



Artikel

Pengaruh Rasio Rehidrasi Pada Fortifikasi Tepung Labu Kuning dan Tepung Ikan Lele Terhadap Karakteristik Fisik Bubur Bayi Instan

Effect of Rasio Rehydration on the Substitution of Pumpkin Flour and Catfish Flour on the Physical Characteristics of Instant Baby Porridge

Nur Latifatul Qodriyah^{*}, Mirriyadhil Jannah, Lita Meilina

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Jember, Jember, Indonesia

Informasi Artikel

Genesis Artikel:

Diterima:
22-05-2025
Disetujui:
15-07-2025

Keywords:

Catfish
Instant
Porridge
Pumpkin
Rehydration ratio

ABSTRACT

Complementary feeding (MP-ASI) plays an important role in providing the nutritional intake of infants past the age of 6 months in the form of instant baby porridge. Some instant porridge on the market still use rice and fruit as the main ingredients but the utilization of pumpkin and catfish as the main ingredients is still limited. This study aims to increase the nutritional content of the product using pumpkin and catfish. The rehydration ratio is thought to affect the physical characteristics of the porridge and may affect its nutritional value. The method used in this study was the Complete Randomized Design (CRD) experimental method. This study used 4 different rehydration ratio comparisons between porridge and water. The best rehydration ratio will be further tested on porridge particle size parameters. The results showed that the best rehydration ratio was in treatment R2 with a porridge-to-water ratio of 1:1.5. The physical analysis of instant pumpkin and catfish porridge included a density of 0.65 g/mL, solubility of 6.5%, and water absorption capacity of 5.2 g/g, which met the standards for commercial instant porridge for complementary feeding. Proper rehydration treatment in the fortification of yellow squash flour and catfish flour as the main ingredients for instant porridge production can maximize the nutritional content of the instant porridge that will be consumed.

ABSTRAK

Kata Kunci:

Bubur
Ikan lele
Instan
Labu Kuning
Rasio Rehidrasi

Makanan pendamping ASI (MP-ASI) memegang peran penting dalam mencukupi kebutuhan nutrisi bayi setelah melewati usia 6 bulan yang berupa bubur bayi instan. Beberapa bubur instan yang beredar dipasaran masih menggunakan bahan dasar beras dan buah namun pemanfaatan dengan labu kuning dan ikan lele sebagai bahan utama masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kandungan gizi dalam produk tersebut menggunakan labu kuning dan ikan lele. Rasio rehidrasi diduga dapat mempengaruhi karakteristik fisik bubur dan dapat berpengaruh pada nilai gizinya. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diberikan adalah variasi rasio rehidrasi antara bubur dan air, yang terdiri dari 4 formulasi. Hasil rasio rehidrasi terbaik akan diuji lanjut pada parameter ukuran partikel bubur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio rehidrasi terbaik yaitu pada perlakuan R2 dengan perbandingan bubur dan air sebesar 1:1,5. Hasil penelitian mengenai pengujian karakteristik fisik bubur instan dari labu kuning dan ikan lele diperoleh yaitu densitas kamba sebesar 0,65 g/mL, kelarutan sebesar 6,5% dan daya serap air sebesar 5,2 g/g dimana hasil tersebut telah memenuhi Standar Bubur Instan MP-ASI Komersial. Pemilihan rasio rehidrasi yang optimal pada penggunaan tepung labu kuning dan tepung ikan lele sebagai bahan utama dapat membantu memaksimalkan kandungan gizi bubur instan.



*Penulis Korespondensi:

Email: nurlatifah@unej.ac.id

doi: 10.30812/jtmp.v4i1.5092

Hak Cipta ©2025 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: Qodriyah, N.L., Jannah, M., Meilina, L. (2025). OPengaruh Rasio Rehidrasi Pada Fortifikasi Tepung Labu Kuning dan Tepung Ikan Lele Terhadap Karakteristik Fisik Bubur Bayi Instan. Jurnal Teknologi Dan Mutu Pangan, 4(1), 71-81.

<https://doi.org/10.30812/jtmp.v4i1.5092>

1. PENDAHULUAN

Stunting adalah suatu kondisi dimana terjadi kegagalan pertumbuhan dan gangguan metabolisme pada balita, yang dapat dipicu oleh berbagai faktor, salah satunya adalah kekurangan asupan nutrisi. Stunting termasuk dalam permasalahan kesehatan global yang memerlukan perhatian serius. Pada tahun 2019, World Health Organization (WHO) menunjukkan bahwa kawasan South-East Asia masih merupakan wilayah dengan angka prevalensi stunting yang tertinggi (31,9%) di dunia setelah Afrika (33,1%). Indonesia menempati urutan keenam di kawasan Asia Tenggara (Nirmalasari, 2020). Kekurangan gizi yang berlangsung dalam jangka panjang pada anak dapat meningkatkan risiko munculnya masalah kesehatan saat dewasa, menurunnya produktivitas kerja, serta terhambatnya perkembangan intelektual (Mwene-Batu et al., 2020). Makanan pendamping ASI (MP-ASI) berperan penting dalam mencukupi kebutuhan gizi bayi apabila diberikan dengan cara yang benar, sehingga dapat membantu menurunkan resiko terjadinya stunting (Laksmi et al., 2025). Bubur bayi instan merupakan jenis MP-ASI yang dianggap sebagai solusi praktis oleh para ibu yang memiliki balita (Kristanti et al., 2021). Pemberian bubur instan kepada bayi harus memastikan kandungan nutrisi lengkap seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral (Rafiony et al., 2023).

Pangan lokal seperti ikan lele dan labu kuning berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan penambah nilai gizi dalam formulasi bubur instan untuk MP-ASI. Labu kuning mengandung karbohidrat dalam jumlah yang relatif tinggi, sehingga berpotensi menjadi salah satu sumber karbohidrat yang baik untuk dikembangkan (Nurrahman & Astuti, 2022). Selain sebagai sumber karbohidrat, labu kuning juga mengandung vitamin C, β -karoten (*provitamin A*), mineral dan karbohidrat serta antioksidan (Hurria et al., 2024). Labu kuning mengandung karbohidrat sebesar 63,59%, protein sebesar 16,19% dan lemak sebesar 0,63% (Alza et al., 2023). Kadar protein pada tepung labu kuning masih tergolong rendah. Oleh karena itu, penambahan tepung ikan lele dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan kandungan protein dalam bubur instan. Ikan lele masih jarang dimanfaatkan dalam inovasi produk bubur instan. Ikan lele merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang mudah diperoleh dan dibudidayakan, serta memiliki kandungan protein dan lemak yang relatif tinggi. Komposisi daging ikan lele meliputi protein sebesar 15-24%, karbohidrat 1-3%, lemak 0,1-22%, air 66-84% dan senyawa organik 0,8-2% (Ciptawati et al., 2021). Penambahan ikan lele dapat melengkapi gizi pada bubur instan karena kaya akan asam amino esensial yaitu leusin dan lisin yang merupakan asam amino esensial yang berperan penting dalam mendukung proses pertumbuhan pada anak-anak (Husain et al., 2020).

