Journal of Food and Agricultural Product
Vol. 5 No. 2 Tahun 2025
e-ISSN 2807-8446
http://journal.univetbantara.ac.id/index.php/jfap

Karakterisasi Fisikokimia dan Sensorik Bubur Instan Berbasis Sagu, Labu Kuning, dan Tepung Kedelai pada Berbagai Suhu Pengeringan

[Physicochemical and Sensory Characterization of Instant Porridge Based on Sago, Pumpkin, and Soybean Flour at Various Drying Temperatures]

Agus Slamet[1*], Heni Purwaningsih[2]

[1] Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta
[2] Badan Riset dan Inovasi Nasional, Playen Gunungkidul Yogyakarta

* Email korespondensi : agus@mercubuana-yogya.ac.id

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of variations in the ratio of ingredients and drying temperature on the quality of instant porridge based on sago, pumpkin, and soy flour. The ratio of raw materials used: 1:1:1, 1:2:1, and 1:3:1. The drying temperature ratios used were 130, 140, and 150°C. Physical properties of instant porridge were tested: yield, slurry density, rehydration power, oil absorption capacity, and color. Chemical analysis included: moisture content, ash, protein, fat, carbohydrate, β-carotene, total phenol, and antioxidant activity. Organoleptic testing of color, aroma, taste, viscosity, and overall acceptance. The results showed that instant porridge with a ratio of 1:2:1 and a drying temperature of 130°C was most favored by panelists. The physical properties of the instant porridge, consisting of slurry density, rehydration, oil absorption capacity, and color, met the requirements. The instant porridge had the following chemical composition: moisture content 6.31%, protein 24.67%, fat 2.16%, ash 4.89%, and carbohydrate 61.97%. The β-carotene content, total phenolics, and antioxidant activity were 43.25 µg/g, 14.64 mg EAG/g, and 33.09% RSA, respectively. The instant porridge produced has potential as a healthy functional food.

Keywords: instant porridge, sago, pumpkin, soy flour, functional food

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi rasio bahan dan suhu pengeringan terhadap mutu bubur instan berbasis sagu, labu kuning, dan tepung kedelai. Rasio bahan baku yang digunakan: 1:1:1, 1:2:1, dan 1:3:1. Rasio suhu pengeringan yang digunakan 130, 140, dan 150°C. Pengujian sifat fisik pada bubur instan: rendemen, densitas kamba, daya rehidrasi, kapasitas penyerapan minyak dan warna. Analisis kimia meliputi: kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, β-karoten, total fenol, dan aktivitas antioksidan. Pengujian organoleptik terhadap kesukaan warna, aroma, rasa, kekentalan, dan penerimaan keseluruhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, bubur instan dengan rasio 1:2:1 dan suhu pengeringan 130°C paling disukai panelis. Sifat fisik bubur instan yang terdiri atas; densitas kamba, rehidrasi, kapasitas penyerapan minyak, dan warna memenuhi syarat. Bubur instan tersebut mempunyai komposisi kimia: kadar air 6,31%, protein 24,67%, lemak 2,16%, abu 4,89%, dan karbohidrat 61,97%. Kadar β-karoten, total fenol, dan aktivitas antioksidan berturut-turut 43,25 µg/g, 14,64 mg EAG/g, dan 33,09% RSA. Bubur instan yang dihasilkan berpotensi sebagai pangan fungsional yang menyehatkan.

Kata kunci: Bubur instan, Sagu, Labu kuning, Tepung kedelai, Pangan fungsional

Pendahuluan

Peningkatan kebutuhan masyarakat terhadap produk pangan instan yang tidak hanya praktis tetapi juga bergizi dan berbasis bahan lokal menjadi tantangan sekaligus peluang dalam inovasi pangan fungsional. Bubur instan merupakan salah satu bentuk produk siap saji yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan, terutama sebagai alternatif pangan bagi anak-anak, lansia, atau individu dengan kebutuhan diet khusus (Slamet et al., 2025). Namun, formulasi bubur instan yang ideal masih memerlukan pengembangan, baik dari sisi nilai gizi, mutu fisik, maupun daya terima konsumen.

Sagu merupakan salah satu sumber karbohidrat lokal potensial yang melimpah di Indonesia, terutama di wilayah Indonesia Timur. Sagu merupakan sumber karbohidrat khususnya pati (Budi Wahjuningsih et al., 2023). Namun, keterbatasan kandungan protein dan komponen bioaktif lainnya membuatnya perlu dikombinasikan dengan bahan pangan lain yang lebih kaya nutrisi. Labu kuning memiliki beta karoten yang tinggi dan berkontribusi terhadap sifat fungsional serta pewarnaan alami pada produk (Hagos et al., 2022). Labu kuning juga sebagai sumber antioksidan (Chen & Huang, 2019). Labu kuning dapat berfungsi sebagai antidiabetik pada hewan coba (Slamet et al., 2022). Sementara itu, tepung kedelai merupakan sumber protein nabati yang juga mengandung senyawa bioaktif seperti isoflavon dan antioksidan (Tumuhimbise et al., 2025). Kombinasi ketiganya berpotensi menghasilkan bubur instan yang tidak hanya memenuhi aspek gizi dasar, tetapi juga mengandung senyawa fungsional yang bermanfaat bagi kesehatan. Pembuatan bubur instan melalui tahapan pengeringan. Suhu pengeringan sangat menentukan kualitas produk baik secara fisik, kimia dan sensoriknya (Mayasti et al., 2025).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh variasi proporsi bahan lokal sagu, labu kuning, dan tepung kedelai serta suhu pengeringan terhadap mutu fisik, kimia, dan sensorik bubur instan yang dihasilkan. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi kombinasi perlakuan sagu: labu kuning dan kedelai pada variasi 1:1:1, 1:2:1, dan 1:3:1 serta suhu pengeringan 130°C, 140°C, dan 150°C. Kombinasi perlakuan tersebut diharapkan dapat menghasilkan bubur instan dengan karakteristik yang berkualitas dari segi nilai gizi, kandungan senyawa bioaktif, fisik, dan tingkat kesukaan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan bahan lokal yang berpotensi sebagai pangan fungsional.

