e-ISSN 3062-8849
The 4th National Conference on Innovative Agriculture 2026
Jember, 26 - 27 September 2026

Jurusan Teknologi Pertanian
Politeknik Negeri Jember
doi: 10.25047/nacia.v4i1.694

Karakteristik Kimia *Flakes* Tepung Jagung dengan Substitusi Tepung Garut (*Maranta Arundinacea L.*)

Chemical Characteristics of Corn Flour Flakes with Arrowroot (Maranta Arundinacea L.) Flour Substitution

Karisma Putri Nurlaila[1]*, Yani Subaktilah[1]

[1] Teknologi Industri Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

*Email Koresponden: karismaputrinurlaila@gmail.com

Received : 11 September 2026 | Accepted : 25 September 2026 | Published : 30 Oktober 2026

Kata Kunci

Flakes, Karakteristik Kimia, Tepung Garut, Tepung Jagung.

ABSTRAK

Flakes merupakan produk sereal siap saji yang dapat dikembangkan melalui pemanfaatan bahan pangan lokal sebagai upaya diversifikasi pangan. Salah satu bahan yang berpotensi digunakan adalah tepung garut (*Maranta arundinacea* L.) karena memiliki kandungan serat yang dapat meningkatkan nilai gizi produk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung garut terhadap karakteristik kimia kadar serat, kadar air, dan kadar abu *flakes* tepung jagung. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan lima perlakuan dan empat kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung garut berpengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap kadar serat kasar, kadar air, dan kadar abu *flakes*. Kadar serat kasar berkisar antara 13,40–15,35%, kadar air 2,02–3,93%, dan kadar abu 1,80–2,16%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung garut memengaruhi karakteristik kimia *flakes* tepung jagung.

Keywords

Flakes, Chemical Caracteristics, Arrowroot Flour, Corn Flour

ABSTRACT

Flakes are a ready-to-eat breakfast cereal that can be developed by utilizing local food resources to support food diversification. One potential ingredient is arrowroot (Maranta arundinacea L.) flour due to its fiber content, which may improve the nutritional value of the product. This study aimed to determine the effect of arrowroot flour substitution on the chemical crude fiber, moisture, and ash contents characteristics of corn flakes. The experiment was arranged in a Completely Randomized Design (RAL) with one factor, consisting of five treatments and four replications. The results showed that the substitution of arrowroot flour significantly affected ($p \leq 0.05$) the crude fiber, moisture, and ash contents of the flakes. The crude fiber content ranged from 13.40–15.35%, the moisture content from 2.02–3.93%, and the ash content from 1.80–2.16%. These results indicate that arrowroot flour substitution affected the chemical characteristics of corn flour flakes.

1. PENDAHULUAN

Sarapan merupakan waktu makan pertama yang berfungsi memenuhi kebutuhan energi sebelum melakukan aktivitas sehari-hari. Salah satu produk yang dapat dikonsumsi sebagai menu sarapan adalah sereal, termasuk *flakes* yang dibuat melalui proses pemanggangan adonan yang telah dicetak dengan suhu dan waktu tertentu (Susanti,

Lubis, & Meilidayani, 2017). *Flakes* banyak dikembangkan karena praktis dan mudah disajikan sebagai produk sarapan (Titonia, Priyono, & Hartanti, 2025). *Flakes* memiliki karakteristik berbentuk pipih menyerupai serpihan serta memiliki kemampuan untuk menyerap cairan dan mengalami rehidrasi dengan tetap mempertahankan tekstur renyahnya (Safitri, Suhartatik, & Nuraini, 2025). Bahan baku *flakes* yang umum digunakan adalah serealia, salah satunya jagung. Jagung (*Zea mays* L.) merupakan komoditas pangan yang banyak dimanfaatkan karena memiliki kandungan karbohidrat tinggi dan mudah diperoleh di Indonesia. Pengolahan jagung menjadi tepung dapat meningkatkan kemudahan penggunaannya dalam berbagai produk pangan, termasuk *flakes* (Titonia *et al*., 2025).