Fortifikasi bubur instan sebagai MP-ASI balita sudah banyak dieksplorasi dan diteliti. Formulasi bubur instan berbasis beras merah yang disubstitusi dengan tepung kacang merah masih menunjukkan kandungan protein yang rendah yaitu sebesar 3,295% menurut hasil penelitian sebelumnya (Fitri et al., 2022). Produk bubur bayi instan berbahan dasar tepung komposit labu kuning dan tempe menunjukkan waktu rehidrasi 20,72 detik dan densitas kamba 3,84 g/ml. Komposisi zat gizi yang terkandung mencakup protein 23,48 – 30,88%, karbohidrat 47,74 – 56,2% dan Vitamin A 42,89 – 61,25 $\mu\text{g/g}$ (Bawole et al., 2023). Penelitian lebih lanjut terkait bubur instan labu kuning dan tempe yaitu dengan diversifikasi penambahan mocaf menunjukkan bahwa nilai densitas kamba bubur menjadi semakin rendah seiring dengan peningkatan rasio labu kuning dan suhu pengeringan (Diana et al., 2023). Berdasarkan beberapa penelitian diatas, substitusi bubur instan dengan penambahan protein hewani masih kurang di eksplorasi terkait karakteristik fisik maupun nilai gizinya. Penelitian terkini mengenai penambahan protein hewani melalui substitusi tepung ikan patin menunjukkan bahwa densitas kamba bubur bayi instan berada pada kisaran 0,46-0,48 g/ml, yang termasuk dalam rentang densitas kamba bubur bayi komersial yaitu 0,37-0,50 g/ml. Selain itu, evaluasi sensori terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa MP-ASI bubur bayi instan dengan penambahan tepung ikan patin dan tepung labu kuning dinyatakan dapat diterima oleh panelis dewasa (Noer et al., 2014). Penelitian oleh Darningsih et al. (2023) tentang pemanfaatan tepung ikan lele pada kadar 15% dan tepung labu kuning sebesar 10% melakukan analisa fisik densitas kamba bubur dan didapatkan hasil 0,53 g/ml. Nilai densitas kamba sudah cukup baik karena diatas 50% dan memenuhi standar MPASI komersial yaitu antara 0,3-0,8 g/ml (Mufida et al., 2015). Pada penelitian tersebut hanya menilai densitas kamba bubur, dimana karakteristik fisik bubur seperti indeks daya serap air dan kelarutan masih belum dibahas lebih lanjut. Penelitian terdahulu mengenai bubur instan MP-ASI berbahan labu kuning dan bahan tambahan lain umumnya hanya mengevaluasi kandungan gizi dan densitas kamba, sementara pengaruh variasi rasio rehidrasi terhadap karakteristik fisik penting seperti daya serap air dan kelarutan belum banyak dikaji secara mendalam.

Penelitian terkait perlakuan rasio rehidrasi terhadap bubur instan belum banyak dilakukan. Perlakuan yang berbeda terkait rasio rehidrasi bubur instan dapat mempengaruhi karakteristik fisik bubur instan. Karakteristik fisik bubur instan terdiri dari kelarutan dan daya serap air (Anam et al., 2021). Daya serap menjadi salah satu parameter fisik terpenting yang perlu dianalisis pada bubur bayi instan. Daya serap air yang diharapkan pada bubur bayi instan adalah yang memiliki nilai relatif rendah agar bubur instan tidak mudah menjadi kental saat diseduh sehingga bayi tidak cepat merasa kenyang dan dapat mengkonsumsi bubur instan secara maksimal (Husain et al., 2020). Karakteristik bubur instan juga meliputi densitas kamba dan daya rehidrasi (Palijama et al., 2020). Nilai densitas kamba mencerminkan tingkat kepadatan gizi yang tinggi. Oleh karena itu, bubur bayi instan diharapkan

memiliki densitas kamba yang tinggi setelah proses rehidrasi dengan air hangat agar mampu memenuhi kebutuhan gizi bayi, mengingat kapasitas lambung bayi yang relatif kecil (Fatimah et al., 2022). Mengingat pentingnya pengembangan produk MP-ASI dengan kandungan karbohidrat dan protein tinggi, serta profil asam amino esensial yang penting sebagai upaya pemenuhan gizi selama masa pertumbuhan balita. Penelitian ini merancang formulasi bubur instan dengan kombinasi tepung labu kuning dan tepung ikan lele sebagai bahan utama sekaligus mengevaluasi secara komprehensif karakteristik fisiknya pada berbagai rasio rehidrasi, sehingga menghasilkan informasi baru terkait mutu fungsional dan potensi aplikasinya sebagai MP-ASI berbasis pangan lokal. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi karakteristik fisik dari berbagai formulasi bubur instan berbasis labu kuning dan ikan lele dengan berbagai perbandingan rasio rehidrasi.

Penelitian ini meliputi beberapa tahapan proses mulai dari pembuatan tepung dari buah labu kuning, dari tepung ikan lele, hingga pembuatan bubur instan. Kemudian, bubur instan akan diuji rasio rehidrasi dan analisa karakteristik fisiknya. Sehingga, luaran pada penelitian ini mendapatkan perbandingan rasio rehidrasi terbaik yang dapat dilihat dari nilai karakteristik bubur dibandingkan dengan bubur instan komersial. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan pandangan dalam pengembangan teknologi pengolahan pangan berbasis pangan lokal yang berkelanjutan.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu terdiri dari timbangan (Green Horse, Indonesia), baskom (Green Leaf, Indonesia), panci (Oxone, Indonesia), kompor (Rinnai, Indonesia), oven (Hock, Indonesia) dan loyang (Hock, Indonesia), ekstruder (Jinan Bright Machinery, China), blender (Sharp, Indonesia).

