

Pengaruh Penambahan Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dan Ukuran Partikel terhadap Karakteristik Rehidrasi dan Sensoris Bubur Instan Berbasis Beras

Yoella Angel Riztha*, Yan Atika Rahma, Widya Rahma Maulida, Luthfiatun Barokah Naim, Nurul Fitrotul Maula, Fafa Nurdyansyah, Arief Rakhman Affandi, Iffah Muflihati, Rini Umiyati, Rizky Muliani Dwi Ujianti

Teknologi Pangan, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang

*Email Korespondensi: hellowyolol@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penambahan biji nangka dan ukuran partikel terhadap karakteristik rehidrasi dan sensoris bubur instan berbasis beras menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan faktor formulasi (beras dan beras + biji nangka) dan ukuran partikel (kasar dan halus). Bubur instan dibuat melalui pragelatinisasi menggunakan teflon hingga membentuk lembaran kering, lalu dihancurkan dan diayak sesuai perlakuan. Parameter yang diamati meliputi bulk density, Water Absorption Capacity (WAC), daya rehidrasi, viskositas, warna, dan sifat sensoris. Hasil menunjukkan bahwa kedua faktor berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter. Ukuran partikel halus menghasilkan WAC, daya rehidrasi, viskositas, dan kecerahan yang lebih tinggi, sedangkan bulk density tertinggi diperoleh pada formulasi beras dan biji nangka halus. Penambahan biji nangka meningkatkan intensitas warna kemerahan-kekuningan serta memunculkan aroma dan flavor khas. Kombinasi kedua faktor tersebut menentukan mutu fisik dan sensoris produk, sehingga biji nangka berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku pangan instan.

Kata kunci: Biji Nangka, Bubur Instan, Daya Rehidrasi, Sensoris, Ukuran Partikel

Abstract

This study aims to analyze the effect of jackfruit seed addition and particle size on the rehydration and sensory characteristics of rice-based instant porridge using a factorial Completely Randomized Design (CRD) with formulation factors (rice and rice + jackfruit seeds) and particle size (coarse and fine). Instant porridge was made by pre-gelatinization using Teflon to form a dry sheet, then crushed and sieved according to the treatment. The parameters observed included bulk density, Water Absorption Capacity (WAC), rehydration power, viscosity, color, and sensory properties. The results showed that both factors significantly affected all parameters. Fine particle size resulted in higher WAC, rehydration power, viscosity, and brightness, while the highest bulk density was obtained in the rice and fine jackfruit seed formulation. The addition of jackfruit seeds increased the intensity of the reddish-yellowish color and produced a distinctive aroma and flavor. The combination of these two factors determines the physical and sensory quality of the product, so jackfruit seeds have the potential to be developed as a raw material for instant food.

Keywords: Jackfruit Seeds, Instant Porridge, Rehydration Power, Sensory, Particle Size

PENDAHULUAN

Ketahanan pangan nasional hingga saat ini masih menghadapi berbagai tantangan, antara lain tingginya ketergantungan masyarakat terhadap beras sebagai sumber karbohidrat utama serta masih tingginya indeks kerawanan pangan di sejumlah wilayah Indonesia (Tono *et al.*, 2023). Kondisi tersebut mendorong perlunya upaya diversifikasi pangan, tidak hanya untuk memperluas sumber karbohidrat, tetapi juga melalui pemanfaatan potensi pangan lokal yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal (Sri Supadmi *et al.*, 2024). Di sisi lain, perubahan gaya hidup masyarakat yang menuntut kepraktisan telah meningkatkan permintaan terhadap produk pangan instan, termasuk produk berbasis beras seperti nasi instan dan bubur instan (Yadav *et al.*, 2024). Produk pangan instan umumnya diproses melalui tahap prigelatinisasi dan pengeringan sehingga dapat direkonstitusi hanya dengan penambahan air panas. Oleh karena itu, kemampuan produk dalam menyerap air secara cepat dan merata selama proses rehidrasi menjadi salah satu parameter mutu yang penting (Swaminathan & Guha, 2018).

Salah satu bahan pangan lokal yang berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku produk pangan instan adalah biji nangka (*Artocarpus heterophyllus*). Biji nangka umumnya masih dianggap sebagai limbah hasil konsumsi buah, meskipun jumlahnya dapat mencapai sekitar 10–15% dari total bobot buah (Fabil *et al.*, 2024). Padahal, biji nangka memiliki kandungan karbohidrat, protein, pati resisten, serat pangan, mineral, serta senyawa bioaktif, seperti flavonoid dan saponin, yang berpotensi memberikan aktivitas antioksidan (Trejo Rodríguez *et al.*, 2021). Selain itu, tepung biji nangka memiliki sifat fungsional yang baik, di antaranya kapasitas penyerapan air dan kapasitas gelasi yang relatif tinggi, sehingga berpotensi diaplikasikan pada berbagai produk pangan (Mohammed *et al.*, 2024). Pemanfaatan biji nangka sebagai bahan substitusi maupun bahan tambahan pangan juga sejalan dengan konsep pemanfaatan hasil samping pertanian secara berkelanjutan dan mendukung penerapan ekonomi sirkular dalam sistem pangan (Fabil *et al.*, 2024).

Berbagai penelitian mengenai pemanfaatan tepung biji nangka telah dilakukan, baik di tingkat nasional maupun internasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi pengolahan, seperti metode pengeringan, ukuran partikel, dan perlakuan sebelum pengolahan, memengaruhi karakteristik fisik, kimia, reologi, dan sifat fungsional tepung biji nangka sehingga menentukan kualitas serta potensi pemanfaatannya sebagai bahan baku pangan (Ahmed & Thomas, 2020). Selain itu, tepung biji nangka telah diaplikasikan sebagai bahan substitusi pada berbagai produk bakeri dan hasil ekstrusi, yang umumnya

mampu meningkatkan nilai gizi meskipun disertai perubahan sifat tekstur dan warna akibat tidak adanya gluten (Mohammed *et al.*, 2024). Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa tepung biji nangka memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku pada berbagai produk pangan olahan sekaligus meningkatkan nilai tambah limbah pertanian (Fabil *et al.*, 2024).