Bahan dan metode

Bahan dan alat

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini: tepung sagu, labu kuning (*Cucurbita moschata*) dan tepung kedelai. Tepung sagu yang digunakan Merk Sagu Tani. Labu kuning segar diperoleh dari pasar tradisional Beringharjo, Yogyakarta. Labu kuning yang digunakan dengan spesifikasi warna kulit orange, berat antara 4-7 kg/buah, dan tidak ada luka/cacat. Tepung kedelai yang digunakan merk Rinjani diperoleh dari pembelian secara online di Yogyakarta. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisis antara lain: NaOH 40%, reagen folin-ciocalteu, katalis, Na2CO3, Gallic acid, ethanol 70%, DPPH sigma-Aldrich 95%, dan asam askorbat. Bahan kimia yang digunakan dengan spesifikasi pro-analysis (p.a). Alat yang digunakan berupa oven roti, blender, timbangan analitik, spektrofotometer UV-Vis, colorimeter, alat uji tekstur, serta alat ekstraksi Soxhlet.

Prosedur penelitian

Buah labu kuning dibelah menjadi 4 bagian, biji buah labu dihilangkan kemudian dilakukan pengupasan kulit. Tahapan selanjutnya dilakukan pencucian dan pemotongan dengan ukuran 2x2x2 cm3. Potongan buah labu kuning kemudian dihaluskan menggunakan blender dengan penambahan air secukupnya. Bubur buah/slurry yang dihasilkan digunakan sebagai campuran bubur instan. Rasio sagu: labu kuning: tepung kedelai yang digunakan dalam penelitian: 1:1:1, 1:2:1 dan 1:3:1 yang dinyatakan dalam berat/berat. Campuran tersebut kemudian diletakkan di atas Loyang dan diratakan dengan ketebalan 0,5 cm. Tahapan selanjutnya masing-masing dikeringkan pada oven roti pada suhu 130, 140 dan 150ºC selama 15 menit. Flake bubur instan yang dihasilkan kemudian digiling dan diayak dengan ayakan 80 mesh. Bubur instan selanjutnya dikemas menggunakan alumunium foil kemudian dilakukan pengujian fisik, sensorik dan kimia. Penelitian dilakukan dengan 3 ulangan sampel dan 3 ulangan analisis.

Karakterisasi bubur instan

Pengujian sifat fisik meliputi: rendemen, densitas kamba, rehidrasi, kapasitas penyerapan minyak, dan warna. Penentuan rendemen dilakukan dengan cara menimbang berat bubur instan yang dihasilkan dibagi dengan bahan awal dikalikan 100%. Penentuan densitas kamba menggunakan metode (Okunola et al., 2023). Pengujian rehidrasi menggunakan metode (Li et al., 2025). Kapasitas penyerapan minyak menggunakan metode (Brishti et al., 2020). Pengujian warna menggunakan alat chromameter CR 20 Konica Minolta, Japan. Penentuan warna dengan parameter L, a, dan b yang terdiri atas: lightness, redness/greenness dan yellowness/blueness.

Uji Sensorik

Bubur instan disajikan dalam bentuk seduhan, yaitu 3 g bubur instan diseduh dengan 30 mL air matang bersuhu 80°C, kemudian diaduk hingga homogen. Sampel disajikan dalam cawan dalam kondisi hangat (50–60°C) segera setelah penyeduhan kemudian diujikan kepada panelis. Pengujian sensorik bubur instan dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap parameter: warna, aroma, rasa, kekentalan dan keseluruhan. Pengujian kesukaan menggunakan skala 1-5. Skala 1=sangat tidak suka, 2=tidak suka, 3=netral, 4=suka dan 5=sangat suka. Pengujian kesukaan menggunakan metode (Duta & Culetu, 2015) dengan sedikit modifikasi. Pangujian sensorik menggunakan panelis semi terlatih 25 orang mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Syarat sebagai panelis adalah: kondisi sehat, tidak mempunyai alergi terhadap sampel yang akan diujikan. Preparasi sampel: bubur instan sebanyak 9 sampel masing masing sebanyak 100 g ditambahkan air matang pada suhu 80oC sebanyak 30 mL kemudian diaduk sampai homogen. Sampel bubur instan disajikan dalam cawan masing-masing sebanyak 3 g. Dalam pelaksanaan pengujian disediakan air matang untuk kumur-kumur setiap selesai melakukan pengujian sampel.

Analisis kimia

Analisis kimia bubuk instan: kadar air, abu, protein, dan lemak menggunakan metode (AOAC, 2005). Kabohidrat by difference dihitung menggunakan perhitungan: 100 - (kadar air, abu, protein, dan lemak). Kadar beta karoten dianalisis menggunakan metode (Giau et al., 2024). Analisis total fenol menggunakan metode (Kaveh & Abbaspour-Gilandeh, 2022). Aktivitas antioksidan dianalisis menggunakan metode (Galaz et al., 2017).

Rancangan penelitian dan analisis data

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor dengan 3 taraf. Faktor perlakuan dalam penelitian adalah variasi sagu, labu kuning dan tepung kedelai dengan taraf 1:1:1, 1:2:1 dan 1:3:1 dan suhu pengeringan dengan taraf 130, 140, dan 150°C. Penelitian diulang sebanyak 3 kali. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan metode Univariate Analysis of Variance dan apabila ada interaksi antar perlakuan dilakukan metode One Way Anova dengan uji beda nyata Duncan's Multiple Range Test (DMRT) dengan tingkat kepercayaan 95%.