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah labu kuning (*Cucurbita moschata*) dan ikan lele (*Clarias gariepinus*). Buah labu kuning diperoleh dari Pasar Tradisional Blimbing, Kota Malang, dalam kondisi segar, matang, dan tanpa kerusakan fisik. Sementara itu, ikan lele segar diperoleh dari Unit Pelaksana Budidaya Air Tawar (UPBAT) Kepanjen, Kabupaten Malang, yang merupakan salah satu sentra pembudidayaan ikan air tawar di wilayah tersebut.

2.2. Rancangan Percobaan

Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Perencanaan Hasil Perikanan, Laboratorium Keamanan Hasil Perikanan, dan Laboratorium Nutrisi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, serta di Laboratorium Pasca Panen Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Karangploso. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Tahapan penelitian meliputi pembuatan tepung labu kuning, pembuatan tepung ikan lele, pembuatan bubur instan, serta pengujian rasio rehidrasi dan analisis karakteristik fisik produk..

2.3. Pembuatan Tepung labu Kuning

Metode pembuatan tepung labu kuning berdasarkan Darningsih et al. (2023) dengan modifikasi. Labu kuning terlebih dahulu dikupas, dibersihkan dari biji dan serat (jonjot), kemudian dicuci di bawah air mengalir hingga bersih. Selanjutnya daging buah labu dipotong berbentuk dadu atau dipasah tipis, lalu disusun diatas Loyang dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 8-9 jam atau hingga mencapai kondisi kering sempurna. Setelah proses pengeringan, labu kering dihaluskan menggunakan blender hingga diperoleh tepung labu kuning berbentuk serbuk halus.

2.4. Pembuatan Tepung Ikan lele

Metode pembuatan tepung ikan lele berdasarkan Darningsih et al. (2023) dengan modifikasi. Proses pembuatan tepung ikan lele diawali dengan menyangi ikan secara utuh, yaitu dengan membuang bagian kepala dan isi perut. Ikan yang telah dibersihkan kemudian dicuci untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel. Selanjutnya, ikan dikuku selama 10 menit, lalu dagingnya dipisahkan daging dari kulit yang masih menempel. Daging hasil pemisahan kemudian direndam dalam perasan jeruk nipis selama 30 menit untuk menghilangkan bau amis ikan. Setelah proses perendaman, daging dipres menggunakan kain blacu untuk mengurangi kadar air dan lemak. Tahapan berikutnya adalah pengeringan menggunakan oven pada suhu 60°C selama kurang lebih 15 jam hingga mencapai kondisi kering. Daging kering kemudian dihaluskan menggunakan blender hingga diperoleh tepung ikan lele berbentuk serbuk halus.

2.5. Pembuatan Bubur Instan

Pembuatan bubur instan pada penelitian ini dilakukan berdasarkan metode yang telah dilakukan sebelumnya oleh Hanifa & Emilia (2024) dengan modifikasi. Bahan-bahan yang sudah disiapkan seperti tepung labu kuning, tepung ikan lele, tepung beras yang dimasukkan ke dalam ekstruder untuk mencapai struktur yang mengembang. Selanjutnya, bahan digiling menggunakan blender hingga halus. Setelah proses penghalusan, ditambahkan itambahkan gula halus dan susu skim ke dalam campuran. Komposisi formulasi bubur instan labu kuning dan ikan lele disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Bubur Instan Labu Kuning dan Ikan Lele

Komposisi	% Bahan
Tepung Beras	15
Tepung Labu Kuning	25
Tepung Ikan Lele	20
Susu Skim	25
Gula Halus	15
Total	100

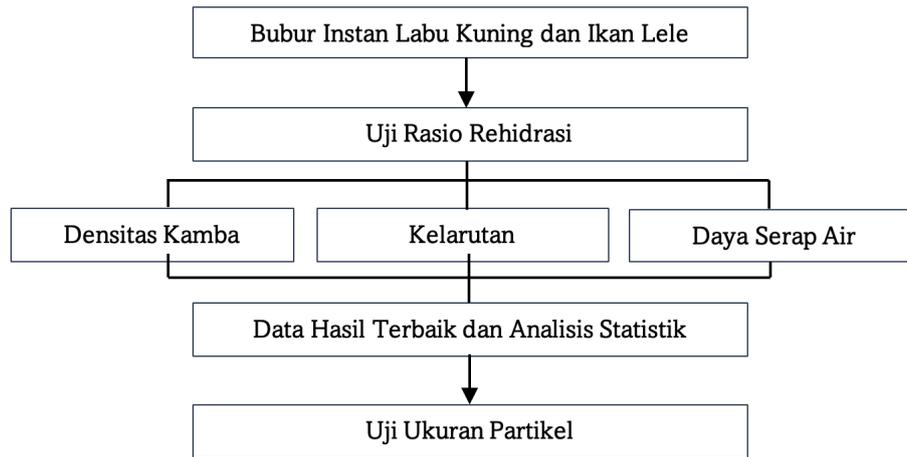
2.6. Analisa Karakteristik Fisik Bubur Instan Labu Kuning dan Ikan Lele

Setelah diperoleh produk bubur instan, tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian rasio rehidrasi dan analisis karakteristik fisik produk. Dalam penelitian ini, rasio rehidrasi digunakan sebagai variabel bebas, sedangkan karakteristik fisik bubur instan sebagai variabel terikat, yang meliputi parameter densitas kamba, kelarutan, dan daya serap air. Pengujian dilakukan berdasarkan empat perlakuan rasio rehidrasi, yaitu R1 (1 g : 1 ml air), R2 (1 g : 1,5 ml air), R3 (1 g : 2 ml air), dan R4 (1 g : 4 ml air). Setiap perlakuan menghasilkan nilai untuk masing-masing parameter fisik, yang dicatat dalam bentuk DK (densitas kamba), KL (kelarutan), dan SA (serapan air). Desain penelitian selengkapnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Desain Perlakuan Rasio Rehidrasi Terhadap Karakteristik Fisik Bubur Instan Labu Kuning dan Ikan Lele

Perlakuan	Parameter Fisik		
	I*)	II*)	III*)
R1	DK1	KL1	SA1
R2	DK2	KL2	SA2
R3	DK3	KL3	SA3
R4	DK4	KL4	SA4

Berdasarkan desain penelitian diatas, maka selanjutnya akan dilakukan analisa data yang disajikan pada gambar 1. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan *GraphPad Prism 8.01* untuk mengevaluasi pengaruh empat konsentrasi perlakuan terhadap tiga parameter respon yang diamati, yaitu densitas kamba, kelarutan, serta daya Serap Air. Data yang didapatkan akan disusun dalam bentuk grafik dan tabel hasil pengujian. Hasil data yang didapatkan akan di analisa dengan cara membandingkan data dengan standar bubur instan komersial.