Pada produk bubur instan berbasis beras, karakteristik rehidrasi merupakan salah satu parameter mutu yang penting karena berkaitan dengan kemudahan penyajian serta tekstur produk setelah direkonstitusi menggunakan air panas. Proses pembuatan bubur instan umumnya melibatkan tahap pragelatinisasi pati melalui perlakuan panas dan kelembapan sebelum proses pengeringan. Perlakuan tersebut menghasilkan granula pati yang telah mengalami gelatinisasi sebagian sehingga lebih mudah menyerap air kembali pada saat rehidrasi (Yadav *et al.*, 2024). Selain itu, karakteristik produk instan juga dipengaruhi oleh ukuran partikel, densitas partikel, serta sifat pasting, yang berperan dalam menentukan kemampuan rehidrasi dan sifat alir produk bubuk (Swaminathan & Guha, 2018). Ukuran partikel juga diketahui memengaruhi sifat fungsional berbagai jenis tepung. Penelitian pada tepung kacang gude (*grass pea*) menunjukkan bahwa penurunan ukuran partikel dapat meningkatkan kapasitas swelling, namun menurunkan kapasitas penyerapan air dan stabilitas busa, yang menunjukkan adanya hubungan antara ukuran partikel dan interaksi air dengan pati (Bala *et al.*, 2020).

Meskipun demikian, penelitian mengenai pemanfaatan biji nangka selama ini masih lebih banyak difokuskan pada produk bakeri dan ekstrusi (Fabil *et al.*, 2024; Mohammed *et al.*, 2024), sedangkan penerapannya pada produk pangan instan berbasis beras, khususnya bubur instan, masih sangat terbatas. Penelitian mengenai pengaruh ukuran partikel terhadap sifat fungsional tepung juga telah banyak dilakukan pada berbagai komoditas, seperti kacang gude, cladode, dan terigu (Bala *et al.*, 2020; Nabil *et al.*, 2020; Pang *et al.*, 2021a), namun belum banyak dikaji kaitannya dengan karakteristik rehidrasi dan sensoris pada bubur instan berbasis campuran beras dan biji nangka. Selain itu, sebagian besar penelitian mengenai tepung biji nangka masih berfokus pada karakterisasi komposisi gizi, sifat fisikokimia, dan sifat fungsionalnya, sedangkan kajian mengenai penerapannya pada berbagai produk pangan, khususnya produk berbasis beras, masih relatif terbatas (Mohammed *et al.*, 2024). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh penambahan biji nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dan ukuran partikel terhadap karakteristik rehidrasi serta sensoris bubur instan berbasis beras.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 2×2 dengan dua faktor, yaitu formulasi bubur instan yang terdiri atas beras (B) dan beras + biji nangka (BBN), serta ukuran partikel yang terdiri atas halus (H) dan kasar (K), sehingga diperoleh empat kombinasi perlakuan, yaitu BH, BK, BBNH, dan BBNK. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 12 satuan percobaan. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa dan Pengolahan Pangan, Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan, serta Laboratorium Uji Sensoris, Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang selama tiga bulan, yaitu mulai bulan Maret hingga Juni 2026. Populasi penelitian adalah seluruh produk bubur instan yang dihasilkan dari setiap kombinasi perlakuan, sedangkan sampel penelitian berupa seluruh produk bubur instan dari masing-masing kombinasi perlakuan yang ditentukan menggunakan teknik total sampling. Alat yang digunakan meliputi timbangan analitik (OHAUS), viskometer (NDJ-8S), tabung sentrifugasi plastik (Iwaki), sentrifuge (Gemmy PLC-05), termometer raksa, colorimeter (FRU), vortex (Thermo Scientific), gelas beaker (Iwaki), dan gelas ukur 100 mL (Iwaki). Bahan yang digunakan dalam pembuatan bubur instan meliputi beras, biji nangka, air mineral, dan penyedap rasa, sedangkan bahan untuk analisis adalah akuades.

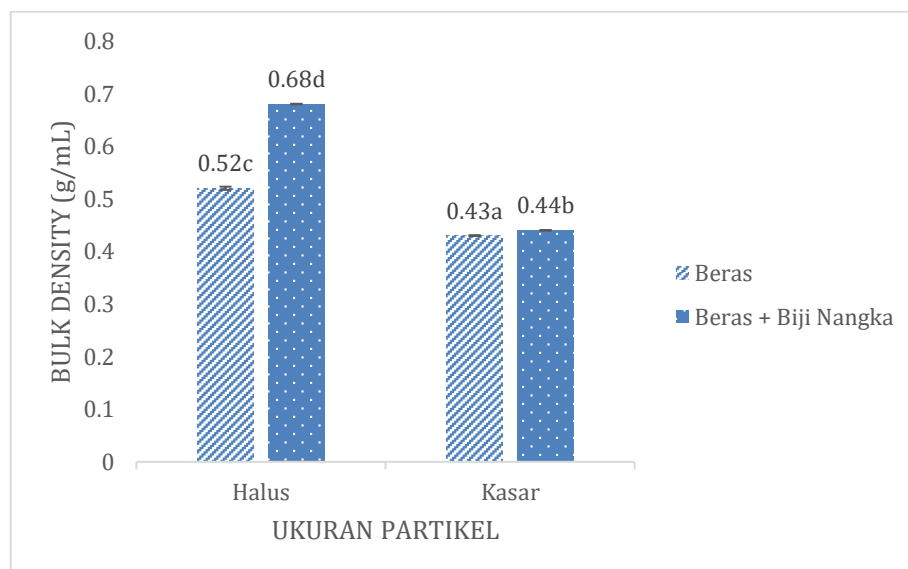
Penelitian diawali dengan menyiapkan beras dan biji nangka sebagai bahan baku. Beras dicuci, direndam selama 2 jam, kemudian dihaluskan dan disaring untuk memperoleh *slurry* beras, sedangkan biji nangka direbus hingga lunak, dihaluskan, lalu dicampurkan dengan *slurry* beras sesuai formulasi perlakuan. Campuran diaduk hingga homogen, dikeringkan menggunakan teflon dengan pemanasan sambil diaduk hingga membentuk lembaran kering, kemudian dihancurkan dan diayak menjadi ukuran partikel halus dan kasar sesuai perlakuan. Bubuk bubur instan diseduh menggunakan air panas dengan rasio 1:4 sebelum dilakukan pengujian. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran *bulk density*, *Water Absorption Capacity* (WAC), daya rehidrasi, viskositas, dan warna, serta uji sensoris deskriptif yang melibatkan 8 panelis semi terlatih. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf signifikansi 5%, kemudian dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) apabila terdapat perbedaan nyata antarperlakuan. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik sesuai parameter yang diamati, sedangkan hasil uji sensoris deskriptif disajikan dalam bentuk grafik *spider web* dan diinterpretasikan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bulk Density

