan suatu kondisi kekurangan gizi kronis, yang dapat terjadi selama 1.000 hari pertama kehidupan yang seringkali bersifat permanen, berdampak jangka panjang terhadap pertumbuhan fisik, perkembangan kognitif, serta kualitas hidup anak di masa depan (Mulyani et al., 2025; Suryawan et al., 2021). Keterlambatan perkembangan kognitif menyebabkan penurunan kemampuan belajar dan prestasi akademik yang rendah (Suryawan et al., 2021). Hal ini tidak hanya berdampak pada individu, tetapi juga berkontribusi pada rendahnya produktivitas dan kualitas sumber daya manusia di suatu negara (Mwene-Batu et al., 2020). Meskipun berbagai program intervensi gizi telah dilakukan, prevalensi stunting di Indonesia masih tergolong tinggi (Budiastutik & Nugraheni, 2018). Berdasarkan data nasional, antara tahun 2007 hingga 2022 prevalensi stunting pada anak balita menunjukkan angka diatas 20%, meskipun pada tahun 2023 sudah mulai mengalami penurunan, namun hasil ini belum merata diseluruh Indonesia. Hal ini menunjukkan permasalahan stunting yang belum terselesaikan secara efektif (Amud Sunarya et al., 2024; Suparji et al., 2024).

Maka dari itu, upaya pencegahan stunting perlu dilakukan pada masa awal pertumbuhan anak melalui pemberian makanan dengan kandungan gizi yang seimbang. Oleh karena itu, pengembangan makanan pendamping air susu ibu (MP-ASI) yang padat gizi menjadi upaya penting untuk mencegah stunting dan mendukung pertumbuhan anak yang optimal (Christian et al., 2015; Csolle et al., 2022; Prabasari & Triani, 2024). Salah satu upaya yang telah dilakukan untuk menurunkan prevalensi stunting pemberian MP-ASI berbasis pangan lokal. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa formulasi MP-ASI dapat dibuat dari kombinasi bahan lokal seperti beras, umbi-umbian, kacang-kacangan, olahan kedelai, buah, sayuran, serta sumber protein hewani seperti ikan, ayam, dan telur (Ainy et al., 2021; MY & Welan, 2024; Susanto et al., 2017). Indonesia merupakan suatu negara yang memiliki keunggulan dalam hal kekayaan hayati dan bernilai gizi tinggi, sehingga sangat potensial untuk dikembangkan menjadi bahan dasar MP-ASI inovatif.

Salah satu bahan lokal yang berpotensi untuk dikembangkan yaitu umbi gembili (*Dioscorea esculenta*). Umbi ini mengandung zat yang cukup lengkap, dengan komposisi karbohidrat sebesar 22,49-31,30%, protein 1,10-1,50%, lemak 0,1-0,2, serat 1%, dan abu 14%. Kandungan karbohidrat yang tinggi pada umbi gembili merupakan sumber energi potensial untuk formulasi MP-ASI. Selain kaya energi, gembili juga mudah dicerna dan memiliki rasa netral sehingga cocok dijadikan bahan dasar dalam produk pangan bayi (Sabda et al., 2019). Namun untuk meningkatkan kandungan gizi terutama mikronutrien dan protein, diperlukan penambahan bahan lain yang bernilai gizi tinggi. Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu sumber alami mikronutrien penting seperti vitamin dan mineral termasuk kalsium, zat besi, protein nabati yang tinggi, dan serat (Kashyap et al., 2022; Peñalver et al., 2022). Di sisi lain, telur puyuh merupakan sumber protein hewani berkualitas tinggi dengan kandungan asam amino esensial dan lemak sehat yang lebih tinggi dibandingkan dengan telur ayam lokal dan telur unggas lainnya (Ali & El-Aziz, 2019; Onyenweaku et al., 2022). Kombinasi ketiga bahan ini berpotensi menghasilkan formulasi MP-ASI yang tidak hanya padat energi, tetapi juga kaya zat gizi mikro untuk mendukung pertumbuhan anak dan mencegah stunting.

Pemanfaatan umbi gembili (*Dioscorea esculenta*) dalam pengembangan berbagai produk pangan telah banyak dilakukan. Beberapa penelitian melaporkan penggunaannya pada pembuatan bubur dengan penambahan isolat protein dari koro pedang (Widiastuti et al., 2022), sebagai bahan baku cookies dengan kombinasi pati jagung (Ervietasari & Larasaty, 2021), serta sebagai bahan dasar mie berkarbohidrat tinggi (Putri et al., 2022). Selain itu, gembili juga telah dimanfaatkan dalam formulasi minuman yoghurt sinbiotik karena mengandung senyawa prebiotik berupa inulin. Inulin merupakan polisakarida yang tersusun atas unit fruktosa dengan ikatan $\beta - (2 \longrightarrow 1)$ glikosida dan diawali oleh molekul glukosa, sehingga diklasifikasikan sebagai fruktooligosakarida (FOS). Senyawa ini diketahui mampu difermentasi oleh mikroorganisme usus yang bermanfaat dalam menjaga kesehatan saluran pencernaan dan meningkatkan penyerapan nutrisi, khususnya pada anak usia dini (Rochmayani et al., 2019).

Meskipun potensi gembili sebagai bahan pangan fungsional cukup besar, penelitian yang mengkaji kombinasi tepung gembili, tepung daun kelor, dan telur puyuh dalam satu formulasi bubuk MP-ASI instan masih sangat terbatas. Padahal, kombinasi tersebut berpotensi menghasilkan produk dengan keseimbangan zat gizi makro dan mikro yang optimal. Selain formulasi bahan, metode pengolahan juga memegang peranan penting dalam mempertahankan kandungan gizi dan mutu fisik produk akhir. Salah satu metode pengeringan yang dinilai efektif dalam menghilangkan cairan dan bahan berbentuk puree adalah *foam mat drying*, yaitu teknik pengeringan berbasis pembentukan busa yang dilakukan pada suhu glass transisi yang relatif rendah (Hardy & Jideani, 2017; Qadri et al., 2020). Metode ini terbukti mampu meminimalkan degradasi senyawa gizi yang sensitif terhadap panas, meningkatkan kelarutan, serta menghasilkan serbuk dengan stabilitas yang baik (Brar et al., 2020; Nunes et al., 2022). Walaupun teknik ini telah diterapkan pada berbagai produk pangan cair, penerapannya pada MP-ASI berbasis bahan pangan lokal, khususnya yang mengandung gembili, kelor, dan telur puyuh masih terbatas.