Gambar 1. Tahapan proses pengujian bubur instan labu kuning dan ikan lele

2.7. Pengujian Parameter Fisik Bubur Instan Labu Kuning dan Ikan Lele

1. Uji Rasio Rehidrasi

Adapun metode pengujian rasio rehidrasi dilakukan dengan menimbang sampel seberat 1 gram, kemudian dimasukkan kedalam 4 *beaker glass* dengan penambahan air sebanyak 1 mL, 1,5 mL, 2 mL dan 4 mL. Setelah itu dibiarkan selama 5 menit, kemudian dilakukan pengamatan terhadap pemisahan fase antara air dengan bahan (Zhorif et al., 2023).

2. Uji Densitas Kamba

Pengukuran densitas kamba bubur instan labu kuning dan ikan lele dilakukan berdasarkan metode yang telah dimodifikasi dari Palijama et al. (2020). Densitas kamba ditentukan dengan membagi massa bubuk bubur instan dengan volume wadah yang telah diketahui. Sebanyak 10 gram sampel ditimbang, lalu dimasukkan ke dalam gelas ukur dengan kapasitas 100 mL. Sampel ditambahkan hingga mencapai volume 100 mL, kemudian seluruh isi gelas ditimbang untuk mendapatkan berat total. Bagian bawah gelas ukur diketuk secara perlahan beberapa kali hingga volume bahan mencapai kondisi stabil.

3. Uji Daya Serap Air

Pengujian daya serap air bubur instan labu kuning dan ikan lele berdasarkan Palijama et al. (2020) dengan modifikasi. Sampel sebanyak 20 gram dilarutkan ke dalam 20 ml aquadest selama 30 menit pada suhu $30^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ kemudian disentrifuge pada 1000 rpm selama 15 menit sehingga didapatkan supernatan. Supernatan dikeringkan dalam oven pada suhu 130°C selama 2 jam (Novelina et al., 2023). Indeks daya serap air dapat dihitung dengan pembagian antara berat sedimen basah dan berat sedimen kering pada persamaan 1.

$$\text{Kadar Air} = \frac{\text{Berat sedimen basah}}{\text{Berat sedimen kering}} \quad (1)$$

4. Uji Kelarutan

Pengujian kelarutan bubur instan labu kuning dan ikan lele berdasarkan Palijama et al. (2020) dengan modifikasi. Nilai kelarutan didapatkan dari supernatant hasil pengujian daya serap air yang dikeringkan terlebih dahulu hingga beratnya konstan. Supernatan kering ditimbang beratnya kemudian dilarutkan dalam 50 ml air. Nilai kelarutan bubur instan dihitung dengan pembagian antara berat supernatan kering dan berat sampel kering seperti yang terlihat pada persamaan 2.

$$\text{Kadar Air} = \frac{(\text{Berat wadah} + \text{Berat supernatan kering}) - \text{Berat wadah}}{\text{Berat sampel kering}} \times 100\% \quad (2)$$

Setelah dilakukan pengujian densitas kamba, daya serap air dan kelarutan maka dilakukan penentuan perlakuan terbaik. Pemilihan perlakuan terbaik dilakukan melalui perbandingan hasil uji pada penelitian ini terhadap

standar mutu bubuk instan MP-ASI komersial yang diperoleh dari berbagai sumber referensi.

5. Pengujian ukuran partikel

Setelah didapatkan perlakuan terbaik, maka sampel terbaik dilakukan pengujian lebih lanjut terkait ukuran partikel. Pengujian ukuran partikel dilakukan menggunakan mikroskop optik. Sampel bubuk dengan formulasi terbaik ditempatkan pada objek glass, kemudian diamati dan difoto dengan mikroskop optik pada perbesaran 40x

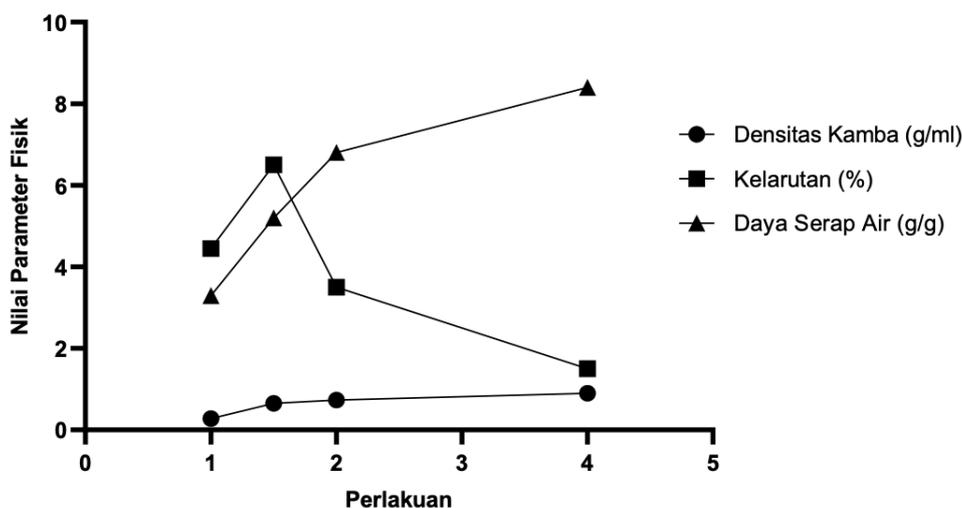
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji rasio rehidrasi pada karakteristik fisik bubuk instan labu kuning dan ikan lele dengan empat perlakuan berbeda. Perbedaan perlakuan terletak pada perbandingan air yang ditambahkan pada saat proses rehidrasi. Proses rehidrasi dengan rasio air yang lebih banyak akan mempengaruhi karakteristik fisik bubuk instan. Kemampuan suatu bahan dalam menyerap air dipengaruhi oleh komposisi penyusunannya, terutama protein yang memiliki sifat higroskopis sehingga dapat menyerap air (Nasution, 2022).