Hasil dan pembahasan

Sifat fisik bubur instan

Sifat fisik bubur instan dengan variasi sagu, labu kuning dan tepung kedelai serta variasi suhu pengeringan disajikan pada **Tabel 1**, yang menunjukkan bahwa rendemen tertinggi dicapai pada rasio 1:1:1 dengan suhu pengeringan 130–140°C lebih dari 34 %. Sedangkan penurunan rendemen secara signifikan terjadi pada suhu 150°C dan rasio 1:3:1 yaitu 21 %. Hal ini menunjukkan bahwa suhu tinggi mempercepat hilangnya padatan terlarut dan menurunkan rendemen. Peningkatan suhu pengeringan hingga 150°C cenderung menurunkan rendemen, kemungkinan akibat degradasi komponen padat seperti pati dan gula terlarut yang lebih intensif pada suhu tinggi, sehingga jumlah padatan yang tertinggal setelah pengeringan berkurang. Slamet et al (2021) melaporkan bahwa semakin banyak penambahan labu kuning rendemen bubur instan beras merah semakin menurun. Hal ini disebabkan karena kadar pati yang ada dalam bahan semakin sedikit. Labu kuning mempunyai kadar air yang cukup tinggi di atas 80% (Raja & Devarajan, 2024).

Tabel 1. Sifat fisik bubur instan dengan variasi sagu, labu kuning dan tepung kedelai serta suhu pengeringan

Suhu (°C)	Sagu: labu kuning: tepung kedelai	Parameter			
		Rendemen (%)	Densitas Kamba (g/ml)	Rehidrasi (ml/g)	Kapasitas penyerapan minyak (ml/g)
130	1:1:1	35,33 ± 1,60^{c}	0,78 ± 0,25^{c}	0,79 ± 0,02^{cd}	0,69 ± 0,02^{d}
	1:2:1	29,40 ± 1,59^{bc}	0,75 ± 0,01^{c}	0,81 ± 0,07^{ab}	0,60 ± 0,01^{b}
	1:3:1	24,05 ± 0,98^{ab}	0,67 ±0,02^{b}	0,82 ±0,01^{a}	0,57 ± 0,01^{a}
140	1:1:1	34,72 ± 0,82^{c}	0,74 ± 0,01^{c}	0,79 ± 0,6^{cd}	0,72 ± 0,04^{e}
	1:2:1	34,83 ± 1,52^{c}	0,73 ± 0,04^{c}	0,75 ± 0,09^{b}	0,63 ± 0,00^{c}
	1:3:1	21,14 ± 1,06^{a}	0,67 ± 0,01^{ab}	0,78 ± 0,04^{a}	0,58 ± 0,02^{ab}
150	1:1:1	22,48 ± 1,52^{a}	0,66 ± 0,02^{ab}	0,81 ± 0,21^{d}	0,73 ± 0,05^{e}
	1:2:1	24,88 ± 0,24^{ab}	0,64 ± 0,02^{a}	0,77 ± 0,06^{c}	0,69 ± 0,09^{d}
	1:3:1	21,60 ± 1,61^{a}	0,64 ± 0,00^{a}	0,80 ± 0,04^{a}	0,67 ± 0,01^{d}

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat signifikansi 0,05.

Densitas kamba semakin rendah dengan meningkatnya proporsi labu kuning dan suhu pengeringan hingga 150 °C. Hal ini menunjukkan bahwa, struktur lebih porous dan ringan. Hal ini didukung hasil penelitian bubur instan beras merah dan kacang tunggak yang menunjukkan kecenderungan yang sama (Slamet et al., 2025). Kadar air juga mempengaruhi densitas kamba. Kadar air bubur instan yang lebih rendah maka, densitas kamba akan meningkat (Widiastuti et al., 2022). Selain kadar air, kandungan padatan terlarut terutama pati dan protein juga mempengaruhi densitas kamba. Penurunan

kadar air meningkatkan kerapatan relatif, sehingga protein dan pati yang lebih terkonsentrasi dapat memperbesar massa per satuan volume.

Rehidrasi bubur instan tertinggi 0,82 ml/g diperoleh pada rasio 1:3:1. Hal ini menunjukkan bahwa, labu kuning meningkatkan porositas dan penyerapan air. Suhu pengeringan yang optimal untuk rehidrasi adalah 130–140°C. Sedangkan pada suhu pengeringan 150°C cenderung membentuk matriks yang lebih padat. Suhu pengeringan berpengaruh terhadap rehidrasi produk yang dihasilkan(Ihedinachi et al., 2025). Rehidrasi juga dipengaruhi oleh bahan dasar yang banyak terdapat serat (Köprüalan et al., 2021).

Kapasitas penyerapan minyak tertinggi pada bubur instan rasio 1:1:1 dan suhu 150°C sebesar 0,73 ml/g. Bubur instan pada rasio 1:3:1 mempunyai kapasitas penyerapan minyak 0,57–0,67 ml/g. Kombinasi sagu dan kedelai tampaknya yang paling efektif membentuk struktur pori besar untuk penyerapan minyak. Daya serap minyak juga dipengaruhi oleh kandungan protein. Protein memiliki gugus polar dan non-polar yang dapat berinteraksi dengan minyak, sehingga bahan dengan kadar protein lebih tinggi misalnya kedelai cenderung memiliki kemampuan menyerap minyak lebih besar. Bahan dasar yang mempunyai protein dan karbohidrat mempunyai kemampuan menyerap minyak yang lebih besar (Qadir & Wani, 2023).