Penelitian ini dilakukan untuk merancang serta mengkaji bubuk instan MP-ASI berbahan dasar tepung gem-

bili yang difortifikasi dengan tepung daun kelor dan telur puyuh melalui penerapan metode *foam mat drying*. Fokus utama kajian ini adalah menganalisis pengaruh perbedaan tingkat penambahan tepung daun kelor dan telur puyuh terhadap profil gizi serta sifat fisik bubuk MP-ASI yang dihasilkan.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Alat dan Bahan

Bahan baku yang digunakan adalah daun kelor (*Mongifera oleifera*) dan telur puyuh yang diperoleh dari pasar Kesiman, Desa Trawas, Kabupaten Mojokerto. Bahan lainnya adalah susu skim, santan, dan ikan teri. Bahan kimia yang digunakan antara lain adalah aquades, $K_2SO_4, HgO, H_2SO_4, H_3BO_3, HCl, NaOH - Na_2S_2O_3$, *methyl blue*, dan kertas saring.

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi alat untuk pengolahan dan alat untuk analisis. Alat yang digunakan untuk pengolahan yaitu pisau *stainless steel*, timbangan digital (Kern), dandang, blender, mikser (Miyako, Indonesia), loyang, *cabinet dryer* (Labtek), dan ayakan 80 mesh, sedangkan alat untuk analisa yaitu neraca analitik, tanur, labu Kjehdahl, kompor listrik, pipet mikro, *Centrifuge*, Vortex, Penangas air, Erlenmeyer, desikator, *soxhlet*, cawan porselen, nampan, pipet volume, dan alat-alat gelas.

2.2. Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) berpola faktorial dengan dua variabel perlakuan. Variabel pertama berupa tingkat penambahan tepung daun kelor yang terdiri dari tiga konsentrasi, yaitu 15%, 20%, dan 25%. Variabel kedua adalah tingkat penambahan telur puyuh yang juga dibedakan menjadi tiga konsentrasi, yaitu 75%, 80%, dan 85%. Kombinasi kedua variabel tersebut menghasilkan sembilan kombinasi perlakuan yang dianalisis dalam penelitian ini.

2.3. Prosedur Pembuatan Bubur Instan MP-ASI

Tahapan penelitian diawali dengan pembuatan tepung gembili, tepung ikan teri, dan tepung daun kelor. Pembuatan tepung gembili diawali dengan menyortir umbi gembili kemudian dilakukan pengupasan, pencucian serta perendaman. Umbi gembili kemudian disawut (diperkecil ukurannya) kemudian dicuci dan direndam kembali. Setelah ditiriskan, dilakukan pengeringan menggunakan *cabinet dryer* selama 8 jam pada suhu 60°C. Umbi gembili yang sudah kering digiling menggunakan blender dengan kecepatan 1 - 2 hingga halus dan dilakukan pengayakan dengan ukuran ayakan 80 mesh (Winarti et al., 2017).

Pembuatan tepung ikan teri diawali dengan menyortir ikan teri kemudian dilakukan pencucian. Ikan teri kemudian dikeringkan dengan *cabinet dryer* pada suhu 60°C selama 12 jam. Ikan teri yang sudah kering kemudian diblender dengan kecepatan 1 - 2 selama 5 menit dan dilakukan pengayakan dengan ukuran ayakan 80 mesh (Faroj, 2019).

Pembuatan tepung daun kelor diawali dengan menyortir daun kelor kemudian dilakukan pencucian. Daun kelor segar kemudian diblansir menggunakan kukusan selama 10 menit. Daun kelor yang sudah diblansir kemudian dikeringkan dengan *cabinet dryer* pada suhu 60°C selama 3 jam. Daun kelor yang sudah kering kemudian diblender dengan kecepatan - 2 selama 5 menit dan dilakukan pengayakan dengan ukuran ayakan 80 mesh (Juniarti, 2019).

Tepung-tepung yang sudah diperoleh kemudian dicampurkan dengan prosedur untuk membuat bubuk instan MP-ASI yang mengacu pada Amalina & Koswara (2017). Masing-masing tepung dicampurkan sesuai dengan perlakuannya, kemudian diencerkan dengan skala bahan:air adalah 1:1. Adonan kemudian dicampurkan dengan *mixer* dengan kecepatan 1 - 2 selama 5 menit. Adonan bubur MP-ASI dicampurkan dengan busa putih telur dan maltodekstrin, diaduk menggunakan *mixer* dengan kecepatan 1 - 2 selama 5 menit. Adonan yang telah bercampur kemudian dioles pada loyang yang dilapisi plastik dan dikeringkan pada *cabinet dryer* dengan suhu 60°C selama 2 jam. Adonan yang telah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender dengan kecepatan 1 - 2 selama 5 menit dan diayak dengan ayakan ukuran 80 mesh. Sampel bubur instan kemudian disimpan dalam plastik pp untuk analisis selanjutnya.

2.4. Analisis Kimia

Analisis kimia dilakukan terhadap tepung daun kelor dan produk bubuk instan MP-ASI. Salah satu parameter yang diamati adalah kadar air, yang ditentukan menggunakan metode pengeringan oven (oven drying method). Sampel ditimbang terlebih dahulu, kemudian dikeringkan pada suhu 105°C hingga mencapai berat konstan. Selisih berat sampel sebelum dan sesudah proses pengeringan dinyatakan sebagai kadar air dalam sampel (AOAC, 2016).

Kadar abu dianalisis menggunakan metode gravimetri. Sampel terlebih dahulu diarangkan pada kompor listrik, kemudian diabukan dalam furnace pada suhu 600°C hingga seluruh komponen organik terdekomposisi dan tersisa residu anorganik berwarna putih. Kadar abu ditentukan sebagai persentase berat residu abu terhadap berat awal sampel (AOAC, 2016).

Penentuan kadar lemak dilakukan menggunakan metode ekstraksi pelarut organik dengan eter sebagai pelarut lemak pada sampel menggunakan alat Soxhlet. Setelah proses ekstraksi selesai, pelarut diuapkan hingga diperoleh residu lemak, kemudian residu tersebut ditimbang. Kadar lemak dihitung sebagai persentase berat residu lemak terhadap berat awal sampel (AOAC, 2016).

Penentuan kadar protein dilakukan menggunakan metode Kjeldahl. Sampel didestruksi menggunakan asam sulfat pekat untuk mengonversi nitrogen organik menjadi amonia, yang selanjutnya didistilasi dengan asam borat dan ditentukan kadarnya melalui titrasi (AOAC, 2016). Kadar karbohidrat ditentukan secara tidak langsung menggunakan metode by difference, yaitu dengan menghitung selisih antara 100% dan total kadar air, abu, lemak, serta protein. Metode ini digunakan karena komponen karbohidrat merupakan fraksi sisa setelah seluruh komponen proksimat utama lainnya terukur (Andarwulan et al., 2011).