Densitas kamba (*bulk density*) merupakan salah satu sifat fisik bahan pangan berbentuk tepung atau bubuk yang menunjukkan perbandingan massa bahan terhadap volume yang ditempatinya, termasuk ruang kosong di antara partikel. Nilai *bulk density* penting dalam menentukan efisiensi penyimpanan, pengemasan, transportasi, serta penanganan produk selama proses distribusi (Zahra *et al.*, 2019).

Hasil pengukuran *bulk density* bubur instan disajikan pada Gambar 1. Berdasarkan hasil analisis ragam, ukuran partikel dan penambahan tepung biji nangka memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai *bulk density*. Perbedaan huruf pada masing-masing perlakuan menunjukkan adanya perbedaan nyata berdasarkan uji lanjut.



Gambar 1. Nilai *Bulk Density* Bubur Instan

Nilai *bulk density* pada perlakuan beras halus sebesar 0,52 g/mL, beras kasar 0,43 g/mL, beras + biji nangka halus 0,68 g/mL, dan beras + biji nangka kasar 0,44 g/mL. Perlakuan beras + biji nangka dengan ukuran partikel halus menghasilkan nilai *bulk density* tertinggi, sedangkan perlakuan beras dengan ukuran partikel kasar menghasilkan nilai terendah.

Tingginya nilai *bulk density* pada perlakuan beras + biji nangka halus menunjukkan bahwa ukuran partikel yang lebih kecil mampu tersusun lebih rapat sehingga mengurangi ruang kosong (*void*) di antara partikel. Semakin rapat susunan partikel, semakin besar massa bahan yang dapat mengisi setiap satuan volume sehingga nilai *bulk density* meningkat. Hasil ini sejalan dengan penelitian Sulistiadi & Lestari, 2022 yang melaporkan

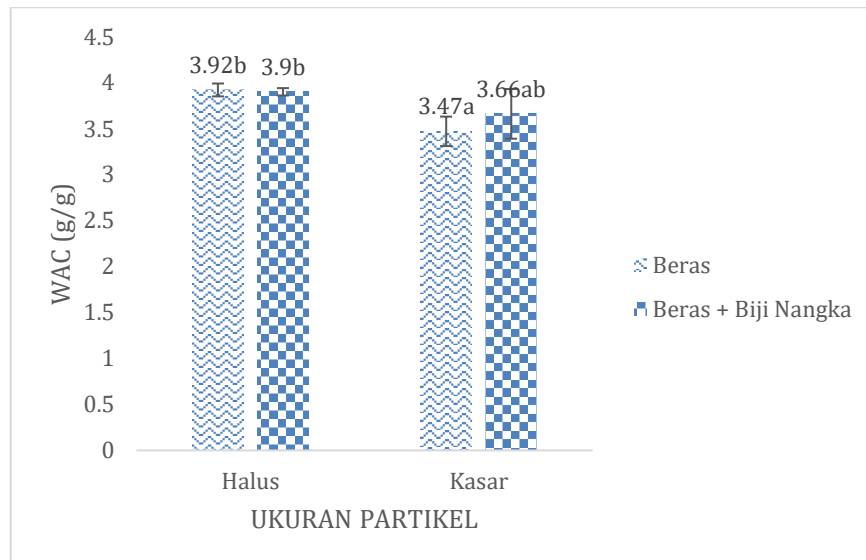
bahwa pengecilan ukuran partikel MOCAF secara nyata meningkatkan densitas kamba karena partikel yang lebih halus memiliki kemampuan pengemasan (*packing*) yang lebih baik.

Sebaliknya, perlakuan dengan ukuran partikel kasar menghasilkan nilai *bulk density* yang lebih rendah karena ukuran partikel yang lebih besar membentuk rongga antarpartikel yang lebih banyak sehingga volume bahan menjadi lebih besar pada massa yang sama. Partikel yang lebih kasar juga memiliki porositas lebih tinggi sehingga kemampuan pengemasannya menurun. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Sabahannur et al., 2023 yang menyatakan bahwa densitas kamba dipengaruhi oleh ukuran partikel dan porositas tepung, dimana semakin besar porositas bahan maka nilai *bulk density* semakin rendah.

Nilai *bulk density* yang tinggi pada bubur instan memberikan keuntungan dalam proses penyimpanan dan pengemasan karena produk memerlukan volume kemasan yang lebih kecil untuk massa yang sama. Namun demikian, nilai *bulk density* yang terlalu tinggi dapat menyebabkan ruang antarpartikel semakin sempit sehingga berpotensi memengaruhi sifat rehidrasi produk selama proses penyeduhan. Oleh karena itu, nilai *bulk density* perlu disesuaikan dengan karakteristik produk instan yang diharapkan.

Water Absorption Capacity (WAC)

Water Absorption Capacity merupakan kemampuan suatu bahan untuk menyerap dan mempertahankan air di dalam matriksnya. Sifat ini penting pada produk bubur instan karena memengaruhi proses rehidrasi, kekentalan, dan tekstur produk. Nilai WAC dipengaruhi oleh kandungan komponen hidrofilik seperti pati, protein, dan serat pangan, serta ukuran partikel dan tingkat kerusakan pati akibat proses penggilingan. Granula pati yang mengalami kerusakan memiliki kemampuan menyerap air lebih tinggi dibandingkan granula pati utuh sehingga meningkatkan kapasitas penyerapan air tepung. Semakin tinggi nilai WAC, semakin besar kemampuan bahan mengikat air sehingga menghasilkan tekstur produk yang lebih lembut dan homogen (Teobaldi *et al.*, 2025).