Warna bubur instan

Warna bubur instan dengan variasi sagu, labu kuning dan tepung kedelai serta suhu pengeringan disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Warna bubur instan dengan variasi sagu, labu kuning dan tepung kedelai serta suhu pengeringan

Suhu (°C)	Sagu: labu kuning: tepung kedelai	Parameter Warna		
		L	a	b
130	1:1:1	69,58 ± 0,57^{d}	7,65 ± 0,34^{a}	22,03±0,28^{a}
	1:2:1	67,84 ± 0,12^{b}	7,32 ± 0,56^{b}	23,19±0,48^{b}
	1:3:1	66,27 ± 0,62^{b}	8,75 ± 0,24^{c}	24,56±0,50^{c}
140	1:1:1	68,65 ± 0,48^{cd}	7,64 ± 0,18^{a}	21,54±0,15^{a}
	1:2:1	66,68 ± 0,38^{b}	8,58 ± 0,02^{c}	23,58±0,49^{b}
	1:3:1	64,41 ± 0,39^{a}	8,69 ± 0,07^{c}	21,52±0,23^{a}
150	1:1:1	67,26 ± 0,32^{bc}	7,62 ± 0,04^{ab}	21,52±0,23^{a}
	1:2:1	63,73 ± 0,33^{a}	8,53 ± 0,24^{c}	21,73±0,25^{a}
	1:3:1	62,60 ± 0,05^{a}	9,11 ± 0,25^{d}	22,16±0,21^{a}

Keterangan *L= lightness,* a= *redness*, y= *yellowness.* Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata (P<0,05)

Lightness

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai lightness (kecerahan) mengalami penurunan dengan meningkatnya proporsi labu kuning. Penurunan cerah serupa juga terjadi seiring kenaikan suhu hingga 150°C, di mana nilai kecerahan terendah 62,60 diperoleh pada rasio yang tertinggi. Hal ini konsisten dengan literatur yang menunjukkan bahwa pengeringan suhu tinggi mengakibatkan penurunan kecerahan karena degradasi pigmen dan reaksi pencoklatan Maillard (Aydin & Gocmen, 2015). Penurunan tingkat kecerahan labu kuning yang dikeringkan dengan udara panas dibandingkan metode pengeringan lainnya (Song et al., 2017).

Redness

Nilai redness (kemerahan) meningkat secara signifikan dengan proporsi labu kuning yang lebih tinggi dan suhu pengeringan lebih tinggi, mencapai maksimum 9,11 pada rasio 1:3:1 dan 150°C. Karotenoid seperti β karoten dan α karoten yang dominan pada labu berkontribusi terhadap warna merah jingga dan meningkatnya redness. Penggunaan suhu tinggi mengurangi kandungan karotenoid. Sedangkan reaksi Maillard dan karamelisasi dapat meningkatkan redness pada produk yang dihasilkan (Chikpah et al., 2022).

Yellowness

Nilai yellowness (kekuningan) bubur instan tertinggi diperoleh pada suhu 130°C dengan rasio labu 1:3:1 sebesar 24,56. Hal ini menunjukkan ada dominansi warna kuning pada bubur instan. Namun peningkatan suhu hingga 150°C tidak memperlihatkan kenaikan signifikan terhadap yellowness bubur instan. Hal ini diduga kemungkinan terjadinya degradasi karotenoid pada suhu tinggi dan waktu lama. Studi sebelumnya memang menunjukkan bahwa karotenoid sangat rentan terhadap perlakuan suhu tinggi. Senyawa β karoten dan lutein cenderung menurun signifikan pada suhu di atas 70°C (Koziorzębska et al., 2023).

Tingkat kesukaan

Tingkat kesukaan bubur instan dengan variasi sagu, labu kuning dan tepung kedelai serta suhu pengeringan disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Tingkat kesukaan bubur instan dengan variasi sagu, labu kuning dan tepung kedelai serta suhu pengeringan

Suhu (°C)	Rasio bahan S:Lk:Tk	Parameter				
		Warna	Aroma	Rasa	Kekentalan	Keseluruhan
130	1:1:1	3,12 ± 0,03^{bc}	2,88 ± 0,75^{a}	2,68 ± 0,30^{ab}	3,04 ± 0,34^{bc}	3,00 ± 0,70^{cd}
	1:2:1	3,84 ± 0,23^{d}	3,57 ± 0,11^{a}	4,25 ± 0,84^{b}	3,56 ± 0,26^{d}	4,42 ± 0,15^{d}
	1:3:1	3,08 ± 0,46^{c}	3,18 ± 0,65^{a}	2,48 ± 0,13^{a}	2,68 ± 0,41^{ab}	2,92 ± 0,77^{cd}
140	1:1:1	3,60 ± 0,28^{cd}	2,98 ± 0,41^{a}	2,84 ± 0,51^{ab}	3,32 ± 0,27^{cd}	3,08 ± 0,92^{cd}
	1:2:1	2,80 ± 0,43^{b}	3,54 ± 0,22^{a}	3,20 ± 0,88^{b}	3,44 ± 0,66^{cd}	3,12 ± 0,81^{cd}
	1:3:1	2,76 ± 0,95^{b}	3,38 ± 0,79^{a}	2,48 ± 0,29^{a}	3,16 ± 0,56^{bc}	2,44 ± 0,85^{ab}
150	1:1:1	3,32 ±0,35^{bcd}	3,20 ± 0,97^{a}	2,60 ± 0,69^{a}	3,12 ± 0,07^{bc}	2,80 ± 0,92^{bc}
	1:2:1	2,84 ± 0,76^{b}	3,44 ± 0,23^{a}	2,36 ± 0,71^{a}	3,44 ± 0,31^{cd}	2,84 ± 0,08^{bc}
	1:3:1	2,20 ± 0,14^{a}	2,90 ± 0,24^{a}	2,64 ± 0,03^{a}	2,48 ± 0,61^{a}	2,12 ± 0,21^{a}

Keterangan: S= sagu, LK= labu kuning, TK= tepung kedelai. Angka yang diikuti dengan notasi huruf pada kolom yang sama tidak berbeda nyata (P<0.05)

Warna

Berdasarkan **Tabel 3**, warna bubur instan yang paling disukai pada perlakuan formulasi 1:2:1 pada suhu pengeringan 130°C. Sedangkan bubur instan yang tidak disukai pada perlakuan 1:3:1 pada suhu 150°C. Pigmen β karoten yang terdapat pada labu adalah penentu utama warna oranye produk. Warna optimal tampak pada kondisi suhu pengeringan 130°C, sehingga degradasi pigmen warna orange minimal. Suhu di atas 140°C mempercepat oksidasi dan reaksi Maillard, menyebabkan penurunan nilai kecerahan dan peningkatan kecokelatan (Dutta et al., 2006). Chikpah et al (2022) menyatakan bahwa, pengeringan pada suhu yang tinggi berpengaruh terhadap warna bubuk labu kuning yang dihasilkan. Semakin tinggi suhu pengeringan akan menurunkan β karoten. Senyawa β karoten sangat peka terhadap suhu tinggi dan oksidasi (Zhao et al., 2025).

Aroma

Kesukaan terhadap bubur instan berkisar antara 2,88-3,57. Bubur instan yang paling disukai panelis pada perlakuan rasio 1:2:1 pada suhu pengeringan 130°C. Aroma produk yang diproses dengan pengeringan suhu tinggi karena terjadinya reaksi Maillard (Zhang et al., 2025). Aroma bubur instan dipengaruhi volatil dari labu dan senyawa hasil reaksi Maillard antara gula labu dan protein (Fan et al., 2023). Pada suhu pengeringan 130–140°C, kesukaan panelis terhadap aroma masih netral hingga sedikit disukai. Sementara pada suhu 150°C, volatil aroma menurun atau berubah menjadi off flavor seperti gosong/pahit, meskipun masih diterima panelis (Koziorzębska et al., 2023).

Rasa

Tabel 3 menunjukkan bahwa berdasarkan parameter rasa, bubur instan yang paling disukai panelis pada rasio 1:2:1 pada suhu pengeringan 130°C dengan skor 4,25. Kesukaan panelis terhadap rasa disebabkan karena keseimbangan rasa manis yang berasal dari labu kuning dan rasa gurih dari kedelai. Sedangkan pada rasio yang sama dengan suhu di atas 140°C rasanya kurang disukai karena terjadi aftertaste rasa pahit karena reaksi Maillard yang berlebihan (Onyeoziri et al., 2021).

Kekentalan

Kekentalan optimal tercapai saat pati sagu mengalami gelatinisasi maksimal pada suhu 130°C, didukung oleh jumlah serat larut dari labu. Rasio bahan 1:3:1 menghasilkan bubur lebih encer karena labu kuning mempunyai kadar gula yang cukup banyak sehingga struktur gel menjadi encer. Dengan proporsi labu kuning yang semakin banyak maka kadar pati pada bubur instan berkurang. Kadar pati pada bahan akan berpengaruh terhadap proses gelatinisasi (Iwansyah et al., 2022). Suhu tinggi menyebabkan denaturasi protein dan degradasi pati, menurunkan viskositas sensori secara signifikan (Rasdi et al., 2024).

Berdasarkan kesukaan secara keseluruhan bubur instan yang paling disukai panelis adalah bubur instan dengan rasio 1:2:1 pada suhu pengeringan130°C. Parameter kesukaan secara keseluruhan merupakan sinergi antar parameter warna, aroma, rasa dan kekentalan bubur instan. Diana et al (2023) melaporkan bahwa, penambahan labu kuning pada bubur instan mocaf meningkatkan kesukaan panelis terhadap warna, aroma dan rasa. Bubur instan beras merah dengan penambahan labu kuning lebih disukai panelis (Slamet et al., 2021). Bubur instan yang paling disukai panelis dengan rasio sagu, labu kuning, dan tepung kedelai 1:2:1 pada suhu pengeringan 130ºC kemudian dilakukan dianalisis kimia.

Komposisi kimia

Komposisi kimia bubur instan dengan variasi sagu, labu kuning dan tepung kedelai rasio 1:2:1 dan suhu pengeringan 130ºC disajikan pada **Tabel 4**, yang menunjukkan bahwa bubur instan yang dihasilkan memiliki kadar air sebesar 6,31%. Kadar air tersebut dalam batasan aman untuk produk kering. Kadar air di bawah 10% umumnya dapat menghambat pertumbuhan mikroba dan memperpanjang masa simpan (Aini et al., 2023). Pengeringan pada suhu 130°C diduga telah menurunkan kadar air secara signifikan tanpa merusak struktur nutrien utama. Kadar air bubur instan sedikit lebih tinggi dibandingkan bubur instan campuran pati garut dan labu kuning. Bubur instan campuran pati garut dan labu kuning kadar airnya sebesar 5,81% (Slamet et al., 2019). Bubur instan yang dihasilkan pada penelitian ini berpotensi memiliki stabilitas penyimpanan yang baik, terutama jika dikemas secara kedap udara.

Kadar protein bubur instan sebesar 24,67%, yang tergolong tinggi untuk produk bubur instan. Kandungan tersebut terutama disumbangkan oleh tepung kedelai, yang dikenal sebagai sumber protein nabati berkualitas tinggi. Kacang-kacangan merupakan sumber protein nabati. Bubur instan

mocaf yang ditambahkan kacang tunggak meningkatkan protein (Slamet et al., 2025). Konsentrasi protein ini dapat memenuhi sebagian besar kebutuhan protein harian, terutama bagi anak-anak, ibu hamil, atau kelompok rentan gizi lainnya. Oleh karena itu, produk ini berpotensi sebagai pangan fungsional yang mampu membantu mencegah defisiensi protein di masyarakat.