Gambar 2. Hasil uji rasio rehidrasi bubuk instan labu kuning dan ikan lele

Hasil pengujian karakteristik fisik bubuk disajikan pada Gambar 2. Data menunjukkan adanya perbedaan karakteristik fisik antar perlakuan, yang tampak dari tingkat kekentalan produk pada masing-masing perlakuan yang terlihat berbeda. Semakin tinggi perlakuan, warna bubuk yang dihasilkan juga semakin pudar, tidak terlalu pekat seperti pada perlakuan R1. Pada perlakuan R1 bahan tidak terlarut dengan sempurna dan bubuk masih terlihat sangat padat. Untuk perlakuan R2, bahan terlarut dengan baik, tekstur yang dihasilkan juga cukup baik. Pada perlakuan R3 bubuk yang dihasilkan teksturnya sedikit encer. Sedangkan perlakuan R4 bubuk instan menjadi sangat encer. Produk MP-ASI idealnya memiliki tingkat pencernaan yang tinggi serta kemampuan dispersi yang baik. Bubuk yang mengalami proses gelatinisasi umumnya menunjukkan kelarutan yang lebih tinggi, karakteristik dispersi yang baik, dan lebih mudah dicerna (Meisara et al., 2021). Untuk melihat kelayakan karakteristik fisik bubuk instan dilakukan pengujian empat konsentrasi pelarut pada tiga parameter fisik diperoleh yang tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil uji rasio rehidrasi bubuk instan labu kuning dan ikan lele

3.1. Densitas Kamba

Hasil pengujian empat perlakuan terhadap nilai Densitas Kamba diperoleh nilai yang cenderung stabil dan relatif rendah, berkisar antara $\pm 0,5$ hingga ± 1 g/mL. Berdasarkan grafik (Gambar 3) dan hasil analisis statistik menggunakan *Pearson correlation* (r), diperoleh gambaran hubungan yang kuat antara tingkat perlakuan R1-R4 dan Densitas Kamba, dengan nilai $R^2 = 0,7166$, artinya sekitar 71,66% variasi densitas kamba dapat dijelaskan oleh perubahan perlakuan. Kemudian, nilai $p=0.0005$ menunjukkan hubungan ini signifikan secara statistik ($p < 0,05$). Hasil analisis RM ANOVA dan *Ordinary ANOVA* diperoleh nilai $p < 0,0001$ yang mengindikasikan perbedaan antar kelompok sangat signifikan. Hasil analisis ini memperkuat temuan pada grafik Gambar 3, bahwa semakin tinggi perlakuan, Densitas Kamba juga cenderung meningkat meskipun perlahan. Ini bisa dikaitkan dengan kemungkinan peningkatan ikatan antar partikel atau pemadatan struktur dari pemberian perlakuan. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa semakin rendah nilai densitas kamba, maka produk cenderung lebih berpori. Hal ini menunjukkan bahwa densitas kamba berbanding terbalik dengan kemampuan rehidrasi dan daya serap air produk (Palijama et al., 2020). Selain itu, hasil temuan yang sama juga diperoleh pada hasil studi menggunakan bahan pati yang menunjukkan bahwa Densitas dan Porositas berbanding terbalik: makin rendah densitas, makin tinggi porositas, berpotensi mempengaruhi daya serap, dan semakin tinggi filler maka akan mengurangi porositas dan meningkatkan matriks (Rusnac et al., 2021). Hasil pengujian ini juga mendukung potensi aplikasi produk pada bayi, mengingat kapasitas fungsional lambung bayi terbatas, yaitu sekitar 30 g/kg berat badan. Oleh karena itu, diperlukan produk dengan densitas kamba yang tinggi agar kebutuhan gizi tercukupi tanpa menyebabkan bayi cepat merasa kenyang (Noor et al., 2016).

3.2. Kelarutan

Hasil pengujian empat perlakuan terhadap parameter kelarutan diperoleh nilai tertinggi pada R2, kemudian menurun drastis pada perlakuan R3 dan R4 (Gambar ??). Berdasarkan hasil analisis statistik, nilai *Pearson r* = -0,8207 menunjukkan korelasi negatif kuat antara perlakuan dan kelarutan, dengan nilai $R^2 = 0,6736$, dan nilai $p=0,0011$ yang menunjukkan juga signifikan antar perlakuan. Selain itu, hasil analisis ANOVA dengan nilai $p < 0,0001$ menunjukkan perbedaan antar perlakuan yang signifikan. Hasil analisis ini mengkonfirmasi tren grafik bahwa kelarutan meningkat di awal perlakuan, namun menurun drastis pada perlakuan yang lebih tinggi. Penurunan ini kemungkinan akibat dari modifikasi struktur atau interaksi komponen yang menghambat pelarutan. Selain itu penurunan kelarutan mungkin juga akibat dari peningkatan retikulasi atau ikatan silang, dan terjadinya fase gel yang lebih tahan terhadap pelarutan (Obilana et al., 2014). Hasil parameter ini linier dengan parameter Densitas Kamba, dimana peningkatan Densitas pada perlakuan R3-R4 menunjukkan struktur bahan yang kompak, sehingga mempengaruhi kelarutan bahan. Hasil penelitian sebelumnya juga memberikan data pendukung terkait bubur bayi, dimana tingkat kelarutan yang terlalu tinggi akan membuat produk larut sepenuhnya dalam air, yang kurang ideal untuk bayi. Hal ini disebabkan karena fungsi utama dari MP-ASI adalah untuk memperkenalkan tekstur makanan padat kepada bayi (Siswanti et al., 2024).

3.3. Daya Serap Air

Analisis daya serap air menunjukkan adanya peningkatan signifikan dan konsisten daya serap air seiring peningkatan perlakuan. Puncak tertinggi Daya Serap diperoleh pada perlakuan R4. Berdasarkan analisis statistik, nilai *Pearson r* = 0,9211, $R^2 = 0,8485$, $p < 0,0001$, menunjukkan korelasi positif sangat kuat dan signifikan. Hasil RM ANOVA dan *Ordinary ANOVA* juga diperoleh nilai $p < 0,0001$ yang menunjukkan nilai sangat signifikan antar kelompok perlakuan. Kenaikan Daya Serap Air menunjukkan peningkatan porositas, struktur yang lebih terbuka, atau kerusakan ikatan antar molekul akibat perlakuan. Perlakuan tinggi menyebabkan bahan menjadi lebih hidrofilik atau berongga, lebih banyak ruang bebas antar partikel sehingga akan memberikan ruang untuk penyerapan air yang lebih tinggi (Misilli & Gönülol, 2017). Laporan hasil penelitian mengenai bubur instan yang terbuat dari jagung serta kombinasi dengan ubi dan daun kelor menghasilkan nilai daya serap air dalam rentang antara 3,84-4,76 (Dessta & Terefe, 2024). Penelitian lain juga melaporkan bahwa indeks daya serap air pada bubur instan berbahan dasar tepung mokaf, labu kuning, dan tepung kacang tunggak berada pada kisaran 3,63-4,21 g/g, laporan lainnya pada bubur instan dari tepung kacang hijau diperoleh nilai indeks Daya Serap Airnya pada rentang 5,32-6,62g/g (Diana et al., 2023; Slamet et al., 2025). Laporan hasil studi ini sejalan dengan hasil studi ini, dimana Daya Serap Air diperoleh pada 3,29-5,20 g/g, dan mulai jenuh pada konsentrasi perlakuan yang lebih tinggi. Komponen serat akan meningkatkan nilai Daya Serap Air karena kemampuannya membentuk gel dan mempertahankan air. Data USDA tahun 2015 menunjukkan kandungan serat labu kuning per 100 g adalah 0,5 g (Widnyani et al., 2024). Peningkatan Daya Serap Air pada formulasi bubur labu kuning salah satunya disebabkan oleh tingginya kandungan serat pangan, khususnya serat tidak Larut seperti selulosa dan lignin, yang memiliki struktur berpori dan bersifat hidrofilik, sehingga mampu mengikat dan menahan air secara efektif. Berdasarkan hasil pengujian, nilai indeks

daya serap air pada makanan bayi sebaiknya rendah. Apabila bubur memiliki indeks daya serap air yang tinggi bubur, bubur tersebut cenderung akan lebih cepat mengental, sehingga bayi akan lebih cepat merasa kenyang. Hal ini berpotensi menyebabkan asupan gizi yang diperlukan bayi tidak terpenuhi secara optimal (Nasution, 2022).

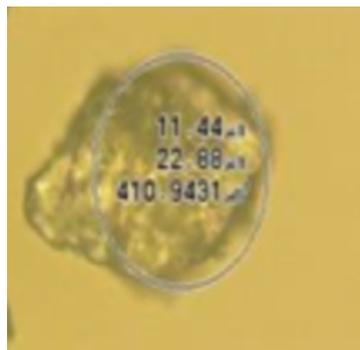
3.4. Penentuan Perlakuan Terbaik

Setelah pengujian karakteristik fisik bubur selesai dilakukan, langkah selanjutnya adalah menentukan perlakuan terbaik. Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan membandingkan hasil pengujian dengan data dari berbagai literatur yang membahas karakteristik fisik bubur instan komersial. Berdasarkan grafik pada gambar 3, menunjukkan nilai densitas kamba pada perlakuan R1 sebesar 0,28 g/mL, R2 sebesar 0,65 g/mL, R3 sebesar 0,73 g/mL dan R4 sebesar 0,9 g/mL. Batas normal densitas kamba bubur instan komersial yaitu 0,30-0,80 g/mL (Meisara et al., 2021). Pada parameter kelarutan perlakuan R1 memiliki nilai sebesar 4,5%, R2 sebesar 6,5%, R3 sebesar 3,5%, dan R4 1,5%. Nilai kelarutan setelah perlakuan R2 mengalami penurunan, hal ini dikarenakan pada perlakuan R3 dan R4 setelah dilakukan pengadukan masih terdapat bahan yang mengendap dipermukaan wadah. Sehingga pada perlakuan R3 dan R4 bahan tidak terlarut dengan sempurna. Nilai indeks kelarutan terkait bubur instan komersial berkisar antara 18-23% (Gandhi & Singh, 2015). Indeks kelarutan air pada bubur instan dipengaruhi oleh tingkat kerusakan amilosa dan amilopektin dalam pati (Nasution, 2022). Nilai kelarutan air pada penelitian ini lebih rendah dari hasil penelitian bubur instan sebelumnya. Hal ini disebabkan kandungan karbohidrat dari labu kuning tergolong rendah yaitu sebesar 63,59% (Alza et al., 2023). Selain itu, pada proses pembuatan tepung labu kuning juga melalui proses ekstruksi yang dapat menyebabkan terdegradasinya amilosa dan amilopektin pada labu kuning. Pada parameter nilai daya serap air perlakuan R1 didapatkan nilai sebesar 3,3 g/g, R2 sebesar 5,2 g/g, R3 sebesar 6,8 g/g dan R4 sebesar 8,4 g/g. indeks daya serap air pada bubur instan komersial dilaporkan berada dalam rentang antara 3,6-6,2 g/g (Nasution, 2022).

Sesuai dengan pembahasan sebelumnya, perlakuan terbaik terkait rasio rehidrasi pada bubur instan labu kuning dan ikan lele berdasarkan 3 parameter fisik yang memenuhi standar penelitian sebelumnya terkait bubur instan, diperoleh perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan R2 dengan perbandingan rasio rehidrasi bubur 1 (g) : air 1,5 (ml). Perlakuan R2 secara keseluruhan lebih mendekati nilai Standar MP-ASI Bubur Instan Komesial.

3.5. Analisa Partikel Bubur Instan Labu Kuning dan Ikan lele

Setelah diperoleh hasil dari analisa fisik bubur instan terbaik, tahapan selanjutnya adalah melakukan uji ukuran partikel. Hasil pengujian menunjukkan bahwa bubur instan memiliki diameter partikel sebesar 410,94 μm . Visualisasi hasil uji ukuran partikel bubur instan disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Ukuran partikel bubur instan labu kuning dan ikan lele dengan perbesaran 40x

Ukuran partikel bubur instan berbasis sereal disarankan berkisar antara 80-250 μm (Sriwattana et al., 2016). AACC (American Association of Cereal Chemists) guidelines standar ukuran partikel bubur bayi instan $\leq 180 \mu\text{m}$ (Aina, 2024). Berdasarkan penelitian terdahulu, ukuran partikel bubur instan labu kuning dan ikan lele belum cukup tepat sebagai MP-ASI. Sehingga diperlukan adanya modifikasi pengolahan bubur menggunakan alat seperti *drum dryer* atau *spray dryer*. Ukuran partikel yang lebih besar menyebabkan luas permukaan menurun, sehingga air membutuhkan waktu lebih lama untuk diserap ke dalam partikel pati. Sebaliknya, partikel yang lebih kecil mempercepat proses hidrasi bahan (Rahmaniar et al., 2023). Dengan berkurangnya ukuran partikel, luas permukaan juga semakin meningkat, yang berdampak pada peningkatan penyerapan air (Mulyana et al., 2015). Dengan demikian, ukuran partikel pada bubur instan labu kuning dan ikan lele dapat dikatakan telah memenuhi kriteria yang diharapkan.

4. KESIMPULAN

Penelitian menunjukkan bahwa perlakuan R2, yaitu rasio rehidrasi bubur dan air 1:15, memberikan hasil yang terbaik. Hal ini dapat dilihat dari nilai densitas kamba yang diperoleh sebesar 0,65 g/ml, nilai kelarutan sebesar 6,5% dan nilai daya serap air sebesar 5,2 g/g. Hasil pengujian ukuran partikel bubur, memiliki diameter 410,94 μm . Pada parameter ini tidak ada nilai minimal ataupun maksimal diameter ukuran partikel. Nilai yang terdapat pada seluruh parameter sifat fisik bubur instan dari labu kuning dan ikan lele telah sesuai dengan standar bubur instan MP-ASI komersial. Sehingga bubur tersebut sudah cukup layak untuk di konsumsi. Namun, untuk dilakukan uji lanjut terkait kelayakan bubur instan labu kuning dan ikan lele harus dilakukan analisa kimia terlebih dahulu. Sehingga, saran untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengujian terkait analisa gizi dan kimia bubur instan labu kuning dan ikan lele guna mendukung pengembangan produk bubur instan labu kuning dan ikan lele yang lebih optimal. Lalu, bubur instan bisa dilakukan uji tingkat kelayakan penerimaan bubur instan dengan pengujian organoleptik dengan panelis terlatih.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami ucapkan kepada seluruh pihak yang berkontribusi dalam penyusunan artikel ilmiah ini.

6. DEKLARASI

Taksonomi Peran Kontributor

Nur Latifatul Qodriyah : Penulisan – Draf Asli, Konseptualisasi. Mirriyadhil Jannah : Review & Editing, Pengawasan, Supervisi. Lita Meilina : Review & Editing, Pengawasan, Supervisi.

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

- Aina, U. (2024). Characteristics of Instant Baby Porridge With a Pre-Cooked Flour Formulation (White Rice, Yellow Corn, Red Beans and Snakehead Fish). *AJARCADE (Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment)*, (pp. 163–169). <https://10.29165/ajarcde.v8i3.485>.
- Alza, Y., Novita, L., & Zahtamal, Z. (2023). Identifikasi Nilai Gizi Makro dan Mikro Tepung Labu Kuning Khas Riau. *Sang Pencerah: Jurnal Ilmiah Universitas Muhammadiyah Buton*, 9(1), 249–259. <https://10.35326/pencerah.v9i1.2822>.
- Anam, C., Kawiji, K., Ariyoga, U. N., & Farha, R. (2021). Karakteristik Fisik dan Organoleptik MP-ASI Instan Diperkaya Ikan Patin dan Ikan Gabus Metode Freeze Dryer. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 21(2). <https://10.25047/jii.v21i2.2650>.
- Bawole, M., Bait, Y., Kasim, R., Program, M., Pangan, S. T., Gorontalo, U. N., & Program, D. (2023). Karakteristik sifat fisikokimia bubur bayi instan Berbahan dasar tepung komposit labu Kuning (*Cucurbita maxima*) dan Tempe. *Jambura Journal of Food Technology (JJFT)*, 5(2), 217–229. <https://10.37905/jjft.v5i02.16648>.
- Ciptawati, E., Rachman, I. B., Rusdi, H. O., & Alvionita, M. (2021). Analisis Perbandingan Proses Pengolahan Ikan Lele terhadap Kadar Nutrisinya. *Indonesian Journal of Chemical Analysis (IJCA)*, 4(1), 40–46. <https://10.20885/ijca.vol4.iss1.art5>.
- Darningsih, S., Habibi, N. A. H., Nurman, Z., & Ismanilda, I. (2023). Development of Instant Porridge Complementary Feeding with Catfish Flour and Pumpkin Flour Substitution: Pengembangan Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) Bubur Instant dengan Substitusi Tepung Ikan Lele dan Tepung Labu Kuning. *Media Gizi Indonesia*, 18(1), 94–102. <https://10.20473/mgi.v18i1.94-102>.
- Dessta, T. N. & Terefe, Z. K. (2024). Development of maize-based instant porridge flour formulated using sweet lupine, orange-fleshed sweet potato, and moringa leaf powder. *Food Science and Nutrition*, 12(11), 9151–9161. <https://10.1002/fsn3.4483>.

- Diana, N., Slamet, A., & Kanetro, B. (2023). Sifat Fisik Kimia dan Tingkat Kesukaan Bubur Instan dengan Variasi Rasio Mocaf, Labu Kuning (*Cucurbita moschata*), dan Tempe serta Suhu Pengeringan. *Prosiding Seminar Mini Riset Mahasiswa*, 2(1), 126–139.
- Fatimah, A. I. F., Lestari, F. A., & Hutami, R. (2022). The Physical Properties of Instant Baby Porridge Made of Carrot (*Daucus Carota*) and Mocaf Flour (*Manihot Esculenta Crantz*) as Breast Milk- Complementary Foods (BM-CF). *Indonesian Journal of Science*, 3(2), 93–100. <https://10.59897/jsi.v3i2.93>.
- Fitri, F., Karimuna, L., & Sadimantara, M. S. (2022). Pembuatan Bubur Instan Beras Merah dengan Penambahan Tepung Kacang Merah untuk Meningkatkan Nilai Gizi MP ASI. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 7(2). <https://10.33772/jstp.v7i2.25166>.
- Gandhi, N. & Singh, B. (2015). Study of extrusion behaviour and porridge making characteristics of wheat and guava blends. *Journal of Food Science and Technology*, 52(5). <https://10.1007/s13197-014-1302-1>.
- Hanifa, Z. N. & Emilia, E. (2024). Optimalisasi Kandungan Gizi dan Aktivitas Antioksidan Bubur Instan berbasis Beras Pratanak dan Tepung Mocaf yang Difortifikasi Bayam Merah. *Amerta Nutrition*, 7(3SP), 295–304. <https://10.20473/amnt.v8i3SP.2024.295-304>.
- Hurria, M., Qodri, U. L., & Choirunniza, A. N. (2024). Analisis Perbandingan Kadar β -Karoten Kulitbuah Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Farmamedika (Pharmamedika Journal)*, 9(2), 183–188. <https://10.47219/ath.v9i2.365>.
- Husain, N., Azis, R., Engelen, A., Teknologi, P. S., Pertanian, H., & Gorontalo, P. (2020). Karakteristik Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Tepung Beras Merah Dengan Penambahan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.). *Journal of Agritech Science*, 4(1), 30–42. <https://10.30869/jasc.v4i1.558>.
- Kristanti, D., Ainia Herminiati, A., & Yuliantika, N. (2021). Karakteristik Fisikokimia MP-Asi Bubur Bayi Instan Berbasis Mocaf dengan Substitusi Tepung Tempe dan Susu Skim sebagai Sumber Protein. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 15(1). <https://10.26578/jrti.v15i1.6412>.
- Laksmi, N. P. A., Winaya, M. N., & Utama, A. A. G. E. S. (2025). Relationship between exclusive breastfeeding and stunting in toddlers. *Kinesiology and Physiotherapy Comprehensive (KPC)*, 4(1), 27–32. <https://10.62004/kpc.v4i1.61>.
- Meisara, N. D., Rialita, T., & Herminiati, A. (2021). Karakteristik Bubur Instan Berbasis Ubi Jalar Kuning sebagai Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) untuk Pencegahan Stunting. *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan dan Aplikasinya*, 5(1). <https://10.21580/ns.2021.5.1.5269>.
- Misilli, T. & Gönülol, N. (2017). Water sorption and solubility of bulk-fill composites polymerized with a third generation LED LCU. *Brazilian Oral Research*, 31, 1–8. <https://10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0080>.
- Mufida, L., Widyaningsih, T. D., & Maligan, J. M. (2015). Prinsip Dasar Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) untuk Bayi 6-24 Bulan: Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(4), 1646–1651. <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/290>.
- Mulyana, E., Purbiyanti, E., & Januarti, I. (2015). Analisis Keuntungan Pemasaran dan Usaha Tani Labu Kuning Terhadap Pedagang dan Petani di Kecamatan Indralaya Utara. In *Seminar Nasional Sains dan Teknologi VI*.
- 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://10.1371/journal.pone.0244486>.
- Nasution, F. A. (2022). Karakteristik Bubur Instan Berbasis Jagung Manis dan Pepaya. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 17(2). <https://10.26623/jtphp.v17i2.4684>.
- Nirmalasari, N. O. (2020). Stunting Pada Anak : Penyebab dan Faktor Risiko Stunting di Indonesia. *Qawwam: Journal For Gender Mainstreaming*, 14(1). <https://10.20414/qawwam.v14i1.2372>.
- Noer, E. R., Rustanti, N., & Leiyla, E. (2014). Karakteristik makanan pendamping ASI balita yang disubstitusi dengan tepung ikan lele dan labu kuning. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 2(2). <https://10.14710/jgi.2.2.83-89>.

- Noor, M. I., Yufita, E., & Zulfalina (2016). Identifikasi Kandungan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Menggunakan Fourier Transform Infrared (FTIR) dan Fitokimia. *Journal of Aceh Physics Society (JAcPS)*, 5(1). <https://jurnal.usk.ac.id/JAcPS/article/view/4939>.
- Novelina, N., Wati, L., Hari, P. D., & A'yun, Q. (2023). The Effect of the Addition of Red Kidney Bean Skin Powder (*Phaseolus vulgaris* L.) on the Physical, Chemical, and Organoleptic Characteristics of Red Kidney Bean Tempeh. *AJARCADE (Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment)*. <https://10.29165/ajarcde.v7i3.348>.
- Nurrahman, N. & Astuti, R. (2022). Analisis komposisi zat gizi dan antioksidan beberapa varietas labu kuning (*Cucurbita moschata* Durh). *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 16(4), 544–552. <https://10.21107/agrointek.v16i4.12336>.
- Obilana, A. O., Odhav, B., & Jideani, V. A. (2014). Functional and Physical Properties of Instant Beverage Powder Made From Two Different Varieties of Pearl Millet. *Journal of Food and Nutrition Research*, 2(5), 250–257. <https://10.12691/jfnr-2-5-7>.
- Palijama, S., Breemer, R., & Topurmera, M. (2020). Karakteristik Kimia dan Fisik Bubur Instan Berbahan Dasar Tepung Jagung Pulut dan Tepung Kacang Merah. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 9(1). <https://10.30598/jagritekno.2020.9.1.20>.
- Rafiony, A., Mulyanita, M., Trihardiani, I., Nopriantini, N., & Sundari, W. (2023). Pengembangan Formulasi Bubur Instan Berbasis Pangan Lokal di Tinjau dari Daya Terima, Sifat Fisikokimia dan Kandungan Gizi. *Pontianak Nutritional Journal*, 6(2), 397–405. <https://10.30602/pnj.v6i2.1239>.
- Rahmaniar, R., Rombe, G. S., & Galung, F. S. (2023). Pengaruh Ukuran Partikel Terhadap Kandungan Fisikokimia Tepung Ikan Gabus (*Channa striata*). *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 11(1). <https://10.30605/perbal.v11i1.2257>.
- Rusnac, M. E., Prodan, D., Cuc, S., Petean, I., Prejmerean, C., Gasparik, C., Ducea, D., & Moldovan, M. (2021). Water sorption and solubility of flowable giomers. *Materials*, 14(9), 1–13. <https://10.3390/ma14092399>.
- Siswanti, Delinda, M. V., Riyadi Parnanto, N. H., & Widowati, D. (2024). The characteristics of baby biscuits with the addition of sweet corn flour, red bean flour, and snakehead fish flour. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(4), 266–281. <https://10.17844/jphpi.v27i4.47665>.
- Slamet, A., Kanetro, B., & Purwaningsih, H. (2025). Physicochemical and sensory evaluation of pumpkin-based instant porridge with mocaf and cowpea flour. *SciFood*, 19, 9–96. <https://10.5219/scifood.8>.
- Sriwattana, S., Pongsirikul, I., Siriwoharn, T., & Chokumnoyporn, N. (2016). Strategies for reducing sodium in instant rice porridge and its influence on sensory acceptability. *Chiang Mai University Journal of Natural Sciences*, 15(3). <https://10.12982/cmujns.2016.0015>.
- Widnyani, I. A. P. A., Sinyadewi, P. R., & Fitriani, P. P. E. (2024). Pelatihan Pembuatan Nugget Labu Kuning (*Cucurbita Moscata*) Sebagai Produk Pangan Tinggi Serat. *Jurnal Abdimas ITEKES Bali*, 3(2 SE - Articles), 111–116. <https://10.37294/jai.v3i2.572>.