Gambar 2. Nilai WAC Bubur Instan

Hasil analisis *Water Absorption Capacity* (WAC) dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan hasil analisis, ukuran partikel dan penambahan tepung biji nangka memberikan pengaruh terhadap kemampuan penyerapan air bubur instan. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa karakteristik fisik dan komposisi penyusun bahan memengaruhi proses hidrasi selama penyeduhan. Berdasarkan Gambar 2, nilai WAC bubur instan berkisar antara 3,47–3,92 g/g. Perlakuan beras halus menghasilkan nilai WAC tertinggi sebesar 3,92 g/g, sedangkan beras kasar memiliki nilai terendah sebesar 3,47 g/g. Penambahan biji nangka menghasilkan nilai WAC sebesar 3,90 g/g pada ukuran partikel halus dan 3,66 g/g pada ukuran partikel kasar. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan dengan ukuran partikel halus memiliki kemampuan menyerap air yang lebih tinggi dibandingkan ukuran partikel kasar.

Kapasitas pengikatan air tepung beras meningkat secara signifikan seiring berkurangnya ukuran partikel, dan fenomena ini bergantung pula pada kandungan sakarida dan protein dari masing-masing bahan. Hal ini disebabkan oleh luas permukaan partikel yang lebih besar pada ukuran halus, sehingga kontak antara bahan dengan air menjadi lebih efektif. Selain itu, pengurangan ukuran partikel pada tepung beras melalui penggilingan menyebabkan peningkatan signifikan pada kandungan pati rusak (*damaged starch*), dan kapasitas pengikatan air meningkat seiring penurunan ukuran partikel tersebut. Kondisi tersebut menyebabkan kapasitas penyerapan air meningkat dibandingkan partikel berukuran kasar (Lu *et al.*, 2024).

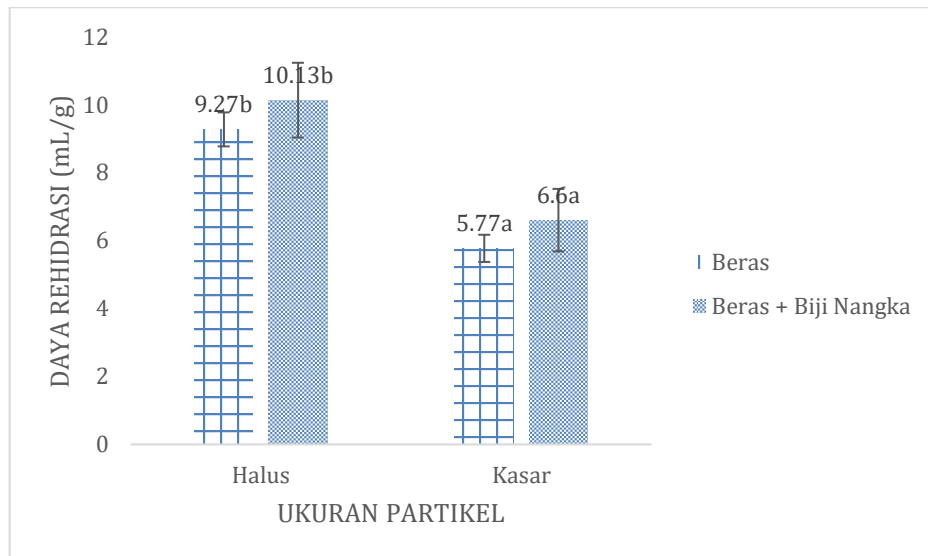
Penambahan tepung biji nangka pada penelitian ini menghasilkan nilai WAC yang relatif tinggi. Kemampuan penyerapan air tepung biji nangka terutama dikaitkan dengan tingginya kandungan komponen hidrofilik berupa karbohidrat dan protein yang memiliki afinitas tinggi terhadap molekul air. Selain itu, gelatinisasi pati yang terjadi selama pengolahan turut berkontribusi pada peningkatan indeks penyerapan dan kelarutan air pada tepung biji nangka. Namun demikian, besarnya WAC tidak hanya dipengaruhi oleh ukuran partikel, tetapi juga oleh komposisi kimia bahan, terutama kandungan protein, serat, pati, dan struktur granula setelah proses pengolahan (Mohammed *et al.*, 2024).

Hasil penelitian ini sejalan dengan berbagai penelitian yang melaporkan bahwa semakin kecil ukuran partikel tepung maka semakin tinggi kapasitas penyerapan air karena meningkatnya luas permukaan kontak dan kandungan pati rusak akibat proses penggilingan. Selain itu, peningkatan kandungan pati rusak serta keberadaan komponen hidrofilik seperti serat pangan diketahui dapat meningkatkan kemampuan pengikatan air dan berkontribusi terhadap kemampuan rehidrasi produk instan (Pang *et al.*, 2021).

Daya Rehidrasi

Daya rehidrasi merupakan kemampuan suatu bahan pangan kering untuk menyerap kembali air sehingga mendekati kondisi sebelum proses pengeringan. Pada produk berbasis pati seperti bubur instan, granula pati akan menyerap air dan mengembang ketika terpapar air panas, melepaskan amilosa dan meningkatkan viskositas, sehingga parameter ini menjadi salah satu indikator mutu penting yang berkaitan dengan kecepatan penyajian, tekstur, dan kemudahan produk untuk kembali terdispersi saat ditambahkan air. Proses rehidrasi meliputi tahapan pembasahan (*wetting*), dispersi, dan pelarutan, yang dipengaruhi oleh komposisi kimia, struktur mikro partikel, serta teknik pengolahan produk (Jiang *et al.*, 2025).

Nilai daya rehidrasi dipengaruhi oleh ukuran partikel, komposisi kimia bahan, porositas, serta perubahan struktur pati dan protein yang terjadi selama proses pengolahan dan pengeringan. Porositas meningkatkan kemampuan transfer air dan kemudahan rehidrasi produk, sedangkan rongga permukaan, porositas, dan kapiler mempercepat penyerapan air sehingga mendominasi faktor-faktor pengatur rehidrasi lainnya (Sultana *et al.*, 2024). Semakin tinggi daya rehidrasi, semakin cepat dan semakin banyak air yang dapat diserap oleh produk sehingga menghasilkan tekstur yang lebih homogen dan mudah dikonsumsi.