Tabel 4. Komposisi kimia bubur instan dengan variasi sagu, labu kuning dan tepung kedelai rasio 1:2:1 dan suhu pengeringan 130^{o}C

Komposisi Kimia	Jumlah
Kadar Air	6,31%
Kadar Protein	24,67%
Kadar lemak	2,16%
Kadar Abu	4,89%
Karbohidrat *by difference*	61,97%
Kadar Beta Karoten	43,25 µg/g
Total Fenol	14,64 mg EAG/g
Aktivitas Antioksidan	33,09% RSA

Kadar lemak sebesar 2,16% menunjukkan bahwa produk memiliki karakteristik rendah lemak. Kadar lemak relative rendah karena bahan-bahan yang digunakan adalah bahan nabati. Meskipun tepung kedelai mengandung asam lemak esensial, namun jumlahnya dalam formulasi ini masih tergolong rendah. Hal ini memberikan keuntungan dari segi penyimpanan karena risiko oksidasi lemak menjadi minimal, dan juga sesuai untuk konsumen yang memerlukan diet rendah lemak, seperti penderita obesitas atau penyakit kardiovaskular.

Kadar abu yang diperoleh sebesar 4,89% menunjukkan bahwa produk mengandung total mineral yang cukup tinggi. Sumbangan terbesar kemungkinan berasal dari labu kuning dan tepung kedelai, yang keduanya diketahui mengandung berbagai mineral penting seperti kalsium, magnesium, dan kalium. Kadar abu lebih tinggi dibandingkan dengan kadar abu pada bubur instan berbasis serealia murni yang umumnya berkisar antara 1–2%, sehingga bubur instan memiliki nilai gizi yang lebih unggul dari segi mineral.

Karbohidrat yang dihitung berdasarkan metode by difference sebesar 61,97% menunjukkan bahwa, bubur instan merupakan sumber energi utama. Sagu merupakan sumber karbohidrat khususnya pati (Dewita et al., 2019). Karbohidrat kemungkinan besar berasal dari sagu dan labu kuning. Karbohidrat kompleks dalam sagu memberikan energi jangka panjang, sedangkan gula sederhana dalam labu kuning memberikan ketersediaan energi yang cepat. Komposisi ini mendukung status produk sebagai pangan instan yang bergizi seimbang.

Kandungan beta karoten yang tinggi sebesar 43,25 µg/g mendukung potensi produk sebagai sumber provitamin A alami. Beta karoten bubur instan berasal dari labu kuning. Labu kuning merupakan sumber beta karoten yang potensial (Werasakulchai et al., 2025). Beta karoten dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan kesehatan mata.

Kadar total fenol bubur instan sebesar 14,64 mg EAG/g memperkuat dugaan bahwa senyawa fenolik berkontribusi besar terhadap aktivitas antioksidan. Labu kuning selain sebagai sumber beta karoten juga mempunyai fenol (Hussain et al., 2021). Senyawa ini memiliki potensi sebagai agen antiinflamasi dan antimikroba, sehingga menambah nilai fungsional produk secara keseluruhan.

Aktivitas antioksidan bubur instan sebesar 33,09% RSA. Hal tersebut menunjukkan bahwa, produk memiliki kemampuan menangkap radikal bebas yang cukup tinggi. Kemampuan ini

kemungkinan berasal dari senyawa fenolik dan karotenoid dalam labu kuning serta isoflavon dalam kedelai. Aktivitas antioksidan pada bubur instan berasal dari labu kuning dan kedelai. Labu kuning selain sebagai sumber beta karoten juga sebagai sumber antioksidan (Yuan et al., 2022). Slamet et al (2021) melaporkan bahwa penambahan labu kuning dapat meningkatkan aktivitas antioksidan yang signifikan pada bubur instan beras merah.

Formulasi sagu, labu kuning, dan tepung kedelai dalam rasio 1:2:1 menghasilkan bubur instan yang tidak hanya bergizi seimbang, tetapi juga memiliki sifat fungsional yang potensial. Potensi ini didukung oleh kandungan β-karoten dari labu kuning yang berperan sebagai provitamin A dan antioksidan, isoflavon dari kedelai yang memiliki aktivitas antioksidan serta efek menurunkan risiko penyakit degeneratif, dan senyawa fenolik dari sagu dan labu kuning yang turut berkontribusi pada aktivitas antioksidan. cProses pengeringan pada suhu 130°C terbukti cukup efektif dalam mempertahankan kandungan nutrien penting tanpa menyebabkan kerusakan signifikan terhadap senyawa bioaktif

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi rasio bahan dan suhu pengeringan memberikan pengaruh yang nyata terhadap mutu bubur instan berbasis sagu, labu kuning, dan tepung kedelai. Formulasi dengan proporsi labu kuning lebih tinggi 1:2:1 dan suhu pengeringan 130°C menghasilkan produk dengan sifat fisik yang baik, nilai gizi yang mendukung, dan tingkat kesukaan panelis yang tinggi. Rasio bahan yang banyak labu kuning meningkatkan kandungan β-karoten dan senyawa bioaktif lainnya, sementara suhu pengeringan yang lebih rendah membantu mempertahankan mutu sensori dan nutrisi produk. Kombinasi perlakuan ini menghasilkan bubur instan yang berpotensi dikembangkan sebagai pangan fungsional berbasis bahan lokal yang praktis dan disukai konsumen.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Mercu Buana Yogyakarta dan Badan Riset dan Inovasi Nasional Playen Gunungkidul Yogyakarta yang telah memberikan dana penelitian kerjasama dalam negeri.

Daftar pustaka

Aini, N., Dwiyanti, H., Setyawati, R., Sustriawan, B., & Syukur, A. (2023). Effect of Packaging and Storage Temperature to Quality and Shelf-life of Corn Egg-roll. AIP Conference Proceedings, 2583. https://doi.org/10.1063/5.0115873

AOAC. (2005). Official Standard of Analysis of OAC International. 16th ed. AOAC International. Arlington, Virginia, USA: Association of Official Analytical Chemists, Inc (16th ed, Vol. 1).