Pengembangan *flakes* berbahan tepung jagung dapat dilakukan melalui substitusi dengan bahan pangan lokal sebagai upaya diversifikasi pangan. Salah satu bahan yang berpotensi digunakan adalah tepung garut (*Maranta arundinacea* L.). Tepung garut dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbohidrat alternatif dan memiliki kandungan serat yang lebih tinggi dibandingkan tepung jagung. Menurut (Novitasari *et al*., 2022), tepung garut memiliki kadar serat sebesar 4,36%, sedangkan tepung jagung memiliki kadar serat kasar sebesar 3,12% (Sari, Ansarullah, & Isamu, 2018). Perbedaan karakteristik bahan tersebut dapat memengaruhi karakteristik kimia produk, khususnya kadar serat kasar, kadar air, dan kadar abu.

Penggunaan bahan substitusi pada pembuatan *flakes* telah dilakukan melalui pemanfaatan berbagai bahan pangan untuk memperbaiki karakteristik produk. Namun, pemanfaatan tepung garut sebagai substitusi tepung jagung pada produk *flakes*, khususnya dalam kajian karakteristik kimia yang meliputi kadar serat kasar, kadar air, dan kadar abu, masih terbatas. Permasalahan tersebut dapat dikaji melalui penggunaan beberapa tingkat substitusi tepung garut pada formulasi *flakes* tepung jagung sehingga dapat diketahui perubahan karakteristik kimia yang dihasilkan. Pendekatan tersebut dilakukan dengan menggunakan lima tingkat perlakuan substitusi, yaitu P0 (100%:0%), P1 (90%:10%), P2 (80%:20%), P3 (70%:30%), dan P4 (60%:40%).

Kebaruan penelitian ini terletak pada penggunaan tepung garut sebagai bahan substitusi tepung jagung dalam pembuatan *flakes* dengan pengamatan terhadap karakteristik kimia produk. Kajian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh perbedaan proporsi tepung jagung dan tepung garut terhadap kadar serat kasar, kadar air, dan kadar abu *flakes*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung garut terhadap karakteristik kimia *flakes* tepung jagung. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan tepung garut sebagai bahan pangan lokal dalam pengembangan produk *flakes*.

2. METODE

2.1 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *flakes* meliputi tepung jagung merek Mugo, tepung garut merek Cap Burung, tepung terigu merek Segitiga Biru, kuning telur, margarin merek Palmia, gula, garam merek Cap Armada, vanili merek Koepoe-Koepoe, susu bubuk *full cream* merek Bakerspride, baking soda merek R&W, dan air. Bahan yang digunakan untuk analisis kadar serat kasar meliputi NaOH 0,313 N, H_2SO_4 0,255 N, K_2SO_4 10%, air panas, alkohol 95%, dan kertas saring.

Peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan *flakes* meliputi oven, timbangan digital, piring, baskom, sendok, mangkok, solet, *scraper*, loyang, gelas ukur, dan *pizza cutter*. Peralatan yang digunakan untuk analisis meliputi erlenmeyer, gelas beaker, gelas

ukur, corong pemisah, neraca analitik, *water bath*, pipet volume, bulb pipet, desikator, *oven*, *copper*, sendok plastik, cawan pengabuan, tanur pengabuan, tang penjepit, dan cawan porselen.

2.2 Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan lima perlakuan dan empat kali ulangan. Faktor perlakuan berupa perbandingan tepung jagung dan tepung garut. Perlakuan yang digunakan terdiri atas P0 (100%:0%), P1 (90%:10%), P2 (80%:20%), P3 (70%:30%), dan P4 (60%:40%). Data hasil pengujian karakteristik kimia dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf 5%. Apabila terdapat perbedaan nyata antarperlakuan, analisis dilanjutkan dengan analisis *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

2.3 Pembuatan *Flakes* (Titonia *et al.*, 2025)

Pembuatan *flakes* diawali dengan menimbang bahan sesuai formulasi masing-masing perlakuan. Tepung jagung dan tepung garut dicampurkan hingga homogen, kemudian ditambahkan gula 50%, garam 1%, vanili 1%, baking soda 1%, tepung terigu 10%, susu bubuk *full cream* 4%, air 30%, kuning telur 13%, dan margarin 20%. Seluruh bahan dicampurkan hingga membentuk adonan homogen. Adonan kemudian dipipihkan hingga ketebalan ±1 mm dan dipotong berbentuk kotak menggunakan *pizza cutter*. Adonan yang telah dibentuk dipanggang menggunakan *oven* pada suhu 130 °C selama 30 menit. *Flakes* yang telah matang didinginkan dan disimpan dalam wadah tertutup sebelum dilakukan analisis.