Gambar 3. Nilai Daya Rehidrasi Bubur Instan

Hasil analisis daya rehidrasi dapat dilihat pada Gambar 3. Berdasarkan hasil analisis, ukuran partikel dan penambahan tepung biji nangka memberikan pengaruh terhadap kemampuan bubur instan dalam menyerap air selama proses rehidrasi. Perbedaan nilai tersebut menunjukkan bahwa karakteristik fisik partikel serta komposisi bahan penyusun berperan dalam menentukan kecepatan dan kapasitas rehidrasi produk. Berdasarkan Gambar 3, nilai daya rehidrasi bubur instan berkisar antara 5,77–10,13 mL/g. Perlakuan beras dan biji nangka halus menghasilkan nilai daya rehidrasi tertinggi sebesar 10,13 mL/g, sedangkan beras kasar memiliki nilai terendah sebesar 5,77 mL/g. Perlakuan beras halus memiliki daya rehidrasi sebesar 9,27 mL/g, sedangkan beras dan biji nangka kasar sebesar 6,60 mL/g. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ukuran partikel yang lebih halus memiliki kemampuan rehidrasi yang lebih tinggi dibandingkan ukuran partikel kasar.

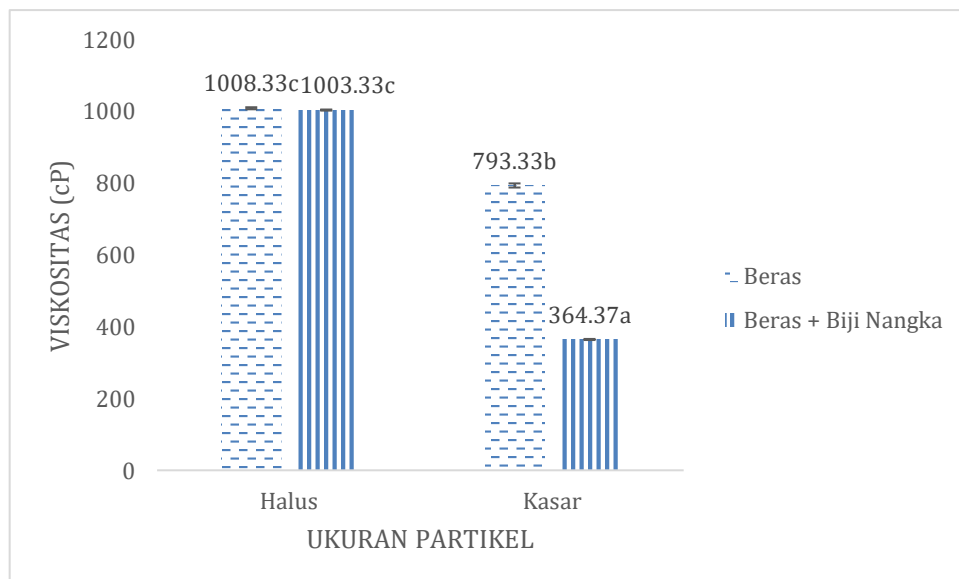
Tingginya daya rehidrasi pada perlakuan berukuran halus diduga disebabkan oleh luas permukaan partikel yang lebih besar sehingga penyerapan air berlangsung lebih cepat dan efektif. Ukuran partikel yang kecil juga mempercepat penetrasi air ke dalam matriks bahan sehingga pati lebih mudah mengembang. Sebaliknya, partikel kasar memiliki luas permukaan lebih kecil sehingga penyerapan air lebih lambat dan daya rehidrasinya menurun, yang dapat memengaruhi sifat fungsional produk. Penambahan tepung biji nangka turut meningkatkan daya rehidrasi karena kandungan pati, protein, dan serat serta terbentuknya struktur pori selama pengeringan yang mempercepat penetrasi air (Jiang *et al.*, 2025).

Hasil penelitian ini sejalan dengan Jiang *et al.* 2025 yang menjelaskan bahwa produk instan dengan formulasi berbeda menunjukkan perbedaan yang cukup besar dalam proporsi karbohidrat, lemak, protein, dan aditif, yang secara langsung memengaruhi kinerja rehidrasinya. Selain itu, produk dengan struktur yang lebih berpori umumnya memiliki kemampuan rehidrasi lebih baik karena struktur *amorf* umumnya menunjukkan kapasitas penyerapan air yang lebih besar sehingga mendorong penetrasi air yang cepat ke bagian dalam partikel.

Viskositas

Viskositas merupakan sifat fisik yang menunjukkan tingkat kekentalan suatu bahan atau ketahanannya terhadap aliran. Pada produk bubur instan, viskositas menjadi salah satu parameter penting karena memengaruhi tekstur, konsistensi, serta tingkat penerimaan konsumen. Nilai viskositas dipengaruhi oleh ukuran partikel, kandungan pati, protein, serat, serta kemampuan bahan menyerap air dan membentuk gel selama proses rehidrasi. Pengukuran viskositas pada penelitian ini dilakukan menggunakan *Brookfield Viscometer* dengan *spindle* nomor 2 pada kecepatan 30 rpm, kemudian hasil pembacaan dikalikan dengan faktor 10 sehingga diperoleh nilai viskositas dalam satuan centipoise (cP).

Hasil analisis viskositas dapat dilihat pada Gambar 4. Berdasarkan hasil analisis, ukuran partikel dan penambahan tepung biji nangka memengaruhi nilai viskositas bubur instan. Perbedaan nilai viskositas tersebut menunjukkan bahwa karakteristik ukuran partikel dan komposisi bahan berperan dalam pembentukan kekentalan bubur setelah proses rehidrasi.