Aydin, E., & Gocmen, D. (2015). The influences of drying method and metabisulfite pre-treatment on the color, functional properties, and phenolic acids contents and bioaccessibility of pumpkin flour. LWT - Food Science and Technology, 60(1), 385–392. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.08.025

Brishti, F.H., Chay, S.Y., Muhammad, K., Ismail-Fitry, M.R., Zarei, M., Karthikeyan, S., & Saari, N. (2020). Effects of drying techniques on the physicochemical, functional, thermal, structural and rheological properties of mung bean (Vigna radiata) protein isolate powder. Food Research International, 138. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109783

Budi Wahjuningsih, S., Nazir, N., Nurul Azkia, M., & Triputranto, A. (2023). Characteristic of Mocaf Noodles with Sago Flour Substitution (Metroxylon sago) and Addition of Latoh (Caulerpa lentillifera). 13(2).

Chen, L., & Huang, G. (2019). Antioxidant activities of phosphorylated pumpkin polysaccharide. International Journal of Biological Macromolecules, 125, 256–261. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.12.069

Chikpah, S.K., Korese, J.K., Sturm, B., & Hensel, O. (2022). Colour change kinetics of pumpkin (Cucurbita moschata) slices during convective air drying and bioactive compounds of the dried products. Journal of Agriculture and Food Research, 10. https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100409

Dewita, Desmelati, Edison, & Syahrul. (2019). The development of instant (dried) sago noodles fortified with functional components. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 253(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/253/1/012018

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 Physicochemical Properties and Preference Level of Instant Porridge with Variation of Mocaf, Pumpkin (Cucurbita moschata), and Tempeh Ratio and Drying Temperature (Vol. 2, Issue 1).

Duta, D.E., & Culetu, A. (2015). Evaluation of rheological, physicochemical, thermal, mechanical and sensory properties of oat-based gluten free cookies. Journal of Food Engineering, 162, 1–8. https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2015.04.002

Dutta, D., Dutta, A., Raychaudhuri, U., & Chakraborty, R. (2006). Rheological characteristics and thermal degradation kinetics of beta-carotene in pumpkin puree. Journal of Food Engineering, 76(4), 538–546. https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2005.05.056

Fan, W., Zhao, J., & Li, Q. (2023). Effect of different food additives on the color protection of instant pumpkin flour. Food Chemistry Advances, 3. https://doi.org/10.1016/j.focha.2023.100413

Galaz, P., Valdenegro, M., Ramírez, C., Nuñez, H., Almonacid, S., & Simpson, R. (2017). Effect of drum drying temperature on drying kinetic and polyphenol contents in pomegranate peel. Journal of Food Engineering, 208, 19–27. https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2017.04.002

Giau, T.N., Hao, H. Van, Tai, N. Van, Minh, V.Q., & Thuy, N.M. (2024). Orange-flesh sweet potato powder as a promising partial substitution rice flour to produce high quality and low glycemic index vermicelli. Journal of Agriculture and Food Research, 18. https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101464

Hagos, M., Redi-Abshiro, M., Chandravanshi, B.S., & Yaya, E.E. (2022). Development of Analytical Methods for Determination of β -Carotene in Pumpkin (Cucurbita maxima) Flesh, Peel, and Seed Powder Samples. International Journal of Analytical Chemistry, 2022. https://doi.org/10.1155/2022/9363692

Hussain, A., Kausar, T., Din, A., Murtaza, M.A., Jamil, M.A., Noreen, S., Rehman, H., Shabbir, H., & Ramzan, M.A. (2021). Determination of total phenolic, flavonoid, carotenoid, and mineral contents in peel, flesh, and seeds of pumpkin (Cucurbita maxima). Journal of Food Processing and Preservation, 45(6). https://doi.org/10.1111/jfpp.15542

Ihedinachi, O.A., Udeh, C.C., Emojorho, E.E., Amonyeze, A.O., Nwaorgu, S. I., & Aniemena, C.C. (2025). Evaluation of nutritional qualities of complementary food produce from malted rice, soybean and pumpkin pulp flour. Food Chemistry Advances, 6. https://doi.org/10.1016/j.focha.2024.100863

Iwansyah, A.C., Apriadi, T., Arif, D.Z., Andriana, Y., Indriati, A., Mayasti, N.I., & Luthfiyanti, R. (2022). Effect of pre-gelatinized temperature on physical and nutritional content of indonesian instant cassava leaves porridge: rowe luwa. Brazilian Journal of Food Technology, 25. https://doi.org/10.1590/1981-6723.05021

Kaveh, M., & Abbaspour-Gilandeh, Y. (2022). Drying Characteristics, Specific Energy Consumption, Qualitative Properties, Total Phenol Compounds, and Antioxidant Activity During Hybrid Hot Air-Microwave-Rotary Drum Drying of Green Pea. In J. Chem. Chem. Eng. Research Article (Vol. 41, Issue 2).

Köprüalan, Ö., Altay, Ö., Bodruk, A., & Kaymak-Ertekin, F. (2021). Effect of hybrid drying method on physical, textural and antioxidant properties of pumpkin chips. Journal of Food Measurement and Characterization, 15(4), 2995–3004. https://doi.org/10.1007/s11694-021-00866-1

Koziorzębska, A., Łozicki, A., Rygało-Galewska, A., & Zglińska, K. (2023). Effect of Drying Temperature of Ambar Pumpkin on Proximate Composition and Content of Bioactive Ingredients. Applied Sciences, 13(14), 8302. https://doi.org/10.3390/app13148302

Li, C., Shao, Z., Wang, J., Hua, H., Li, G., Zhang, Y., & Wang, S. (2025). The in-vitro digestibility of instant noodles: Interplay of texture, microstructure and starch structure. Food Research International, 201. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2024.115664

Mayasti, N. K. I., Novianti, F., Septiyansyah, H., Hidayat, D. D., Indriati, A., Furqon, M., Herminiati, A., Rahman, T., Andriansyah, R. C. E., & Rahayuningtyas, A. (2025). Ergonomic Evaluation of a Drum Dryer Machine Using the RULA (Rapid Upper Limb Assessment) Method: Case Study Instant Sweet Potato Flour Production. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1446(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/1446/1/012013

Okunola, A.A., Dottie, E. P., Moses, O.I., Adekanye, T.A., Okonkwo, C.E., Kaveh, M., Szymanek, M., & Aremu, C.O. (2023). Development and Process Optimization of a Ready-to-Eat Snack from Rice-Cowpea Composite by a Twin Extruder. Processes, 11(7). https://doi.org/10.3390/pr11072159

Onyeoziri, I.O., Torres-Aguilar, P., Hamaker, B.R., Taylor, J.R.N., & de Kock, H.L. (2021). Descriptive sensory analysis of instant porridge from stored wholegrain and decorticated pearl millet flour cooked, stabilized and improved by using a low-cost extruder. Journal of Food Science, 86(9), 3824–3838. https://doi.org/10.1111/1750-3841.15862

Qadir, N., & Wani, I. A. (2023). Functional properties, antioxidant activity and in-vitro digestibility characteristics of brown and polished rice flours of Indian temperate region. Grain and Oil Science and Technology, 6(1), 43–57. https://doi.org/10.1016/j.gaost.2022.12.001

Raja, T., & Devarajan, Y. (2024). Analysis of the properties of a novel natural fibre extracted from pumpkin plant stalks: A sustainable alternative for lightweight applications. Materials Letters, 357. https://doi.org/10.1016/j.matlet.2023.135748

Rasdi, M.R., Zainal Abidin, M., & Malik, N.H. (2024). Effect of Drying Conditions on Functional Properties of Pumpkin Powder. Advances in Agricultural and Food Research Journal, 5(1). https://doi.org/10.36877/aafrj.a0000481

Slamet, A., Kanetro, B., & Purwaningsih, H. (2025). Physicochemical and sensory evaluation of pumpkin-based instant porridge with mocaf and cowpea flour. Scifood, 19, 96–09. https://doi.org/10.5219/scifood.8

Slamet, A., Kanetro, B., & Setiyoko, A. (2021). The Study of Physic Chemical Properties and Preference Level of Instant Porridge Made of Pumpkin and Brown Rice. International Journal on Food, Agriculture and Natural Resources, 2(2), 20–26. https://doi.org/10.46676/ij-fanres.v2i2.29

Slamet, A., Kanetro, B., & Setiyoko, A. (2022). The hypoglycemic and regenerative effect of the pancreas using instant porridge mix of pumpkin and brown rice flour on diabetic rats. Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences, 16, 92–100. https://doi.org/10.5219/1705

Slamet, A., Praseptiangga, D., Rofandi, H., & Samanhudi. (2019). Physicochemical and Sensory Properties of Pumpkin (Cucurbita moschata D) and Arrowroot (Marantha arundinaceae L) Starch-based Instant Porridge. 9(2). https://doi.org/http://doi.org/10.18517/ijaseit.9.2.7909

Song, J., Wang, X., Li, D., Meng, L., & Liu, C. (2017). Degradation of carotenoids in pumpkin (Cucurbita maxima L.) slices as influenced by microwave vacuum drying. International Journal of Food Properties, 20(7), 1479–1487. https://doi.org/10.1080/10942912.2016.1212875

Tumuhimbise, G. A., Tumwine, G., Nabubuya, A., Mutatina, B., Rwebiita, A., & Basaza, R. (2025). Addition of beans flour and Mukene (Rastrineobola argentea) powder improves the nutritional, sensory and functional properties of maize flour for porridge. Discover Food, 5(1). https://doi.org/10.1007/s44187-025-00293-x

Werasakulchai, A., Ngamwonglumlert, L., Chiewchan, N., Yoovidhya, T., & Devahastin, S. (2025). Pumpkin-based carotenoids complexed with dairy and plant proteins: Stability of complexes and characteristics of their spray-dried powders. Future Foods, 11. https://doi.org/10.1016/j.fufo.2025.100629

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-Dawley Hiperkolesterolemia. The Effect of Instant Porridge Mix of Gembili (Dioscorea esculenta) and Sword Koro (Canavalia ensiformis) Protein Isolates on Lipid Profile of Hypercholesterolemia Rats Sprague-Dawley. In Jurnal Teknologi Pertanian (Vol. 23, Issue 3).

Yuan, T., Ye, F., Chen, T., Li, M., & Zhao, G. (2022). Structural characteristics and physicochemical properties of starches from winter squash (Cucurbita maxima Duch.) and pumpkin (Cucurbita moschata Duch. ex Poir.). Food Hydrocolloids, 122. https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2021.107115

Zhang, Z., Dong, J., Zheng, L., Chen, Y., Fang, C., Chen, J., Guo, J., Sun, H., Guo, N., Fang, X., & Zhu, G. (2025). Comparative analysis of physicochemical properties and volatile flavor compounds of a novel brown soy yogurt prepared via Maillard browning reaction. Food Chemistry: X, 102695. https://doi.org/10.1016/j.fochx.2025.102695

Zhao, G., Xu, Z., Tang, L., Li, X., Dai, Z., Xie, Z., Jiang, Y., Wu, Y., Zhang, P., & Wang, Q. (2025). Research on rapid determination methods for main compositions and sensory quality of pumpkins based on hyperspectral imaging technology. Journal of Food Composition and Analysis, 138. https://doi.org/10.1016/j.jfca.2024.107028.