2.4 Analisis Kadar Serat Kasar

Analisis kadar serat kasar dilakukan menggunakan metode gravimetri dengan prinsip SNI 01-2891-1992. Sampel *flakes* ditimbang sebanyak 1 g, kemudian ditambahkan 50 ml NaOH 0,313 N dan dipanaskan dalam *water bath* selama ± 30 menit. Selanjutnya, ditambahkan 50 ml H_2SO_4 0,255 N dan dilakukan pemanasan kembali selama 30 menit. Sampel kemudian disaring menggunakan kertas saring dengan corong *buchner* dan residu dicuci secara berturut-turut menggunakan 10 ml K_2SO_4 10%, 10 ml akuades, dan 10 ml alkohol 95%, kemudian didinginkan dan ditimbang hingga diperoleh bobot konstan. Analisis dilakukan sebanyak empat kali ulangan.

2.5 Analisis Kadar Air

Analisis kadar air dilakukan menggunakan metode termogravimetri atau pengeringan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2891-1992. Sampel *flakes* tepung jagung dengan substitusi tepung garut ditimbang sebanyak 5 g, kemudian dikeringkan dalam *oven* pada suhu 105°C selama 3–4 jam. Sampel selanjutnya didinginkan dalam desikator selama ±30 menit dan ditimbang hingga diperoleh berat konstan. Pengujian kadar air dilakukan sebanyak empat kali ulangan.

2.6 Analisis Kadar Abu

Analisis kadar abu dilakukan menggunakan metode gravimetri dengan prinsip pengabuan kering berdasarkan SNI 01-2891-1992. Sampel *flakes* sebanyak 2 g diabukan dalam tanur pada suhu 400-600 °C selama ± 1 hari. Sampel kemudian didinginkan dalam desikator selama ± 30 menit dan ditimbang hingga diperoleh bobot konstan. Analisis dilakukan sebanyak empat kali ulangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kadar Serat

Tabel 1. Nilai Rerata Kadar Serat Kasar

Perlakuan	Kadar Serat Kasar (%)
P0 (100% : 0%)	13,40 ±0,01[a]
P1 (90% : 10%)	13,55 ±0,01[ab]
P2 (80% : 20%)	14,22 ±0,01[abc]
P3 (70% : 30%)	14,71 ±0,00[bc]
P4 (60% : 40%)	15,35 ±0,00[c]

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf kecil berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

Hasil analisa kadar serat kasar *flakes* menunjukkan kecenderungan meningkat secara numerik dari 13,40% pada P0 hingga 15,35% pada P4 seiring bertambahnya proporsi tepung garut. Meskipun demikian, hasil uji DMRT menunjukkan bahwa P2,P3, dan P4 memiliki notasi yang sama sehingga tidak menunjukkan perbedaan nyata. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa ketiga perlakuan memiliki kualitas setara berdasarkan parameter kadar serat kasar. Kandungan serat pada bahan baku dapat menjadi salah satu faktor yang memengaruhi kadar serat kasar produk. Berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI), jagung segar mengandung serat sebesar 1.3 g/100 g, sedangkan umbi garut segar mengandung serat sebesar 0.6-1.30 g/100 g. Kecenderungan peningkatan kadar serat kasar diduga berkaitan dengan perbedaan kandungan serat pada bahan penyusun, dimana tepung garut memiliki kadar serat kasar sebesar 4,36 % (Novitasari *et al*., 2022), sedangkan tepung jagung sebesar 3,12% (Sari, Ansarullah & Isamu 2018). Perbedaan tersebut menyebabkan peningkatan kadar serat kasar *flakes*. Dengan demikian, penggunaan tepung garut sebagai bahan substitusi berpotensi memberikan kontribusi terhadap peningkatan kandungan serat pada produk *flakes*.