Gambar 4. Nilai Viskositas Bubur Instan

Berdasarkan Gambar 4, bubur instan berbahan beras dengan ukuran partikel halus menghasilkan nilai viskositas tertinggi sebesar 1008,33 cP, diikuti bubur instan berbahan beras dengan penambahan tepung biji nangka berukuran halus sebesar 1003,33 cP. Sementara itu, bubur instan berbahan beras dengan ukuran partikel kasar memiliki nilai viskositas sebesar 793,33 cP, sedangkan bubur instan berbahan beras dengan penambahan tepung biji nangka berukuran kasar menghasilkan nilai viskositas terendah, yaitu 364,67 cP. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ukuran partikel yang lebih halus cenderung menghasilkan viskositas yang lebih tinggi dibandingkan ukuran partikel kasar, baik pada bubur instan berbahan beras maupun pada bubur instan dengan penambahan tepung biji nangka.

Tingginya nilai viskositas pada perlakuan berukuran halus diduga disebabkan oleh luas permukaan partikel yang lebih besar sehingga penyerapan air dan gelatinisasi pati berlangsung lebih optimal. Granula pati yang mengembang akan melepaskan amilosa sehingga membentuk jaringan gel yang meningkatkan kekentalan bubur. Selain itu, kandungan pati pada tepung biji nangka turut berkontribusi terhadap peningkatan viskositas melalui pembentukan pasta yang lebih kental selama pemasakan. Sebaliknya, partikel berukuran kasar memiliki luas permukaan yang lebih kecil sehingga hidrasi pati kurang sempurna dan menghasilkan viskositas yang lebih rendah. Temuan ini sejalan dengan Jeon *et al.* 2025 yang menunjukkan bahwa ukuran partikel tepung berpengaruh terhadap sifat reologi dan viskositas pasta melalui perubahan kapasitas penyerapan air dan tingkat gelatinisasi pati.

Penambahan tepung biji nangka pada ukuran partikel halus menghasilkan nilai viskositas yang hampir sama dengan bubur instan tanpa penambahan tepung biji nangka. Hal ini menunjukkan bahwa pati tepung biji nangka masih mampu mengalami gelatinisasi dan berkontribusi terhadap pembentukan gel sehingga kekentalan bubur tetap terjaga (Wong *et al.*, 2021). Sebaliknya, pada ukuran partikel kasar, penambahan tepung biji nangka menurunkan viskositas, yang diduga disebabkan oleh kandungan serat serta ukuran partikel yang lebih besar sehingga menghambat hidrasi dan pengembangan granula pati selama gelatinisasi (Ahmed & Thomas, 2020). Selain itu, sifat fungsional tepung biji nangka dipengaruhi oleh komposisi kimia dan karakteristik fisiknya, sehingga ukuran partikel berperan penting dalam menentukan sifat reologi dan viskositas produk akhir.

Analisis Warna

Tabel 1. Hasil Analisis Warna Bubur Instan

Sampel	L*	a*	b*
Beras (Halus)	87,29d	1,14b	8,25b
Beras (Kasar)	80,31c	0,89c	6,05d
Beras + Biji Nangka (Halus)	84,83b	2,59a	11,38a
Beras + Biji Nangka (Kasar)	78,15a	2,62c	10,49c

Hasil analisis warna menunjukkan bahwa ukuran partikel dan penambahan tepung biji nangka memengaruhi tingkat kecerahan (L*) bubur instan. Berdasarkan Tabel, bubur instan berbahan beras dengan ukuran partikel halus memiliki nilai L* tertinggi (87,29), sedangkan bubur instan beras + tepung biji nangka berukuran kasar memiliki nilai L* terendah (78,15). Hasil ini menunjukkan bahwa ukuran partikel yang lebih halus menghasilkan produk yang lebih cerah dibandingkan ukuran partikel kasar. Kondisi tersebut diduga karena partikel halus memiliki luas permukaan lebih besar dan lebih homogen sehingga mampu memantulkan cahaya dengan lebih baik. Selain itu, penambahan tepung biji nangka menurunkan nilai L* pada ukuran partikel yang sama, diduga akibat warna alami tepung biji nangka dan terbentuknya pigmen melanoidin selama reaksi Maillard pada proses pengeringan. Hasil ini sejalan dengan Yue *et al.*, 2026 yang melaporkan bahwa pengecilan ukuran partikel meningkatkan nilai L*.

Nilai a* meningkat pada perlakuan dengan penambahan tepung biji nangka, yaitu dari 1,14 (beras halus) dan 0,89 (beras kasar) menjadi 2,59 (beras + biji nangka halus) dan 2,62 (beras + biji nangka kasar). Peningkatan ini menunjukkan bahwa penambahan tepung biji nangka menghasilkan warna yang lebih kemerahan. Hal tersebut diduga disebabkan oleh kandungan protein tepung biji nangka yang bereaksi dengan gula pereduksi selama pemanasan melalui reaksi Maillard sehingga membentuk pigmen melanoidin yang berperan dalam pembentukan warna cokelat hingga cokelat kemerahan pada produk pangan (Xiang *et al.*, 2021).

Nilai b* menunjukkan intensitas warna kuning produk. Berdasarkan hasil penelitian, bubur instan beras berukuran kasar memiliki nilai b* terendah (6,05), sedangkan bubur instan beras + tepung biji nangka berukuran halus memiliki nilai b* tertinggi (11,38). Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan tepung biji nangka meningkatkan intensitas warna kuning, sedangkan ukuran partikel yang lebih halus menghasilkan nilai b* lebih tinggi dibandingkan ukuran kasar. Peningkatan ini diduga berasal dari kandungan pigmen karotenoid pada biji nangka yang masih bertahan selama pengolahan dan

terdistribusi lebih merata pada partikel halus. Hasil ini sejalan dengan Ranasinghe *et al.*, 2019 yang melaporkan bahwa biji nangka mengandung karotenoid, seperti β -karoten dan lutein, yang berkontribusi terhadap warna kuning hingga jingga.

Uji Deskriptif

Uji sensoris deskriptif dilakukan untuk menggambarkan intensitas atribut sensori bubur instan pada setiap perlakuan, yaitu beras halus, beras kasar, beras + biji nangka halus, dan beras + biji nangka kasar. Atribut yang diamati meliputi kecerahan, tekstur berpasir, flavor biji nangka, aroma biji nangka, kekentalan, dan kehalusan. Penilaian dilakukan oleh 8 panelis semi terlatih sehingga diperoleh gambaran karakteristik sensori masing-masing sampel secara objektif.