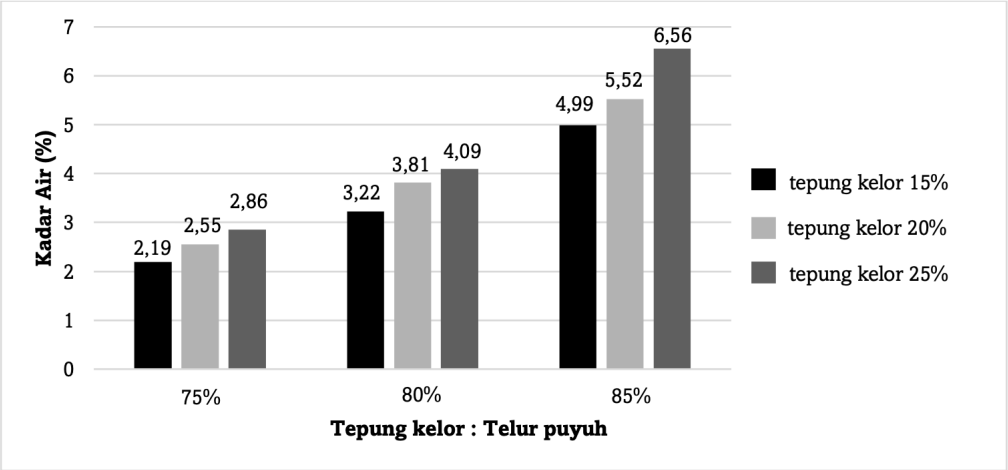
2.5. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% untuk menentukan pengaruh masing-masing faktor serta interaksi antar perlakuan. Apabila hasil ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan, pengujian dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) untuk mengetahui perbedaan nyata antar rata-rata perlakuan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kadar Air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan formulasi penambahan tepung daun kelor dan telur puyuh memberikan pengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap kadar air bubuk instan MP-ASI, serta terdapat interaksi yang signifikan ($p \leq 0,05$) antara kedua perlakuan tersebut. Kadar air bubuk instan MP-ASI yang dihasilkan berkisar antara 2,186% hingga 6,557%. Formulasi dengan penambahan 25% tepung daun kelor dan 85% telur puyuh menghasilkan kadar air tertinggi, yaitu 6,557%, sedangkan kadar air terendah sebesar 2,186% diperoleh pada formulasi dengan penambahan 15% tepung daun kelor dan 75% telur puyuh. Hubungan antara perlakuan penambahan tepung daun kelor dan telur puyuh terhadap kadar air bubuk instan MP-ASI ditunjukkan pada Gambar 1, yang memperlihatkan kecenderungan bahwa semakin tinggi proporsi tepung daun kelor dan telur puyuh yang ditambahkan, semakin meningkat kadar air bubuk instan MP-ASI.



Gambar 1. Grafik pengaruh penambahan tepung daun kelor dan telur puyuh terhadap kadar air

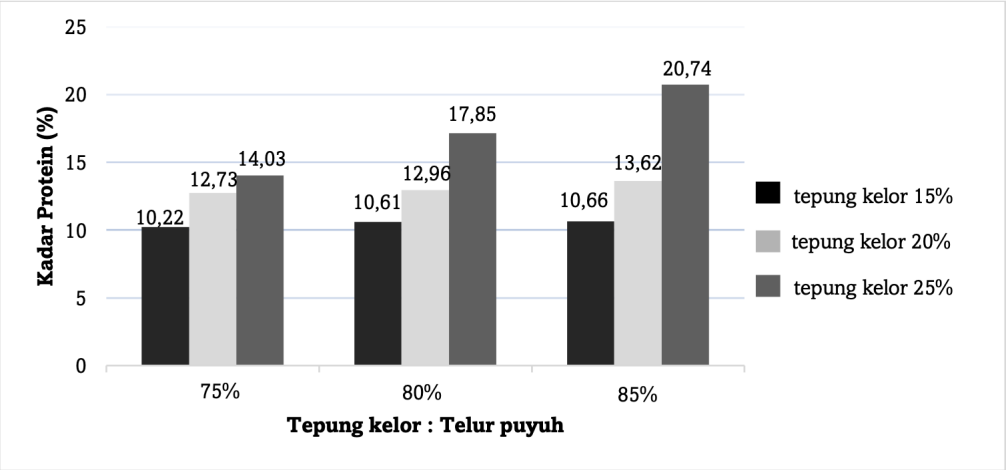
Peningkatan kadar air pada produk ini diduga dise babkan oleh tingginya kandungan protein pada bahan baku, yaitu tepung daun kelor dan telur puyuh, yang mencapai 20,74%. Semakin tinggi kandungan protein suatu bahan, semakin besar pula kemampuan bahan tersebut dalam menyerap air. Hal ini berkaitan dengan keberadaan gugus-gugus polar pada protein, khususnya gugus karboksil (–COOH), yang mampu membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air sehingga meningkatkan kapasitas penyerapan air. Tampubolon (2013), yang menyatakan bahwa semakin tinggi protein, maka kemampuan dalam mengikat air akan semakin tinggi dan kadar air produk akan

semakin tinggi. Pernyataan ini didukung oleh Tarahi et al. (2024), yang menyatakan bahwa protein memiliki kapasitas pengikatan air dan minyak yang tinggi, yang dipengaruhi oleh kandungan gugus polar dan hidrofobik pada struktur proteinnya. Tingginya kapasitas penyerapan air menunjukkan kemampuan protein dalam menyerap dan mempertahankan air, sehingga berkontribusi terhadap peningkatan kadar air, tekstur, dan stabilitas produk pangan.

Berdasarkan SNI 01.7111.1 (Badan Standarisasi Nasional, 2005), kadar air bubuk instan MP-ASI ditetapkan tidak melebihi 4 g per 100 g produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa formulasi bubuk instan MP-ASI memiliki kadar air di atas batas tersebut, sehingga tidak memenuhi standar SNI. Formulasi dengan penambahan tepung daun kelor dan telur puyuh sebesar (15%:85%), (20%:85%), dan (25%:85%) menunjukkan kadar air berturut-turut sebesar 4,994%; 5,524%; dan 6,557%. Bubuk instan MP-ASI yang mengandung kadar air lebih tinggi dari SNI dimungkinkan memiliki daya simpan yang lebih pendek karena adanya aktivitas mikroorganisme (Karimah et al., 2019).

3.2. Kadar Protein

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan formulasi tepung kelor dan telur puyuh menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p \leq 0{,}05$) dan terdapat interaksi nyata antar keduanya ($p \leq 0{,}05$). Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung daun kelor dan telur puyuh, maka semakin tinggi kadar protein pada bubuk instan MP-ASI yang dihasilkan. Peningkatan kadar protein seiring dengan bertambahnya proporsi tepung daun kelor dan telur puyuh menunjukkan bahwa kedua bahan tersebut berkontribusi signifikan terhadap nilai gizi bubuk instan MP-ASI. Tepung daun kelor diketahui memiliki kandungan protein yang relatif tinggi, yaitu sekitar 28,71% (Teixeira et al., 2014), sehingga penambahannya secara langsung meningkatkan kandungan protein produk akhir. Temuan ini sejalan dengan penelitian Suhartini et al. (2018), yang melaporkan bahwa penggunaan tepung daun kelor pada formulasi biskuit berbasis tempe mampu meningkatkan kadar protein secara signifikan. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Helingo et al. (2021), yang menunjukkan bahwa substitusi tepung terigu dengan tepung daun kelor dalam pembuatan roti berpengaruh nyata terhadap peningkatan kandungan protein produk.



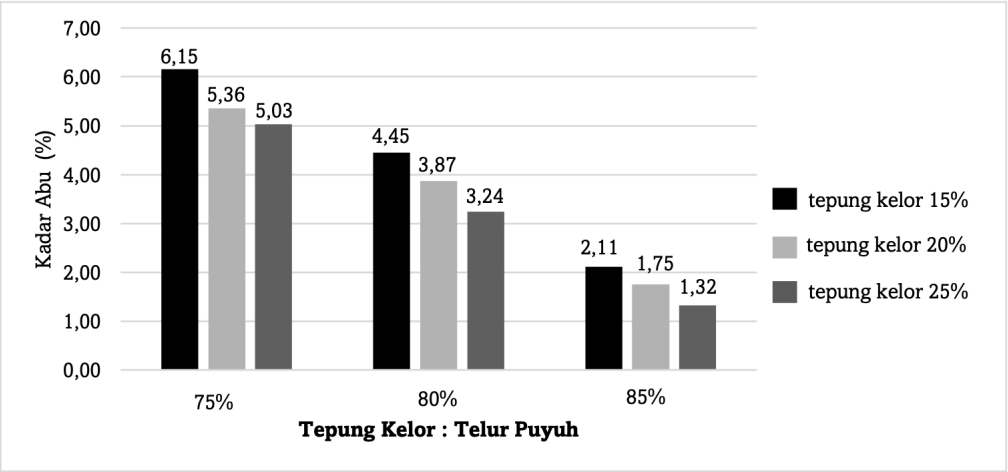
Gambar 2. Grafik pengaruh penambahan tepung daun kelor dan telur puyuh terhadap kadar protein

Selain tepung daun kelor, telur puyuh juga berperan penting dalam peningkatan kadar protein bubuk instan MP-ASI. Ali & El-Aziz (2019) melaporkan bahwa telur puyuh mengandung protein sebesar 12,99%, sedangkan Kudre et al. (2018) menyatakan bahwa kandungan protein telur puyuh lebih tinggi dibandingkan telur ayam, sehingga potensial digunakan sebagai sumber protein hewani dalam formulasi pangan. Kombinasi sumber protein nabati dan hewani dalam penelitian ini berkontribusi terhadap peningkatan kualitas protein produk.

Berdasarkan Badan Standarisasi Nasional (2005), kandungan protein MP-ASI ditetapkan tidak kurang dari 8 g dan tidak lebih dari 22 g per 100 g produk. Seluruh formulasi dalam penelitian ini telah memenuhi ketentuan tersebut, sehingga secara nutrisi layak dikembangkan sebagai produk MP-ASI. Protein dalam rentang tersebut berperan penting dalam mendukung pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan tubuh, pembentukan antibodi, pengaturan keseimbangan cairan dan asam-basa, serta sebagai pembawa zat gizi esensial (Almatsier, 2001).

3.3. Kadar Abu

Berdasarkan hasil analisis ragam, diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0{,}05$) antara perlakuan penambahan tepung daun kelor dan telur puyuh, serta masing-masing perlakuan memberikan pengaruh nyata ($p \leq 0{,}05$) terhadap kadar abu bubuk instan MP-ASI. Gambar 3 menunjukkan bahwa peningkatan proporsi penambahan tepung daun kelor dan telur puyuh cenderung menurunkan kadar abu MP-ASI yang dihasilkan. Penurunan kadar abu tersebut diduga berkaitan dengan tingginya kadar air dan relatif rendahnya kandungan abu pada bahan baku yang digunakan. Kantja et al. (2022) melaporkan bahwa tepung daun kelor memiliki kadar air sebesar 10,96% dengan kadar abu relatif lebih rendah, yaitu 9,45%. Sementara itu Oviawe et al. (2022) menyebutkan bahwa telur puyuh memiliki kadar air yang cukup tinggi, sekitar 65,50%, dengan kadar abu sekitar 8,50%.

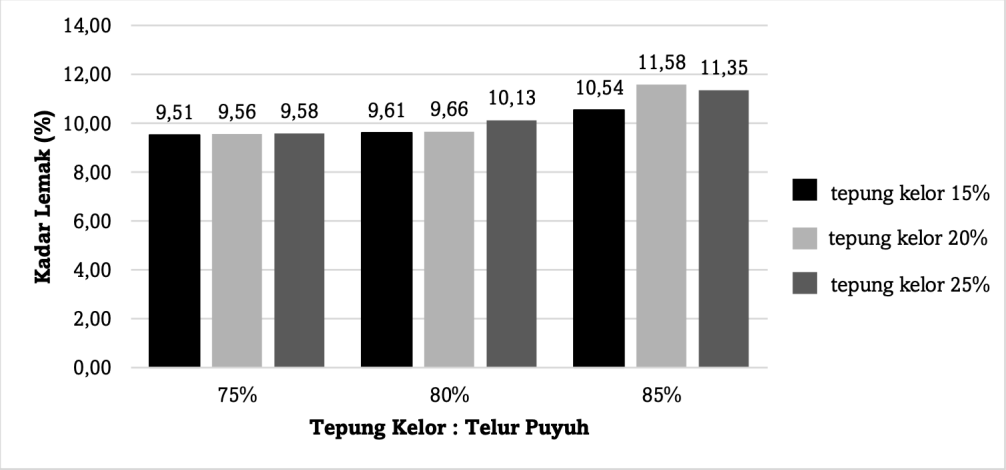


Gambar 3. Grafik pengaruh penambahan tepung daun kelor dan telur puyuh terhadap kadar abu

Temuan ini sejalan dengan Afify et al. (2017) yang menyatakan bahwa bahan pangan dengan kadar air tinggi umumnya memiliki kadar abu yang lebih rendah secara persentase. Kadar air berpengaruh signifikan terhadap kadar abu karena kadar abu dinyatakan sebagai persentase dari berat total bahan. Peningkatan kadar air akan meningkatkan fraksi air dalam bahan, sehingga secara relatif menurunkan proporsi komponen padat, termasuk mineral anorganik penyusun abu. Oleh karena itu, bahan pangan dengan kadar air tinggi cenderung menunjukkan kadar abu yang lebih rendah (Afify et al., 2017; Winarno, 2008). Selain itu, mengacu pada SNI 01.7111.1 (Badan Standarisasi Nasional, 2005), kadar abu maksimal untuk makanan pendamping air susu ibu (MP-ASI) adalah 3,5%. Berdasarkan ketentuan tersebut, formulasi bubuk instan MP-ASI yang memenuhi standar SNI dalam penelitian ini adalah pada proporsi penambahan tepung daun kelor dan telur puyuh sebesar 25%:85%, 20%:85%, 15%:85%, dan 25%:80%, dengan kadar abu berturut-turut sebesar 1,32%; 1,75%; 2,11%; dan 3,24%.

3.4. Kadar Lemak

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA),penambahan tepung daun kelor tidak memberikan pengaruh nyata ($p \geq 0{,}05$) terhadap kadar lemak bubuk instan MP-ASI. Hal ini dapat dijelaskan oleh rendahnya kandungan lemak pada tepung daun kelor itu sendiri. Rata-rata kadar lemak bubuk instan MP-ASI pada berbagai tingkat penambahan tepung daun kelor berkisar antara 9,51% hingga 10,35%, dengan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan tepung daun kelor sebesar 25% yang disajikan pada Gambar 4. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan lemak pada tepung daun kelor relatif rendah, yakni hanya 1,52%. Hasil ini sedikit berbeda dengan temuan Augustyn et al. (2017), yang melaporkan kadar lemak pada tepung daun kelor yaitu sebesar 2,52% namun sama-sama menunjukkan kadar lemak yang rendah. Hasil ini sejalan dengan penelitian Putri et al. (2025), yang menunjukkan bahwa produk dengan penambahan tepung daun kelor memiliki rentang kadar lemak yang rendah yaitu sekitar 1,79%-2,77%.



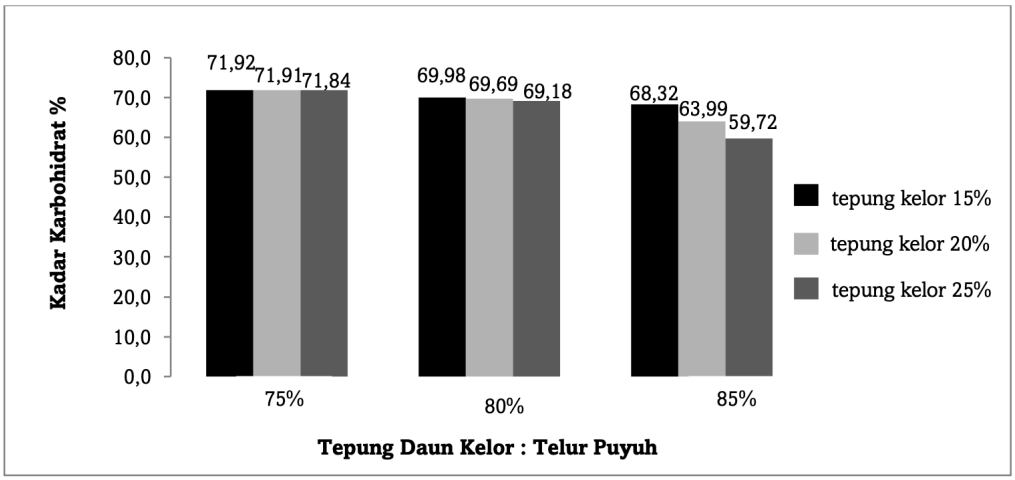
Gambar 4. Grafik pengaruh penambahan tepung daun kelor dan telur puyuh terhadap kadar lemak

Sebaliknya, penambahan telur puyuh memberikan pengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap kadar lemak bubuk instan MP-ASI. Rata-rata kadar lemak meningkat seiring dengan meningkatnya proporsi telur puyuh, yaitu dari 9,55% pada penambahan 75% telur puyuh menjadi 11,15% pada penambahan 85%. Rata-rata kadar lemak dari bubur instan MP-ASI berkisar antara 9,51% hingga 10,35%, dengan nilai tertinggi diperoleh pada penambahan tepung kelor 25% (10,35%). Rata-rata kadar lemak meningkat seiring dengan peningkatan proporsi telur puyuh, dari 9,55% (75%) hingga 11,15% (85%). Hal ini selaras dengan United States Department of Agriculture (2019) yang melaporkan bahwa telur puyuh mengandung lemak cukup tinggi, yakni 8.50 g per 100 g. Dengan demikian, semakin besar proporsi telur puyuh, semakin tinggi pula kontribusi lemak pada produk akhir. Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa tepung daun kelor tidak berkontribusi signifikan terhadap peningkatan kadar lemak MP-ASI karena kandungan lemaknya rendah.

3.5. *Kadar Karbohidrat*

Berdasarkan hasil analisis ragam, terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) antara perlakuan penambahan tepung daun kelor dan telur puyuh, serta masing-masing perlakuan secara mandiri juga berpengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap kadar karbohidrat bubuk instan MP-ASI. kadar karbohidrat bubuk instan MP-ASI berkisar antara 59,72% hingga 71,92%. Kombinasi perlakuan penambahan tepung daun kelor 15% dan telur puyuh 75% menghasilkan kadar karbohidrat tertinggi (71,92%), sedangkan kombinasi tepung daun kelor 25% dan telur puyuh 85% menghasilkan kadar terendah (59,73%). Pola hubungan antara penambahan tepung daun kelor dan telur puyuh terhadap kadar karbohidrat disajikan pada Gambar 5, yang menunjukkan kecenderungan penurunan kadar karbohidrat seiring meningkatnya proporsi kedua bahan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar karbohidrat tepung daun kelor sebesar 52,67%, sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Augustyn et al. (2017) sebesar 51,91%. Perbedaan tersebut diduga disebabkan oleh penggunaan suhu pengeringan yang lebih tinggi (60°C), yang meningkatkan penguapan air sehingga konsentrasi karbohidrat relatif meningkat. Temuan ini mengindikasikan bahwa suhu dan lama pengeringan berpengaruh terhadap peningkatan kadar karbohidrat akibat penurunan kadar air bahan (Aisah et al., 2021; Riansyah et al., 2013). Muchtadi et al. (1992) & Muchtadi & Ayustaningwarno (2010) juga menyatakan bahwa penurunan kadar air akan meningkatkan konsentrasi komponen gizi lain, seperti karbohidrat, protein, dan mineral, meskipun berpotensi menurunkan stabilitas vitamin dan pigmen.



Gambar 5. Grafik pengaruh penambahan tepung daun kelor dan telur puyuh terhadap kadar karbohidrat

Penurunan kadar karbohidrat tersebut dapat dijelaskan melalui metode perhitungan karbohidrat by difference (Elvizahro, 2011; Ndumuye et al., 2022), di mana peningkatan kandungan komponen gizi lain seperti air, protein, lemak, dan mineral akan menurunkan nilai karbohidrat secara relatif. Dalam formulasi MP-ASI ini, umbi gembili berperan sebagai sumber utama karbohidrat dengan kandungan karbohidrat yang cukup tinggi (22,5–31,3%), setara atau bahkan lebih tinggi dibandingkan beras, sehingga berpotensi sebagai sumber pangan alternatif pengganti nasi (Sabda et al., 2019). Oleh karena itu, kombinasi bahan baku yang digunakan sangat menentukan kadar karbohidrat akhir produk, di mana semakin tinggi kandungan zat gizi non-karbohidrat, semakin rendah kadar karbohidrat relatif yang terhitung.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan bubuk instan MP-ASI berbasis tepung gembili yang diperkaya dengan tepung daun kelor dan telur puyuh menggunakan metode *foam mat drying*. Variasi penambahan tepung daun kelor dan telur puyuh memberikan pengaruh nyata serta interaksi signifikan terhadap karakteristik gizi bubuk MP-ASI, meliputi kadar air, protein, abu, lemak, dan karbohidrat. Peningkatan proporsi tepung daun kelor dan telur puyuh meningkatkan kadar protein dan lemak, namun menurunkan kadar abu dan karbohidrat relatif. Tepung daun kelor berkontribusi utama terhadap peningkatan protein, sedangkan telur puyuh berperan dominan dalam peningkatan kadar lemak. Umbi gembili terbukti efektif sebagai sumber karbohidrat dan energi dalam formulasi MP-ASI. Sebagian besar formulasi telah memenuhi persyaratan mutu gizi MP-ASI berdasarkan SNI 01.7111.1-2005, khususnya untuk kadar protein dan abu, meskipun beberapa formulasi dengan proporsi telur puyuh tinggi memiliki kadar air di atas standar. Secara keseluruhan, formulasi MP-ASI berbasis pangan lokal ini berpotensi dikembangkan sebagai produk padat gizi untuk mendukung pencegahan stunting.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada semua pihak yang telah mendukung penelitian, baik dalam hal pendanaan/fasilitas maupun pemikiran.

6. DEKLARASI

Taksonomi Peran Kontributor

Seluruh penulis berperan dalam penyusunan naskah akhir. Adapun kontribusi setiap penulis mencakup kegiatan pengumpulan data, pengolahan dan analisis data, pembahasan hasil, penyusunan draf naskah, serta penyuntingan draf jurnal final.

Pernyataan Pendanaan

Penelitian ini tidak menerima hibah khusus dari lembaga pendanaan di sektor publik, komersial, atau nirlaba.

Pernyataan Kepentingan Bersaing

Para penulis menyatakan bahwa mereka tidak memiliki kepentingan keuangan yang bersaing atau hubungan pribadi yang dapat mempengaruhi pekerjaan yang dilaporkan dalam makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

Afify, A. S., Abdalla, A. A., Elsayed, . A., Gamuhay, . B., Abu-Khadra, . A. S., Hassan, . M., Ataalla, . M., & Mohamed, A. (2017). Survey on the Moisture and Ash Contents in Agricultural Commodities in Al-Rass Governorate, Saudi Arabia in 2017. *Assiut J. Agric. Sci*, 48(6), 55–62. https://doi.org/10.21608/ajas.1999.5752.

Ainy, A., Misnaniarti, Febry, F., & Safriantini, D. (2021). Potential Barriers in Implementing Local-Food-Based Complementary Feeding Practice. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 12(2), 117–127. https://doi.org/10.26553/jikm.2021.12.2.117-127.

Aisah, A., Harini, N., & Damat, D. (2021). Pengaruh waktu dan suhu pengeringan menggunakan pengering kabinet dalam pembuatan MOCAF (modified cassava flour) dengan fermentasi ragi tape. *Food Technology and Halal Science Journal*, 4(2), 172–191. https://doi.org/10.22219/fths.v4i2.16595.

Ali, M. A. & El-Aziz, A. A. A. (2019). A Comparative Study on Nutritional Value of Quail and Chicken Eggs. *Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan Kejuruan*, 2019(22), 39–56. https://doi.org/10.21608/jedu.2019.73533.

Almatsier, S. (2001). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Amalina, Z. P. & Koswara, S. (2017). *Aplikasi teknologi pengeringan busa (foam mat drying) dalam Pembuatan Tepung Pisang Matang*. Skripsi, IPB Univeristy.

Amud Sunarya, Thaha, A. R., Yandes, J., Juniadi, D., Akbar, Y. M., & Nugroho, S. S. (2024). Factors Contributing to Stunting in Indonesia: A Review. *Politeia : Journal of Public Administration and Political Science and International Relations*, 2(1), 38–47. https://doi.org/10.61978/politeia.v2i1.213.

Andarwulan, N., Kusnandar, F., & Herawati, D. (2011). *Analalisis Pangan*. Jakarta: PT. Dian Rakyat.

AOAC (2016). Official Methods of Analysis of AOAC International - 20th Edition, 2016. *20th ed. Gaithersburg: AOAC.*

Augustyn, G. H., Tuhumury, H. C. D., & Dahoklory, M. (2017). Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (Moringa Oleifera) Terhadap Karakteristik Organoleptik dan Kimia Biskuit Mocaf (Modified Cassava Flour). *AGRITEKNO, Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(2). https://doi.org/10.30598/jagritekno.2017.6.2.52.

Badan Standarisasi Nasional (2005). SNI 01-7111.1-2005-Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI).

Brar, A., Kaur, P., Kaur, G., Subramanian, J., Kumar, D., & Singh, A. (2020). Optimization of Process Parameters for Foam-Mat Drying of Peaches. *International Journal of Fruit Science*, 20(S3), S1495–S1518. https://doi.org/10.1080/15538362.2020.1812017.

Budiastutik, I. & Nugraheni, S. (2018). Determinant of Stunting in Indonesia: A Review Article. *International Journal of Healthcare Research*, 1(2), 43–49. https://doi.org/10.12928/ijhr.v1i2.753.

Christian, P., Shaikh, S., Shamim, A. A., Mehra, S., Wu, L., Mitra, M., Ali, H., Merrill, R. D., Choudhury, N., Parveen, M., Fuli, R. D., Hossain, M. I., Islam, M. M., Klemm, R., Schulze, K., Labrique, A., Pee, S. d., Ahmed, T., & Jr, K. P. W. (2015). Effect of fortified complementary food supplementation on child growth in rural Bangladesh: a cluster-randomized trial. 44, 1862–1876. https://doi.org/10.1093/ije/dyv155.

Csolle, I., Felso, R., Szabo, E., Metzendorf, M.-I., Schwingshackl, L., Ferenci, T., & Lohner, S. (2022). Health outcomes associated with micronutrient-fortified complementary foods in infants and young children aged 6–23 months: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet. Child dan Adolescent Health*, 6, 533–544. https://doi.org/10.1016/s2352-4642(22)00147-x.

Elvizahro, L. (2011). *Kontribusi MP-ASI Bubur Bayi Instan dengan Substitusi Tepung Ikan Patin dan Tepung Labu Kuning terhadap Kecukupan Protein dan Vitamin A pada Bayi*. Skripsi, Universitas Diponegoro.

Ervietasari, N. & Larasaty, F. A. (2021). Cookies Berbahan Umbi Gembili sebagai Inovasi Pangan. *Journal Science Innovation and Technology (SINTECH)*, 1(2), 15–22. https://doi.org/10.47701/sintech.v1i2.1063.

Faroj, M. N. (2019). Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Teri (Stolephorus commersonii) Dan Tepung Kacang Merah (Vigna angularis) Terhadap Daya Terima Dan Kandungan Protein Pie Mini. *Media Gizi Indonesia*, 14(1), 56–65. https://doi.org/10.20473/mgi.v14i1.56-65.

Hardy, Z. & Jideani, V. (2017). Foam-mat drying technology: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(12), 2560–2572. https://doi.org/10.1080/10408398.2015.1020359.

Helingo, Z., Aisa Liputo, S., Limonu, M., Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, D., & Negeri Gorontalo, U. (2021). Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor Terhadap Kualitas Roti dengan Berbahan Dasar Tepung Sukun. *Jambura Journal of Food Technology (JJFT)*, 3(2), 1–13. https://doi.org/10.37905/jjft.v3i2.7515.

Juniarti, R. (2019). *Pengaruh formulasi tepung daun kelor (Moringa oleifera Lamk) dan tapioka terhadap sifat fisik dan sensori tortila jagung.* Skripsi, Universitas Lampung.

Kantja, I. N., Nopriani, U., & Pangli, M. (2022). Uji Kandungan Nutrisi Tepung Daun Kelor (Moringa oleifera L) sebagai Pakan Ternak. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Hewani*, 1(1). https://doi.org/10.55606/jurrih.v1i1.145.

Karimah, F. N., Bintoro, V. P., & Hintono, A. (2019). Karakteristik Fisikokimia dan Mutu Hedonik Bubur Bayi Instan dengan Variasi Proporsi Tepung Ubi Jalar Ungu dan Kacang Hijau. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2), 309–314. https://doi.org/10.14710/jtp.2019.23876.

Kashyap, A. S., Manzar, N., Nebapure, S. M., Rajawat, M. V. S., Deo, M. M., Singh, J. P., Kesharwani, A. K., Singh, R. P., Dubey, S. C., & Singh, D. (2022). Recent Advances in Drumstick (Moringa oleifera) Leaves Bioactive Compounds: Composition, Health Benefits, Bioaccessibility, and Dietary Applications. *Antioxidants*, 11(2), 1–37. https://doi.org/10.3390/antiox11020402.

Kudre, T. G., Bejjanki, S. K., Kanwate, B. W., & Sakhare, P. Z. (2018). Comparative study on physicochemical and functional properties of egg powders from japanese quail and white leghorn chicken. *International Journal of Food Properties*, 21(1), 956–971. https://doi.org/10.1080/10942912.2018.1466320.

Lolan, Y. P., Sutriyawan, A., Bhakti, U., & Bandung, K. (2023). Hubungan Patriarki di Masyarakat Lamaholot (Flores Timur) dengan Kejadian Stunting pada Balita. *Journal of Nursing and Public Health*, 11(2), 512–520. https://doi.org/10.37676/jnph.v11i2.5188.

Muchtadi, T. R. & Ayustaningwarno, F. (2010). *Teknologi proses pengolahan pangan*. Bandung: Alfabeta.

Muchtadi, T. R., Syugiyono, S., & Ayustaningwarno, F. (1992). *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Bogor: CV. Alfabeta.

Mulyani, A. T., Khairinisa, M., Khatib, A., & Chaerunisaa, A. (2025). Understanding Stunting: Impact, Causes, and Strategy to Accelerate Stunting Reduction-A Narrative Review. *Nutrients*, 17(9), 1493. https://doi.org/10.3390/nu17091493.

Mwene-Batu, P., Bisimwa, G., Baguma, M., Chabwine, J., Bapolisi, A., Chimanuka, C., Molima, C., Dramaix, M., Kashama, N., Macq, J., & Donnen, P. (2020). Long-term effects of severe acute malnutrition during childhood on adult cognitive, academic and behavioural development in African fragile countries: The Lwiro cohort study in Democratic Republic of the Congo. *PLoS ONE*, 15(12 December 2020). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244486.

MY, M. L. & Welan, R. (2024). Providing Complementary Food Made from Local Food for Toddlers in Indonesia: A Literature Review. *International Journal of Research and Review*, 11(5), 420–422. https://doi.org/10.52403/ijrr.20240549.

Ndumuye, E., Langi, T. M., & Taroreh, M. I. R. (2022). Chemical characteristics of muate flour (Pteridophyta filicinae) as traditional food for the community Of Kimaam Island. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 3(2), 261–268. https://doi.org/10.35791/jat.v3i2.44440.

Nunes, G., Nascimento, B., & Lima Correa, R. (2022). Development of carrot top powders using foam mat drying. *Journal of Food Processing and Preservation*, 46(4), e16487. https://doi.org/10.1111/jfpp.16487.

Onyenweaku, E. O., Akah, L. U., Kesa, H., Alawa, D. A., Ebai, P. A., Kalu, U. U., Ajigo, I., & Owan, V. J. (2022). Protein Quality Evaluation of Some Commonly Consumed Bird Egg Varieties Using Amino Acid Scores. *Biochemistry Research International*, 2022. https://doi.org/10.1155/2022/6536826.

Oviawe, E., Fadason, S., Lawal, M., & Suleiman, M. (2022). Proximate and mineral composition of Japanese quail egg and its possible role in bone healing. *Sokoto Journal of Veterinary Sciences*, 20(2), 111–118. https://doi.org/10.4314/sokjvs.v20i2.5.

Pangripta, G., Falah, M., Handayani, H., Setiawan, A., & Abdurahman, I. (2025). Optimalisasi Deteksi Dini Gangguan Tumbuh Kembang dan Pencegahan Stunting Melalui Pemeriksaan Balita dan Ibu Hamil di Posyandu Kecamatan Kawalu. *Kolaborasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 05(03), 434–443. https://doi.org/10.56359/kolaborasi.v5i3.534.

Peñalver, R., Martínez-Zamora, L., Lorenzo, J. M., Ros, G., & Nieto, G. (2022). Nutritional and Antioxidant Properties of Moringa oleifera Leaves in Functional Foods. *Foods (Basel, Switzerland)*, 11(8), 1107. https://doi.org/10.3390/foods11081107.

Prabasari, S. N. & Triani, Y. (2024). Mpasi sebagai Upaya Pencegahan Stunting. *GEMASSIKA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(1), 56–64. https://doi.org/10.30787/gemassika.v8i1.1417.

Putri, H. A., Aji, E. A. L., Aulia, A. Z., Amalia, P., Ibtisam, F., Diyanto, V. P., Baihaqqi, A. F., Irawan, F., Adi, W. R. G., & Mardiani, P. (2022). Inovasi Olahan MIBILI (Mie Umbi Gembili) Berkarbohidrat Bagi Ibu- Ibu PKK Desa Jatisari, Kecamatan Sambi, Kabupaten Boyolali. *COMMUNITY Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 02(02), 7–13. https://doi.org/10.57060/community.v2i02.47.

Putri, M. S., Syafitri, Y., & Talitha, Z. A. (2025). Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (Moringa Oleifera) Terhadap Karakteristik Sensori dan Kimia Nuget Ikan Nila (Oreochromis niloticus). *METANA*, 21(1). https://doi.org/10.14710/metana.v21i1.65225.

Qadri, O., Srivastava, A., & Yousuf, B. (2020). Trends in foam mat drying of foods: Special emphasis on hybrid foam mat drying technology. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60(10), 1667–1676. https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1588221.

Riansyah, A., Supriadi, A., & Nopianti, R. (2013). Pengaruh perbedaan suhu dan waktu pengeringan terhadap karakteristik ikan asin sepat siam (Trichogaster pectoralis) dengan menggunakan oven. *Jurnal Fishtech*, 2(1), 53–68. https://doi.org/10.36706/fishtech.v2i1.1103.

Rochmayani, M., Pramono, Y., & Nurwantoro (2019). Potensi tepung umbi gembili (Dioscorea esculenta L.) pada yoghurt sinbiotik terhadap nilai pH dan sifat organoleptik. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2), 298–304. https://doi.org/10.14710/jtp.2019.23734.

Sabda, M., Wulanningtyas, H. S., Ondikeleuw, M., & Baliadi, Y. (2019). Characterization of Potential Local Gembili (Dioscorea esculenta L) from Papua as Alternative of Staple Food. *Buletin Plasma Nutfah*, 25(1), 25. https://doi.org/10.21082/blpn.v25n1.2019.p25-32.

Suhartini, T., Zakaria, Z., Pakhri, A., & Mustamin, M. (2018). Kandungan Protein dan Kalsium Pada Biskuit Formula Tempe dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (Moringa oleifera) Sebagai Makanan Pendamping ASI (MP-ASI). *Media Gizi Pangan*, 25(1). https://doi.org/10.32382/mgp.v25i1.63.

Suparji, Nugroho, H. S. W., & Surtinah, N. (2024). Handling Stunting in Indonesia: Challenges, Progress and Recommendations. *National Journal of Community Medicine*, 15(2), 161–164. https://doi.org/10.55489/njcm.150220243546.

Suryawan, A., Jalaludin, M., Poh, B., Sanusi, R., Tan, V., Geurts, J., & Muhardi, L. (2021). Malnutrition in early life and its neurodevelopmental and cognitive consequences: a scoping review. *Nutrition Research Reviews*, 35, 136–149. https://doi.org/10.1017/s0954422421000159.

Susanto, T., Syahrul, Sulistyorini, L., Rondhianto, & Yudisianto, A. (2017). Local food based complementary feeding for the nutritional status of children ages 6-36 months in rural areas of Indonesia. *Korean journal of pediatrics*, 60(10), 320–326. https://doi.org/10.3345/kjp.2017.60.10.320.

Tampubolon, N. L. (2013). *Formulasi Bubur Bayi Instan Dengan Substitusi Tepung Tempe dan Tepung Labu Kuning Sebagai Alternatif Makanan Pendamping ASI*. Skripsi, Universitas Sumatera Utara.

Tarahi, M., Abdolalizadeh, L., & Hedayati, S. (2024). Mung bean protein isolate: Extraction, structure, physicochemical properties, modifications, and food applications. *Food Chemistry*, 444, 138626. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.138626.

Teixeira, E. M. B., Carvalho, M. R. B., Neves, V. A., Silva, M. A., & Arantes Pereira, L. (2014). Chemical characteristics and fractionation of proteins from Moringa oleifera Lam. leaves. 147. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.09.135.

United States Department of Agriculture (2019). Eggs, Grade A, Large, egg whole.

Widiastuti, T., Slamet, A., & Kanetro, B. (2022). Pengaruh Pemberian Bubur Instan Gembili (Dioscorea Esculenta) Campuran Isolat Protein Koro Pedang (Canavalia Ensiformis) Terhadap Profil Lipid Tikus Sprague Dawleyhiperkolesterolemia. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 23(3), 227–238. https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2022.023.03.6.

Winarno, F. G. (2008). *Kimia Pangan dan Gizi: Edisi Terbaru*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Winarti, S., Susiloningsih, E. K. B., & Fasroh, F. Y. Z. (2017). Karakteristik Mie Kering dengan Substitusi Tepung Gembili dan Penambahan Plastiziser Gms (Gliserol Mono Stearat). *AGROINTEK*, 11(2). https://doi.org/10.21107/agrointek.v11i2.3069.