Nilai kadar serat kasar *flakes* yang diperoleh pada penelitian ini relatif lebih tinggi dibandingkan kandungan serat bahan bakunya. Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan rendahnya kadar air *flakes* sehingga komponen padatan dalam produk menjadi lebih terkonsentrasi. Selain itu, metode analisis serat kasar yang melibatkan proses hidrolisis menggunakan asam dan basa memungkinkan sebagian komponen lain yang tidak larut selama proses analisis ikut tertimbang sebagai residu, sehingga nilai serat kasar yang terukur dapat menjadi lebih tinggi. Hasil penelitian ini sejalan dengan (Muliani, Sartono, & Yulianto, 2023) yang menyatakan bahwa penggunaan bahan baku sumber serat dalam formulasi *flakes* dapat meningkatkan kandungan serat pada produk yang dihasilkan.

3.2 Kadar Air

Tabel 2. Nilai Rerata Kadar Air

Perlakuan	Kadar Air (%)
P0 (100% : 0%)	3,93 ± 0,00[c]
P1 (90% : 10%)	3,62 ± 0,01[c]
P2 (80% : 20%)	2,87 ± 0,00[b]
P3 (70% : 30%)	2,38 ± 0,00[ab]
P4 (60% : 40%)	2,02 ± 0,00[a]

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf kecil berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

Hasil analisa kadar air *flakes* berada pada rentang 2,02 – 3,93% dan cenderung mengalami penurunan seiring bertambahnya proporsi tepung garut. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa P3 dan P4 memiliki notasi yang sama sehingga tidak berbeda nyata, sedangkan perlakuan lainnya berada pada kelompok notasi yang berbeda. Penurunan kadar air diduga berkaitan dengan perbedaan karaktteristik bahan penyusun *flakes* (Firdausy, Rosida, & Winarti, 2023) melaporkan bahwa peningkatan proporsi tepung jagung pada *flakes* berbasis tepung jagung dan tepung kacang tunggak menyebabkan peningkatan kadar air. Kondisi tersebut dikaitkan dengan kandungan pati pada tepung jagung yang memiliki kemampuan menyerap dan mempertahankan air.

Pada penelitian ini, peningkatan proporsi tepung garut juga diikuti dengan peningkatan kadar serat kasar, sementara kadar air menunjukkan kecenderungan menurun. Kadar air yang rendah merupakan salah satu karakteristik penting pada *flakes* karena berhubungan dengan kerenyahan dan daya simpan produk. Berdasarkan SNI 01-4270-1996 tentang susu sereal, kadar air maksimum yang dipersyaratkan adalah 3%. Dengan demikian, perlakuan P2, P3, dan P4 telah memenuhi persyaratan tersebut, sedangkan P0 dan P1 masih memiliki kadar air di atas batas yang ditetapkan.

3.3 Kadar Abu

Tabel 3. Nilai Rerata Kadar Abu

Perlakuan	Kadar Abu (%)
P0 (100% : 0%)	$2,16 \pm 0,00^{b}$
P1 (90% : 10%)	$1,93 \pm 0,00^{a}$
P2 (80% : 20%)	$1,85 \pm 0,00^{a}$
P3 (70% : 30%)	$1,82 \pm 0,00^{a}$
P4 (60% : 40%)	$1,80 \pm 0,00^{a}$

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf kecil berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 3, kadar abu *flakes* yang dihasilkan berada pada kisaran 1,80–2,16%. Secara numerik, kadar abu menunjukkan kecenderungan menurun dengan semakin meningkatnya proporsi tepung garut. Namun, hasil uji DMRT menunjukkan bahwa P1, P2, P3, dan P4 memiliki notasi yang sama sehingga tidak terdapat perbedaan nyata di antara keempat perlakuan tersebut, sedangkan P0 berada pada kelompok yang berbeda. Kadar abu digunakan sebagai salah satu indikator kandungan mineral dalam bahan pangan, sehingga perubahan nilainya dapat dipengaruhi oleh komposisi mineral dari bahan baku yang digunakan (Titonia *et al*., 2025). Penurunan kadar abu pada penelitian ini diduga berkaitan dengan perubahan perbandingan tepung jagung dan tepung garut yang menyebabkan perubahan jumlah mineral pada formulasi produk.

Perbedaan komposisi bahan baku tersebut dapat menghasilkan kandungan mineral yang berbeda pada produk akhir. Hal ini sejalan dengan (Pratiwi, Basuki, & Nofrida, 2025) yang melaporkan bahwa perbedaan rasio bahan pada *flakes* berbahan tepung garut dan tepung kacang gude berpengaruh terhadap kadar abu. Pengaruh tersebut berkaitan dengan perbedaan kandungan mineral pada masing-masing bahan, sehingga perubahan proporsi bahan dalam formulasi dapat memengaruhi kadar abu produk. (Muharam, Atia, Robi, & Iis, 2025) juga menyatakan bahwa formulasi bahan baku dapat memengaruhi kadar abu *flakes* karena setiap bahan memiliki komposisi mineral yang berbeda. Berdasarkan SNI 01-4270-1996, kadar abu maksimum yang dipersyaratkan adalah 4%.

Seluruh perlakuan pada penelitian ini memiliki kadar abu di bawah batas tersebut sehingga memenuhi persyaratan mutu yang ditetapkan.

4. KESIMPULAN

Substitusi tepung garut pada pembuatan *flakes* tepung jagung berpengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap karakteristik kimia yang meliputi kadar serat kasar, kadar air, dan kadar abu. Kadar serat kasar *flakes* berkisar antara 13,40–15,35%, kadar air berkisar antara 2,02–3,93%, sedangkan kadar abu berkisar antara 1,80–2,16%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan proporsi tepung jagung dan tepung garut memengaruhi karakteristik kimia *flakes* yang dihasilkan. Substitusi tepung garut dapat digunakan sebagai salah satu alternatif pemanfaatan bahan pangan lokal dalam pengembangan *flakes* tepung jagung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Jember telah berkontribusi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standardisasi Nasional 1996. Syarat Mutu Susu Sereal - Persyaratan Standar No SNI 01 4270 : 1996.

Firdausy, N., Rosida, D. F., & Winarti, S. (2023). Karakteristik Kimia Flakes dengan Proporsi Tepung Jagung dan Tepung Kacang Tunggak yang Diperkaya dengan Minyak Biji Bunga Matahari. *Pangan Dan Agroindustri*, *11*(1), 21–29.

Muharam, F., Atia, F., Robi, T., & Iis, S. (2025). *Karakteristik Kimia Flakes Berbahan Dasar Tepung Biji Hanjeli (Coix Lacryma- Jobi L .) dan Tepung Jagung*. *2*(2), 19–29.

Muliani, D., Sartono, & Yulianto. (2023). Daya Terima Flakes Tepung Jagung Sebagai Makanan Seligan Tinggi Serat. *Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, *3*(1), 1–11. https://doi.org/10.36086/jgk.v3i1

Novitasari, E., Ernawati, R., Lasmono, A., Ramadhani, T. N., & Meithasari, D. (2022). *Komposisi Kimia Tepung dan Pati Umbi Ganyong dan Garut Koleksi Kebun Sumber Daya Genetik Natar , Lampung Selatan*. *6051*, 929–936.

Pratiwi, U. K., Basuki, E., & Nofrida, R. (2025). Pengaruh Rasio Tepung Umbi Garut (Maranta Arundinacea) dan Tepung Kacang Gude (Cajanus Cajan) Terhadap Mutu Kimia dan Sensoris Flakes. *EduFood*, *3*(1).

Safitri, E., Suhartatik, N., & Nuraini, V. (2025). *Chemical characteristics of flakes from arrowroot starch (Maranta arundinacea L .) and soybean flour (Glycine max L .) with variation of ginger extract (Zingiber officinale)*. *Agrobioteknologi*, *2*(1), 89–99. https://doi.org/https://ejurnal.unisri.ac.id/index.php/Agro/article/view/9840

Sari, Y., Ansarullah, & Isamu, K. T. (2018). Pengaruh Formulasi Tepung Jagung (*Zea Mays L*.) dan Tepung Ikan Tambang (*Sardinella Fimbriata*) Terhadap Penilaian Sensoris, Kimia dan Angka Kecukupan. *3*(3), 1420–1434.

Susanti, I., Lubis, E. H., & Meilidayani, S. (2017). *Flakes Sarapan Pagi Berbasis Mocaf dan Tepung Jagung*. *1*(34), 44–52.

Titonia, N. M., Priyono, S., & Hartanti, L. (2025). Formulasi Tepung Jagung (Zea mays L .) dengan Tepung Kacang Hijau terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Flakes. *Ilmu Pertanian Dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman*, *2*(2), 57–73. https://doi.org/https://doi.org/10.62951/hidroponik.v2i2.361