Gambar 5. Spider Web Bubur Instan

Hasil spider web menunjukkan bahwa beras halus memiliki nilai kecerahan, kehalusan, dan kekentalan tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa ukuran partikel yang lebih halus menghasilkan bubur dengan penampakan lebih cerah, tekstur lebih lembut, dan konsistensi yang lebih kental. Partikel yang lebih kecil memiliki luas permukaan lebih besar sehingga lebih mudah menyerap air dan mengalami gelatinisasi pati secara merata selama rehidrasi. Kondisi tersebut menghasilkan tekstur bubur yang lebih homogen dan halus. Penelitian mengenai bubur berbasis sereal juga menunjukkan bahwa karakteristik tekstur, kekentalan, dan mouthfeel sangat dipengaruhi oleh ukuran partikel serta proses gelatinisasi pati selama pengolahan (Calvin & George, 2018).

Sebaliknya, beras kasar menunjukkan skor tekstur berpasir yang paling tinggi. Hal ini disebabkan ukuran partikel yang lebih besar belum terdispersi sempurna saat rehidrasi sehingga masih memberikan sensasi butiran di dalam mulut. Semakin kasar ukuran partikel tepung atau bahan penyusun bubur, semakin besar kemungkinan panelis merasakan tekstur berpasir dan tingkat kehalusan menjadi lebih rendah. Kondisi tersebut juga menyebabkan kekentalan bubur lebih rendah dibandingkan perlakuan dengan ukuran partikel halus (Calvin & George, 2018).

Pada perlakuan beras–biji nangka, baik ukuran halus maupun kasar, skor aroma biji nangka dan flavor biji nangka lebih tinggi dibandingkan bubur beras tanpa penambahan biji nangka. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan biji nangka memberikan karakter aroma dan cita rasa khas yang dapat dikenali oleh panelis. Biji nangka diketahui mengandung senyawa volatil hasil pemanasan seperti aldehid, keton, dan senyawa hasil reaksi Maillard yang berkontribusi terhadap pembentukan aroma khas serta meningkatkan kompleksitas flavor produk pangan (Spada *et al.*, 2018).

Selain itu, perlakuan beras–biji nangka halus memiliki tekstur yang lebih halus dibandingkan beras–biji nangka kasar, sedangkan beras–biji nangka kasar menunjukkan intensitas aroma dan flavor biji nangka yang sedikit lebih tinggi. Hal ini diduga karena ukuran partikel yang lebih kasar masih mempertahankan karakteristik bahan sehingga cita rasa biji nangka lebih mudah dikenali, sedangkan penghalusan menghasilkan dispersi bahan yang lebih homogen sehingga tekstur menjadi lebih lembut. Hasil penelitian penggunaan tepung biji nangka pada berbagai produk pangan juga menunjukkan bahwa penambahan tepung biji nangka dapat meningkatkan karakter flavor dan tetap menghasilkan penerimaan sensoris yang baik apabila proporsinya sesuai (Izzah *et al.*, 2024).

Secara keseluruhan, spider web menunjukkan bahwa beras halus unggul pada atribut tekstur (kehalusan, kekentalan, dan kecerahan), sedangkan beras–biji nangka, terutama ukuran kasar, lebih menonjol pada atribut aroma dan flavor biji nangka. Dengan demikian, penambahan biji nangka mampu meningkatkan karakteristik cita rasa khas produk, sementara penghalusan ukuran partikel berperan dalam memperbaiki sifat tekstur bubur instan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penambahan biji nangka dan perbedaan ukuran partikel memengaruhi karakteristik fisik dan sensoris bubur instan berbasis beras. Ukuran partikel halus menghasilkan

kemampuan rehidrasi, viskositas, dan kecerahan yang lebih baik, sedangkan penambahan biji nangka memperkuat warna serta memberikan aroma dan flavor khas. Dengan demikian, kombinasi biji nangka dan ukuran partikel halus berpotensi menghasilkan bubur instan berbasis beras dengan mutu fisik dan sensoris yang baik sekaligus meningkatkan pemanfaatan biji nangka sebagai bahan pangan lokal bernilai tambah. Berdasarkan temuan tersebut, penggunaan biji nangka dengan ukuran partikel halus dapat dipertimbangkan dalam pengembangan bubur instan berbasis beras, sedangkan penelitian selanjutnya disarankan mengkaji variasi proporsi biji nangka dan ukuran partikel, serta mengevaluasi karakteristik kimia, kandungan gizi, daya simpan, dan tingkat penerimaan konsumen untuk memperoleh formulasi bubur instan dengan mutu dan nilai gizi yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, J., & Thomas, L. (2020). Oscillating rheology of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) seed flour dough in relation to different particle size. *Journal of Food Process Engineering*, 43(12). <https://doi.org/10.1111/jfpe.13558>
- Bala, M., Handa, S., D, M., & Singh, R. K. (2020). Physicochemical, functional and rheological properties of grass pea (*Lathyrus sativus* L.) flour as influenced by particle size. *Heliyon*, 6(11), e05471. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05471>
- Calvin, O., & George, W. W. (2018). Quality of porridge from sub-Saharan Africa evaluated using instrumental techniques and descriptive sensory lexicon. Part 2: Thin porridge. *African Journal of Food Science*, 12(5), 104–114. <https://doi.org/10.5897/ajfs2017.1675>
- Fabil, M., Dubey, P. K., Roy, S., & Sharma, M. (2024). Jackfruit seed valorization: A comprehensive review of nutritional potential, value addition, and industrial applications. *Food and Humanity*, 3, 100406. <https://doi.org/10.1016/j.foohum.2024.100406>
- Izzah, W. N., Azizi, W., & Basri, H. (2024). Enhanced knowledge in sciences and technology physicochemical properties and sensory evaluation of rice paper incorporated with jackfruit seed flour. 4(1), 370–377. <https://doi.org/10.30880/ekst.2024.04.01.042>
- Jeon, H., Lee, J., Nam, T. G., Choi, H., & Kim, H. S. (2025). Physicochemical and rheological properties of floury rice powder with different particle sizes: effects on gluten-free sponge cake qualities. *Gels*, 11(10). <https://doi.org/10.3390/gels11100789>
- Jiang, H., Zhang, N., Xie, L., Li, G., Chen, L., & Liao, Z. (2025). A Comprehensive review of the rehydration of instant powders: mechanisms, influencing factors, and improvement strategies. *Foods*, 14(16). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/foods14162883>

- Lu, M., Yang, W., Zhang, H., Yu, Y., Chen, F., & Hao, Y. (2024). Study on the characteristics of fine rice flour by micro-crushing and its effects on the quality improvement of rice cakes. *Foods*, 13(22). <https://doi.org/10.3390/foods13223565>
- Mohammed, S., Dubey, P. K., Mishra, A. A., & Rahman, S. (2024). Valorisation of jackfruit seed flour in extrusion and bakery products: a review. *Food Science and Biotechnology*, 33(14), 3167–3180. <https://doi.org/10.1007/s10068-024-01665-2>
- Nabil, B., Ouaabou, R., Ouhammou, M., Saadouni, L., & Mahrouz, M. (2020). Impact of particle size on functional, physicochemical properties and antioxidant activity of cladode powder (*Opuntia ficus-indica*). *Journal of Food Science and Technology*, 57(3), 943–954. <https://doi.org/10.1007/s13197-019-04127-4>
- Pang, J., Guan, E., Yang, Y., Li, M., & Bian, K. (2021). Effects of wheat flour particle size on flour physicochemical properties and steamed bread quality. *Food Science & Nutrition*, 9(9), 4691–4700. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2008>
- Ranasinghe, R. A. S. N., Maduwanthi, S. D. T., & Marapana, R. A. U. J. (2019). Nutritional and Health Benefits of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.): A Review. *International Journal of Food Science* (Vol. 2019). Hindawi Limited. <https://doi.org/10.1155/2019/4327183>
- Sabahannur, S., Netty, N., Ralle, A., & Ikhsan, M. (2023). Efek metode blansing dan suhu pengeringan terhadap mutu tepung ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.). *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(2), 143–152. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2023.12.2.143>
- Spada, F. P., Da Silva, P. P. M., Mandro, G. F., Margiotta, G. B., Spoto, M. H. F., & Canniatti-Brazaca, S. G. (2018). Physicochemical characteristics and high sensory acceptability in cappuccinos made with jackfruit seeds replacing cocoa powder. *PLoS ONE*, 13(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197654>
- Sri Supadmi, Kuntari, T., Sukweenadhi, J., Widyawaty, E. D., Niati Ningsih, Adib Norma Respati, Rizky Yanuarti, & Indah Ibanah. (2024). *Diversifikasi pangan lokal untuk ketahanan pangan: perspektif teknologi dan peningkatan nilai tambah* (S. Widowati & Rizki Amalia Nurfitriani, Eds.). Penerbit BRIN. <https://doi.org/10.55981/brin.1587>
- Sulistiadi, S., & Lestari, H. A. (2022). Pengaruh ukuran partikel mocaf pada karakteristik fisik tepung. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 10(2), 161–170. <https://doi.org/10.29303/jrpb.v10i2.320>
- Sultana, A., Aghajanzadeh, S., Thibault, B., Ratti, C., & Khalloufi, S. (2024). Exploring conventional and emerging dehydration technologies for slurry/liquid food matrices and their impact on porosity of powders: A comprehensive review. *In Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 23(3). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.13347>
- Swaminathan, I., & Guha, M. (2018). Protein-rich instant rice beverage mix and its quality attributes. *Journal of Food Processing and Preservation*, 42(6), e13628. <https://doi.org/10.1111/jfpp.13628>
- Teobaldi, A. G., Carrillo Parra, E. J., Barrera, G. N., & Ribotta, P. D. (2025). the properties of damaged starch granules: the relationship between granule structure and water–starch polymer interactions. *Foods*, 14(1). <https://doi.org/10.3390/foods14010021>

- Tono, Ariani, M., & Suryana, A. (2023). Kinerja ketahanan pangan Indonesia: pembelajaran dari penilaian dengan kriteria global dan nasional. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 21(1), 1–20. <https://doi.org/10.21082/akp.v21i1.1-20>
- Trejo Rodríguez, I. S., Alcántara Quintana, L. E., Algara Suarez, P., Ruiz Cabrera, M. A., & Grajales Lagunes, A. (2021). Physicochemical properties, antioxidant capacity, prebiotic activity and anticancer potential in human cells of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) seed flour. *Molecules*, 26(16), 4854. <https://doi.org/10.3390/molecules26164854>
- Wong, K. T., Poh, G. Y. Y., Goh, K. K. T., Wee, M. S. M., & Jeyakumar Henry, C. (2021). Comparison of physicochemical properties of jackfruit seed starch with potato and rice starches. *International Journal of Food Properties*, 24(1), 364–379. <https://doi.org/10.1080/10942912.2021.1885439>
- Xiang, J., Liu, F., Wang, B., Chen, L., Liu, W., & Tan, S. (2021). A literature review on maillard reaction based on milk proteins and carbohydrates in food and pharmaceutical products: Advantages, disadvantages, and avoidance strategies. In *Foods*, 10(9). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/foods10091998>
- Yadav, G. P., Kumar, D., Dalbhagat, C. G., & Mishra, H. N. (2024). A comprehensive review on instant rice: Preparation methodology, characterization, and quality attributes. *Food Chemistry Advances*, 4, 100581. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2023.100581>
- Yue, Q., Song, X., Yang, Y., Qin, J., Li, Y., Wang, X., & Lin, J. (2026). The Effect of Different Particle Size Distribution on the Quality of Rice Flour. *Foods*, 15(2), 204. <https://doi.org/10.3390/foods15020204>
- Zahra, F., Budi Pramono, Y., & Priyo Bintoro, V. (n.d.). Pengaruh Perbedaan Formulasi MPASI Instan Ubi Jalar Ungu dan Kacang Hijau terhadap Densitas Kamba dan Mutu Organoleptik the Effect of The Differencein Instant Complementary Feeding Formulation of Purple Sweet Potato and Mung Beanon the Bulk Density and Organoleptic. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2). Retrieved www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan.