

**KARAKTERISASI *COOKIES* BERBASIS TEPUNG JAGUNG (*ZEAMAYS SSP*)
DAN TEPUNG AMPAS MINYAK SACHA INCHI (*PLUKENETIA VOLUBILIS L.*)**

***CHARACTERIZATION OF CORN FLOUR BASED COOKIES (ZEAMAYS SSP)
AND SACHA INCHI OIL DRUGS FLOUR (PLUKENETIA VOLUBILIS L.)***

Riyanti Utina¹⁾, Yuszda K. Salimi^{2)*}, Arif Murtaqi Akhmad³⁾, Rahmiyati Kasim⁴⁾

^{1,3,4)}Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo

²⁾Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Gorontalo

*Penulis korespondensi E-mail: yuszda.salimi@ung.ac.id

ABSTRACT

The aim of this research is to determine the chemical and organoleptic characteristics of cookies based on corn flour and sachai inchi oil dregs flour. The method used in this research is a Completely Randomized Design (CRD) with 1 factorial. Namely Substitution of corn flour and sachai inchi oil dregs flour (P1 100g : 0 g, P2 80g : 20g, P3 60g : 40 g, P4 40g : 60g). Each treatment was repeated 3 times. Data obtained from the test results are presented in graphical form and analyzed using Analysis of Variant (ANOVA) and followed by the Duncan's Multiple Range Test DMRT comparison test with a significance level of 5%. Based on research that has been conducted, cookies based on corn flour and sachai inchi oil pulp flour have a real influence on the values of water content, ash content, fat content, protein, carbohydrates, calories, and organoleptic tests of color, taste, aroma and texture. Based on the results of the water content test, the results obtained were 4.55%-6.07%, ash content 1.33%-2.36%, fat content 13.18%-19.13%, protein 9.80%-14.86%, carbohydrates 63.77%-76.55%, calories 439%-464%, then organoleptic tests of color (like-neutral), taste (like-somewhat dislike), aroma, (like-neutral) texture (like-somewhat dislike).

Keywords: Cookies, corn flour, sachai inchi oil dregs flour

ABSTRAK

Tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik kimia dan organoleptik Cookies berbasis tepung jagung dan tepung ampas minyak sachai inchi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 faktorial. Yaitu Substitusi tepung jagung dan tepung ampas minyak sachai inchi (P1 100g : 0g, P2 80g : 20g, P3 60g : 40g, P4 40g : 60g). Setiap perlakuan diulang 3 kali. Data yang diperoleh dari Hasil pengujian, disajikan dalam bentuk grafik dan dianalisis dengan menggunakan Analisis of Variant (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji banding DMRT dengan taraf signifikansi 5%. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan bahwa cookies berbasis tepung jagung dan tepung ampas minyak sachai inchi memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kadar air, kadar abu, kadar lemak, protein, karbohidrat, kalori, dan uji organoleptik warna, rasa, aroma, dan tekstur. Berdasarkan Hasil pengujian kadar air diperoleh hasil 4,55%-6,07%, kadar abu 1.33%-2,36%, kadar lemak 13,18%-19,13%, protein 9,80%-14,86%, karbohidrat 63,77%-76,55%, kalori 439%-464%, kemudian uji organoleptik warna (suka-netral), rasa (suka-agak tidak suka), aroma, (suka-netral) tekstur (suka-agak tidak suka).

Kata Kunci: Cookies, tepung jagung, tepung ampas minyak sachai inchi

PENDAHULUAN

Konsumsi cookies di Indonesia mencapai 33,314% per kapita, Hal ini menyebabkan tingginya impor tepung terigu di Indonesia. Tepung terigu yang mengandung gluten berpotensi menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan. Oleh karena itu, upaya pengurangan penggunaan tepung terigu perlu dilakukan dengan menggunakan bahan pangan lokal yang lebih sehat, seperti tepung bebas gluten yang dihasilkan dari jagung. (Maretta *et al.*, (2021).

Jagung merupakan sumber karbohidrat kedua setelah beras dalam hal ketahanan pangan. Tepung jagung yang berasal dari penggilingan biji jagung kering kaya akan pati, polisakarida, dan serat. Kandungan gizi tepung jagung yang diperoleh dari varietas unggul lokal antara lain, 9,22 % kadar protein, dan 1,81% kadar lemak, (Fariroh *et al.*, (2024). Cookies yang menggunakan bahan pengganti tepung jagung umumnya menunjukkan kandungan protein yang lebih rendah dibandingkan produk berbahan tepung terigu murni. Oleh karena itu, tepung jagung dapat dikombinasikan dengan bahan lain seperti tepung ampas minyak sachai inchi yang unggul dalam kandungan protein dan nutrisi fungsional (Dwi & Wulandari, 2022).

Tepung ampas minyak sachai inchi merupakan tepung yang dihasilkan dari limbah hasil ekstraksi minyak. Meski merupakan hasil samping dari proses ekstraksi minyak, tepung ampas minyak sachai inchi tetap mengandung nutrisi yang cukup tinggi. Tepung ini diketahui memiliki kandungan protein sekitar $49,48 \pm 0,13$ dan kandungan lemak sekitar $6,59 \pm 0,15$. (Salimi *et al.*, 2025). Selain itu, tepung ampas minyak sachai inchi juga mengandung mineral penting seperti kalium, magnesium, kalsium, dan fosfor, dimana jumlah fosfor dan kalsium serupa dengan bungkil kedelai (Rawdkuen *et al.* 2022). Penggunaan tepung ampas minyak sachai inchi ini tidak hanya bermanfaat dalam upaya diversifikasi bahan pangan lokal dan pengurangan limbah industri, tetapi juga berkontribusi terhadap pengembangan produk pangan fungsional bernilai gizi tinggi dan ramah lingkungan.

Karena potensi penggunaan tepung ampas minyak sachai inchi dalam pembuatan kue kering masih belum banyak dimanfaatkan, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik kimia dan organoleptik cookies berbasis tepung jagung dan tepung ampas minyak sachai inchi.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan cookies yaitu: tepung ampas

minyak sachinchi, tepung jagung, gula halus, susu bubuk, vanila bubuk, kuning telur. bahan yang digunakan dalam analisis yaitu kertas saring, N-Hexan, H_2SO_4 , NaOH, HCl, N-Hexan, asam borat, indikator PP, tablet destruksi, aquades, alkohol.

Analisis Data

Rancangan penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) 1 faktorial dengan variasi konsentrasi tepung jagung dan tepung ampas minyak sachinchi.

Metode Pelaksanaan

• Tepung Ampas Minyak Sachinchi

Tepung ampas minyak sachinchi diperoleh langsung dari bumdes Desa Tabongo Timur, Kecamatan Tabongo, Kabupaten Gorontalo.

• Pembuatan Tepung Jagung

Pembuatan tepung jagung lokal melibatkan beberapa tahap. Pertama jagung digiling hingga menjadi beras jagung. Selanjutnya, beras jagung dicuci secara bertahap untuk menghilangkan kulit, tipcap, dan kotoran. Setelah itu, beras jagung dikeringkan menggunakan *Food dehydrator* selama 24 jam dengan suhu $50^{\circ}C$. Tahap berikutnya, pipilan jagung digiling kembali hingga menjadi tepung. Terakhir, tepung jagung diayak menggunakan ayakan 80 mesh untuk menghasilkan tepung yang lebih halus dan berkualitas baik.

• Pembuatan Cookies

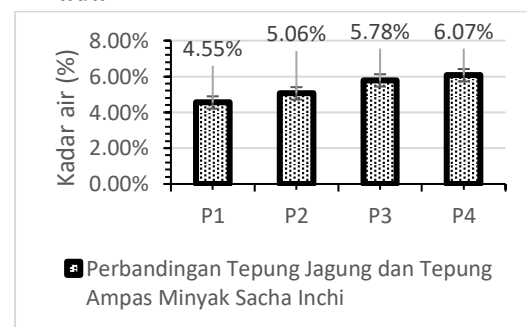
Prosedur pembuatan *cookies* dimulai dengan penyangraian tepung ampas minyak sachinchi dan tepung jagung terlebih dahulu. Setelah itu dilakukan pencampuran pertama yaitu gula halus 50 g dan kuning telur 14g menggunakan mixer selama 2 menit dengan kecepatan 2. Selanjutnya pencampuran kedua minyak sachinchi 30 ml, susu bubuk 26 g, vanila bubuk 1,5 g. Setelah itu dilakukan pencampuran kacang sachinchi dan tepung dengan masing-masing perlakuan (P1 100 g : 0 g, P2 80 g : 20 g, P3 60 g : 40 g, P4 40 g : 60 g). Setiap perlakuan diulang 3 kali. dan diaduk kembali hingga tercampur merata. Setelah itu adonan dicetak kemudian dipanggang dalam oven dengan suhu $140^{\circ}C$ selama 25 menit, *Cookies* siap dikemas.

• Parameter pengamatan

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah kadar air, kadar abu, protein, kadar lemak, karbohidrat metode by difference, kalori, analisi organoleptik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

• Kadar Air



Gambar 1. Nilai Kadar Air Cookies P1 P1 (100g:0 g), P2 (80g:20g), P3 (60g:40g), P4 (40g:60g).

Berdasarkan hasil uji sidik ragam dengan tingkat $\alpha=0,05$ terdapat pengaruh nyata dari perbandingan tepung jagung dan tepung ampas minyak sachinchi yaitu ($P < 0,05$). Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan pengaruh yang saling berbeda nyata terhadap nilai kadar air cookies.

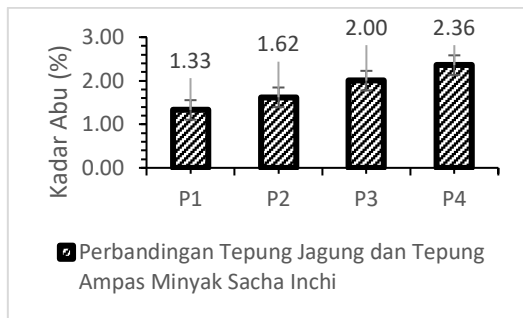
Tepung ampas minyak sachinchi mempunyai kadar air yang relatif lebih tinggi dibandingkan tepung jagung, yakni mencapai 12,43% berdasarkan hasil ekstraksi menggunakan metode press hidrolik (Salimi et al., 2025). Selain itu, tepung ampas minyak sachinchi mengandung serat dan protein dalam jumlah lebih tinggi dibandingkan dengan tepung jagung. Kedua komponen tersebut bersifat hidrofilik, yaitu mampu mengikat dan menahan air dalam adonan (Alejandro Ruiz et al., 2025). Selain itu, keberadaan residu lemak dalam tepung ampas minyak sachinchi juga berperan melapisi pati dan protein sehingga mengurangi laju pengapitan air, sementara mineral seperti kalsium dan magnesium bersifat higroskopis dan dapat menarik uap air. Sedangkan tepung jagung kaya akan karbohidrat berupa pati, yang dapat menyerap air tetapi tidak memiliki kemampuan kuat untuk mempertahankan

nya. Kandungan pati turut memengaruhi kadar air karena terdiri atas dua fraksi utama, yaitu amilosa dan amilopektin. Amilosa bersifat mudah menyerap sekaligus melepas air, sedangkan amilopektin mampu menyerap air tetapi memiliki kemampuan lebih baik dalam mempertahankannya setelah terserap (Hasan et al., 2023).

Jika dibandingkan, kadar air cookies pada penelitian ini tercatat lebih tinggi dibandingkan temuan sebelumnya. Kaku et al., (2025) menyatakan bahwa biskuit bebas gluten yang dibuat dari tepung ampas susu kacang sachinchi memiliki kadar air berkisar antara 2,49% hingga 4,20%. Perbedaan tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh variasi komposisi bahan baku serta perbedaan dalam metode pengolahannya. Penelitian ini menggunakan tepung jagung yang mengandung pati dengan kemampuan menyerap air cukup tinggi, sehingga adonan cookies menahan lebih banyak air selama proses pencampuran dan pemanggangan.

Berdasarkan syarat mutu cookies (SNI-2973-2011) menunjukkan bahwa perlakuan P1 dan P2 masih sesuai dengan syarat SNI kadar air yang mensyaratkan bahwa kadar air maksimal 5 %. Sedangkan P3 dan P4 sudah melebihi batas standar sehingga tidak memenuhi SNI.

• Kadar Abu



Gambar 2. Nilai Kadar Abu Cookies P1 P1 (100g:0 g), P2 (80g:20g), P3 (60g:40g), P4 (40g:60g).

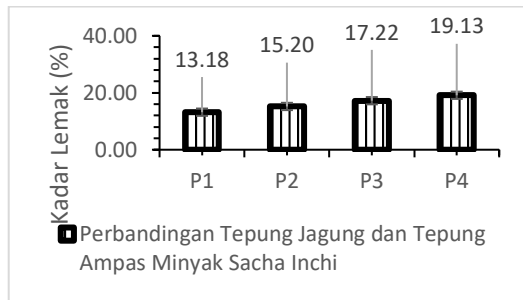
Hasil uji sidik ragam pada taraf α 0,05 menunjukkan bahwa perbandingan tepung jagung dengan tepung ampas minyak sachu inchi memberikan pengaruh nyata yaitu ($P < 0,05$). Hasil pengujian lebih lanjut dengan menggunakan DMRT juga menunjukkan pengaruh yang saling berbeda nyata terhadap nilai kadar abu cookies.

Tepung jagung mengandung mineral dalam jumlah yang relatif sedikit, sehingga kadar abu pada perlakuan kontrol juga tercatat lebih rendah. Menurut (Susiloningsih *et al.*, 2020), tepung jagung memiliki kadar abu sebesar 0,89%, sehingga formulasi *cookies* berbasis tepung jagung cenderung menghasilkan nilai abu rendah. Sebaliknya, tepung ampas minyak sachu inchi dengan metode pres hidrolik memiliki kadar abu yang cukup tinggi, yakni 4,56% (Salimi *et al.* 2025). Hal ini menjelaskan mengapa peningkatan proporsi ampas Sacha Inchi pada formulasi *cookies* berpengaruh

terhadap kenaikan kadar abu. Biji sachu inchi dan produk sampingannya masih kaya akan mineral penting seperti Ca, Mg, K, dan P, yang dapat meningkatkan kadar abu produk olahan. Penelitian terbaru oleh (Alejandro Ruiz *et al.*, 2025) juga menegaskan bahwa *oilcake* sachu inchi mengandung mineral utama dengan kadar tinggi, seperti kalsium (2.634 mg/kg), magnesium (3.692 mg/kg), kalium (7.684 mg/kg), dan fosfor (9.140 mg/kg). Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, kadar abu *cookies* pada penelitian ini sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian biskuit Kaku *et al.*, (2025) yaitu berkisar 1,35%-1,46%. Perbedaan ini menunjukkan adanya variasi komposisi bahan baku dan proses pengolahan, dimana penggunaan tepung jagung dan tepung ampas minyak sachu inchi cenderung meningkatkan kandungan mineral *cookies*.

Berdasarkan syarat mutu *cookies* (SNI-2973-2011) menunjukkan bahwa perlakuan P1 masih sesuai dengan syarat SNI kadar abu yang mensyaratkan bahwa kadar abu maksimal 1,5 %. Sedangkan P2, P3 dan P4 sudah melebihi batas standar sehingga tidak memenuhi SNI.

• Kadar Lemak



Gambar 3. Nilai Kadar Lemak Cookies P1 (100g:0 g), P2 (80g:20g), P3 (60g:40g), P4 (40g:60g).

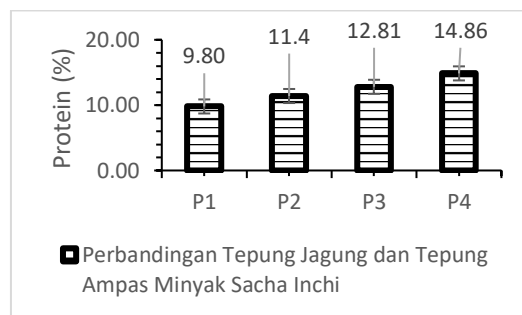
Hasil uji sidik ragam pada taraf α 0,05 menunjukkan bahwa perbandingan tepung jagung dengan tepung ampas minyak sachu inchi memberikan pengaruh nyata yaitu ($P < 0,05$). Hasil pengujian lebih lanjut dengan menggunakan DMRT juga menunjukkan pengaruh yang saling berbeda nyata terhadap nilai kadar lemak cookies.

Tepung jagung merupakan bahan pangan dengan kandungan lemak relatif rendah, umumnya berkisar antara 3–5% (Dewi *et al.*, 2022). Oleh karena itu, pada perlakuan P1, kadar lemak yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan perlakuan lain. Sebaliknya, tepung ampas minyak sachu inchi memiliki kandungan lemak sebesar 6,59% (Pres hidrolis) (Salimi *et al.*, 2025). Tepung ampas minyak sachu inchi masih mengandung minyak nabati, protein, dan antioksidan dalam jumlah signifikan, terutama jika diekstrak menggunakan metode hidrolis. Kandungan residu minyak pada ampas ini menjadikannya sumber lemak nabati potensial yang tidak hanya meningkatkan kadar lemak cookies, tetapi juga memperkaya profil asam lemak

esensial, khususnya omega-3 dan omega-6 dengan rasio seimbang. Martínez *et al.* (2022) menyatakan bahwa bahan *defatted* dari biji atau kacang, seperti almond dan walnut, tetap mengandung lemak residual masing-masing sebesar 21,11% dan 13,34%. Hal ini dapat menjadi dasar bahwa ampas minyak sachu inchi, sebagai produk *defatted cake* juga berpotensi memberikan tambahan lemak pada formulasi cookies. Secara keseluruhan, kadar lemak cookies pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian Kaku *et al.*, (2025) dengan nilai kadar lemak biskuit berkisar 10,05%-17,05%. Hal ini menunjukkan bahwa cookies pada penelitian ini memiliki kandungan lemak yang lebih kaya dan berpotensi memberikan kualitas cookies yang baik.

Berdasarkan syarat mutu cookies (SNI-2973-2011) menunjukkan bahwa semua perlakuan masih sesuai dengan syarat SNI kadar lemak yang mensyaratkan bahwa minimum kadar lemak sebesar 9,5 %.

• Protein



Gambar 4. Nilai Protein Cookies P1 P1 (100g:0 g), P2 (80g:20g), P3 (60g:40g), P4 (40g:60g).

Hasil uji sidik ragam pada taraf α 0,05 menunjukkan bahwa perbandingan tepung jagung dengan tepung ampas minyak

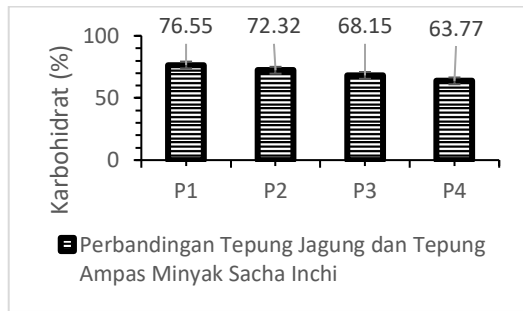
sacha inchi memberikan pengaruh nyata yaitu ($P < 0,05$). Hasil uji lanjut dengan menggunakan DMRT juga menunjukkan pengaruh yang saling berbeda nyata terhadap nilai protein cookies.

Tepung jagung memiliki kandungan protein relatif rendah yaitu sekitar 7-9 % (Aini *et al.*, 2016). Protein utama dalam jagung adalah zein, yang termasuk dalam golongan prolamin yang menyusun hingga 70% dari total protein endosperm dan memiliki kualitas biologis rendah karena kurang akan asam amino esensial lisin dan triptofan (Khan *et al.*, 2019). Hal ini menjelaskan mengapa formulasi *cookies* dengan perlakuan P1 menghasilkan kadar protein yang relatif rendah. Sebaliknya, tepung ampas minyak sacha inchi dengan metode pres hidrolik mengandung $\pm 49\%$ protein dengan 9 asam amino esensial serta aktivitas antioksidan tinggi (Salimi *et al.* 2025). Selain itu, Scull *et al.* (2023) menemukan bahwa protein sacha inchi memiliki kandungan asam amino esensial lengkap, termasuk lisin, leusin, dan valin, yang tidak dimiliki oleh protein jagung dalam jumlah mencukupi. Nilai kadar protein *cookies* pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Kaku *et al.*, (2025) pada biskuit tepung ampas susu kacang sacha inchi dengan kadar protein sebesar 12,71%-19,56%. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh variasi bahan baku dan bentuk produk

yang digunakan. Penelitian ini menggunakan ampas minyak sacha inchi yaitu hasil samping dari hasil ekstraksi minyak, sehingga sebagian fraksi proteinnya telah berkurang. Sebaliknya penelitian Kaku *et al.*, (2025) menggunakan ampas susu kacang sacha inchi yang masih mengandung protein lebih utuh karena proses pengolahannya tidak melalui suhu ekstraksi minyak yang tinggi. Selain itu, penambahan tepung jagung dalam formulasi cookies pada penelitian ini juga dapat menyebabkan kadar protein lebih rendah, mengingat tepung jagung memiliki kandungan protein yang relatif kecil dibandingkan bahan nabati seperti tepung ampas minyak sacha inchi atau ampas susu sacha inchi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tepung jagung berfungsi sebagai bahan dasar pengisi dengan kadar protein rendah, sedangkan tepung ampas minyak sacha inchi berperan dalam peningkatan kadar protein sekaligus perbaikan kualitas protein.

Berdasarkan syarat mutu *cookies* (SNI-2973-2011) menunjukkan bahwa semua perlakuan masih sesuai dengan syarat SNI kadar protein yang mensyaratkan bahwa kadar protein minimum 9 %.

• **Karbohidrat**



Gambar 5. Nilai karbohidrat Cookies P1 P1 (100g:0 g), P2 (80g:20g), P3 (60g:40g), P4 (40g:60g).

Hasil uji sidik ragam pada taraf α 0,05 menunjukkan bahwa perbandingan tepung jagung dengan tepung ampas minyak sachu inchi memberikan pengaruh nyata yaitu ($P < 0,05$). Hasil uji lanjut dengan menggunakan DMRT juga menunjukkan pengaruh yang saling berbeda nyata terhadap nilai karbohidrat cookies.

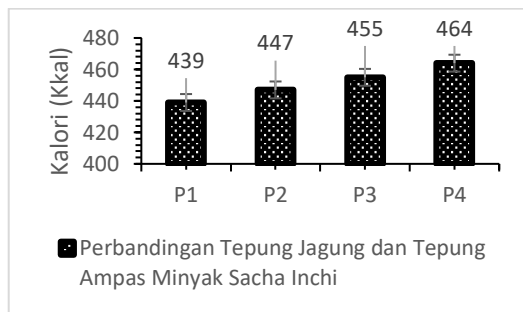
Penurunan ini terjadi karena tingginya kandungan protein, lemak dan serat tepung ampas minyak sachu inchi dibandingkan tepung jagung. Peningkatan kadar protein dan lemak pada formulasi yang lebih banyak mengandung sachu inchi akan otomatis menurunkan proporsi karbohidrat dengan hasil perhitungan metode *by difference*. Dengan demikian, semakin tinggi substitusi tepung ampas minyak sachu inchi maka kadar karbohidrat cookies semakin rendah. Sejalan dengan penelitian Kaku *et al.* (2025), penggunaan tepung ampas susu sachu inchi dalam pembuatan biskuit bebas gluten menghasilkan kadar karbohidrat yang

lebih rendah dibandingkan dengan formulasi berbasis tepung sereal. Hal ini disebabkan oleh dominasi protein dan serat yang menggantikan proporsi karbohidrat. Sebaliknya, tepung jagung merupakan bahan baku yang kaya akan karbohidrat, terutama dalam bentuk pati (*starch*) yang terdiri dari amilosa dan amilopektin. Kandungan karbohidrat tepung jagung umumnya berkisar 70–75% dari total berat kering (Marta & Tensiska, 2016). Oleh karena itu, pada perlakuan P1 tanpa menggunakan tepung ampas minyak sachu inchi menghasilkan nilai karbohidrat tinggi. Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya M Nurfadila *et al.* (2025) pada *snack food bar* berbasis pasta kacang sachu inchi dan tepung sukun memperoleh kadar karbohidrat sebesar 40,96%. Dari hasil tersebut terlihat bahwa karbohidrat cookies dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian sebelumnya. Perbedaan ini dapat dijelaskan oleh komposisi bahan baku yang digunakan. Penelitian ini menggunakan tepung jagung sebagai bahan substitusi yang diketahui mengandung pati dalam jumlah tinggi, sebaliknya penelitian sebelumnya menggunakan bahan dasar sachu inchi yang kandungan karbohidratnya relatif rendah karena lebih kaya akan protein dan lemak nabati. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa variasi penurunan

kadar karbohidrat *cookies* dari P1 hingga P4 dipengaruhi oleh berkurangnya proporsi tepung jagung yang kaya pati dan meningkatnya proporsi tepung ampas sacha inchi yang kaya protein serta serat.

Berdasarkan syarat mutu *cookies* (SNI-2973-2011) menunjukkan bahwa perlakuan P1 dan P2 masih sesuai dengan syarat SNI yang mensyaratkan bahwa kadar karbohidrat minimum 70%. Sedangkan P3 dan P4 belum memenuhi standar sehingga tidak memenuhi SNI.

• Kalori



Gambar 6. Nilai Kalori Cookies P1 P1 (100g:0 g), P2 (80g:20g), P3 (60g:40g), P4 (40g:60g).

Hasil uji sidik ragam pada taraf α 0,05 menunjukkan bahwa perbandingan tepung jagung dan tepung ampas minyak sacha inchi memberikan pengaruh nyata yaitu ($P < 0,05$). Hasil uji lanjut dengan menggunakan DMRT juga menunjukkan pengaruh yang saling berbeda nyata terhadap nilai kalori cookies.

Peningkatan nilai energi ini dapat dijelaskan melalui kandungan gizi masing-masing bahan. Tepung jagung memiliki komposisi gizi yang didominasi oleh karbohidrat (sekitar 70–75%) dengan

kadar protein (7-8%) dan lemak relatif rendah (4-5%) (Kurniawan Lumbu *et al.*, 2018). Karbohidrat berperan sebagai sumber energi utama, dengan kontribusi sekitar 4 kkal untuk setiap gramnya. Pada formulasi *cookies*, penggunaan tepung jagung sebagai bahan dasar berkontribusi terhadap pembentukan kalori dari kandungan karbohidrat yang tinggi. Namun, karena kandungan lemaknya rendah, energi total yang dihasilkan cenderung lebih rendah dibandingkan formulasi dengan tambahan bahan kaya lemak. Hal ini terlihat pada perlakuan P1 100% tepung jagung yang hanya menghasilkan 439 kkal/100 g, nilai terendah dibandingkan perlakuan lain.

Sacha Inchi *oil press cake* menurut Torres-Sánchez *et al.*, (2023), masih memiliki protein tinggi (54,5–56,9%), lemak (6,8%), serta serat pangan (13,9–18,2%) dan mineral (6,1–6,4%). Kandungan protein dan lemak yang relatif tinggi inilah yang berperan dalam peningkatan nilai energi *cookies*. Secara teori, protein dan karbohidrat menyumbang energi sebesar 4 kkal/g, sedangkan lemak memberikan 9 kkal/g, sehingga keberadaan lemak residu pada ampas sacha inchi mampu meningkatkan densitas energi produk. Salimi *et al.*, (2025) juga menambahkan bahwa metode ekstraksi sangat berpengaruh terhadap mutu nutrisi dan komposisi proksimat

ampas. Dengan demikian, semakin besar kandungan gizi suatu bahan, maka semakin tinggi pula nilai kalori (energinya). Hasil total kalori pada penelitian ini sedikit lebih rendah dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Penelitian Kaku *et al.*, (2025) pada biskuit tepung ampas susu kacang sachinchi melaporkan nilai kalori sebesar 441-476 Kkal. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh komposisi bahan baku dan kadar zat gizi yang berbeda. Penelitian ini menggunakan tepung jagung dan tepung ampas minyak sachinchi yang memiliki kandungan lemak lebih rendah dibandingkan dengan tepung ampas susu kacang sachinchi karena sebagian besar minyak pada tepung ampas minyak sachinchi telah diambil selama proses ekstraksi.

Berdasarkan syarat mutu *cookies* (SNI-2973-2011) menunjukkan bahwa semua perlakuan masih sesuai dengan syarat SNI yang mensyaratkan bahwa total kalori *cookies* sebesar 400 Kkal.

Tabel 2 Organoleptik

Perlakuan	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
100g	6,07	5,73	5,87	5,70
80g :20g	5,87	5,33	5,63	5,20
60g :40g	5,10	4,60	4,27	4,33
40g : 60g	4,07	4,13	3,37	3,40

• Warna

Hasil penelitian pada tabel 2 menunjukkan tingkat kesukaan warna

cookies tertinggi terdapat pada perlakuan P1 yaitu 6,07 (suka) dan tingkat kesukaan terendah pada perlakuan P4 yaitu 4,07 (netral). Berdasarkan hasil uji sidik ragam dengan tingkat $\alpha=0,05$ terdapat pengaruh nyata dari perbandingan tepung jagung dan tepung ampas minyak sachinchi yaitu ($P < 0,05$). Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan perlakuan P1 dan P2 berbeda nyata dengan P3 dan P4.

Tepung jagung secara alami memiliki kandungan pigmen karotenoid, khususnya lutein dan zeaxanthin, yang memberikan warna kuning cerah pada tepung dan produk olahannya. Pigmen karotenoid bersifat stabil terhadap panas sedang sehingga saat proses pemanggangan *cookies* warna kuning tetap terlihat jelas. Warna kuning cerah inilah yang cenderung disukai panelis karena sesuai dengan ekspektasi visual produk *cookies* yang menarik. Temuan ini sejalan dengan penelitian Kumalasari (2024) yang melaporkan bahwa penggunaan tepung jagung manis memperbaiki warna *cookies* karena kandungan karotenoid memberikan warna kuning alami yang lebih disukai. Dengan demikian, keberadaan karotenoid pada tepung jagung merupakan faktor utama yang berkontribusi terhadap peningkatan nilai organoleptik warna.

Sebaliknya, tepung ampas minyak sachinchi memiliki karakteristik berbeda karena mengandung protein tinggi, serat

pangan, serta sisa senyawa fenolik dan pigmen alami dari biji. Kandungan protein dalam tepung ini cenderung memicu reaksi *Maillard* selama proses pemanggangan, yang menghasilkan warna lebih gelap pada *cookies*. Selain itu, adanya senyawa fenolik dan pigmen kecoklatan pada ampas juga berkontribusi terhadap penurunan nilai kecerahan produk. Sejalan dengan penelitian Alejandro Ruiz *et al.* (2025) menunjukkan bahwa tepung *oil cake* sacha inchi memiliki nilai L^* lebih rendah dibandingkan tepung terigu, sehingga penggunaannya dalam formulasi pangan cenderung menghasilkan warna kusam atau kecoklatan yang kurang disukai panelis.

- **Aroma**

Pada tabel 2 menunjukkan tingkat kesukaan aroma cookies tertinggi terdapat pada perlakuan P1 yaitu 5,73 (suka) dan tingkat kesukaan terendah pada perlakuan P4 yaitu 4,13 (netral). Berdasarkan hasil uji sidik ragam dengan tingkat $\alpha=0,05$ terdapat pengaruh nyata dari perbandingan tepung jagung dan tepung ampas minyak sacha inchi yaitu ($P < 0,05$). Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan perlakuan P1 dan P2 berbeda nyata dengan P3 dan P4.

Tepung jagung mengandung senyawa volatil alami yang terbentuk selama proses pemanggangan. Tepung jagung mengandung senyawa volatil seperti dimetil sulfida, 2-hidroksi-3-butanone,

serta furfural yang ketika dipanggang menghasilkan aroma manis, *roasted*, dan sedikit karamel. Senyawa tersebut dikenal dapat memperkaya profil aroma *cookies* sehingga lebih disukai panelis (Susiloningsih *et al.*, 2020). Penelitian oleh Hasan *et al.*, (2023) juga memperkuat temuan tersebut, bahwa substitusi tepung jagung hingga proporsi tertentu mampu meningkatkan skor hedonik aroma *cookies*. Hal ini terjadi karena kandungan amilosa dan amilopektin dalam tepung jagung mendukung terjadinya reaksi *Maillard* selama pemanggangan. Reaksi ini menghasilkan senyawa melanoidin dan turunan volatil yang memberikan aroma khas panggang yang umumnya menarik bagi panelis.

Karakteristik kandungan dalam tepung jagung berbeda dengan tepung ampas minyak sacha inchi. Ketidaksukaan panelis terhadap aroma *cookies* yang mengandung tepung ampas minyak sacha inchi kemungkinan besar disebabkan oleh senyawa yang dominan dalam tepung tersebut. Tepung ampas minyak sacha inchi diketahui masih mengandung sejumlah asam lemak tak jenuh ganda, terutama asam α -linolenat omega-3 dan asam linoleat omega-6. Kedua asam lemak ini memiliki bau yang khas dan cenderung beraroma tanah atau berat jika tidak diproses dengan tepat. Kandungan PUFA pada ampas minyak sacha inchi sangat

mudah teroksidasi ketika terkena panas selama pemanggangan. Proses oksidasi tersebut membentuk senyawa volatil yang kerap dikaitkan dengan munculnya aroma tengik, sehingga dapat menurunkan tingkat penerimaan panelis terhadap aroma cookies. Temuan ini sejalan dengan penelitian J. Wijaya *et al.*, (2023) dalam penelitian mengenai kukis kacang rendah gluten yang menjelaskan bahwa aroma menurun seiring dengan penambahan TAK. Aroma TAK yang tidak sedap muncul akibat proses oksidasi lemak yang dipicu oleh aktivitas enzim lipoksigenase

- **Rasa**

Tabel 2 menunjukkan tingkat kesukaan rasa cookies tertinggi terdapat pada perlakuan P1 yaitu 5,87 (suka) dan tingkat kesukaan terendah pada perlakuan P4 yaitu 3,37 (agak tidak suka). Berdasarkan hasil uji sidik ragam dengan tingkat $\alpha=0,05$ terdapat pengaruh nyata dari perbandingan tepung jagung dan tepung ampas minyak sachinchi yaitu ($P < 0,05$). Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan perlakuan P1 dan P2 berbeda nyata dengan P3 dan P4.

Tepung jagung berperan penting dalam pembentukan cita rasa dasar pada *cookies*. Kandungan pati dominan dalam tepung jagung tidak hanya berperan sebagai pembentuk struktur, tetapi juga dapat terhidrolisis menjadi gula sederhana yang selanjutnya mengalami gelatinisasi dan karamelisasi selama pemanggangan,

sehingga memberikan kontribusi pada munculnya rasa manis alami pada cookies. Temuan ini sejalan dengan penelitian Adi Saputra *et al.*, (2021) melaporkan bahwa penggunaan tepung jagung sebagai substitusi pada kue sempritt memengaruhi karakteristik rasanya. Semakin tinggi proporsi tepung jagung dalam formulasi, semakin kuat pula rasa jagung yang muncul pada produk tersebut.

Berbeda dengan tepung jagung, tepung ampas minyak sachinchi memiliki komposisi gizi yang berbeda dan memunculkan pengaruh unik terhadap rasa. Tepung ampas minyak sachinchi diketahui masih mengandung senyawa anti nutrisi seperti tanin. Adanya senyawa tanin pada suatu pangan dapat mempengaruhi karakter cita rasa produk tersebut. Makanan yang mengandung tanin biasanya menimbulkan sensasi astringen, karena senyawa tanin dapat berkaitan dengan protein dalam mulut sehingga memicu rasa astringen tersebut. (Sari *et al.*, 2020). Pada *cookies* dengan substitusi tepung ampas minyak Sachinchi, kandungan tanin ini dapat bereaksi dengan protein yang akan menimbulkan rasa sepat serta *after taste* yang sedikit pahit, sehingga menyebabkan penurunan preferensi panelis pada aspek rasa. Temuan ini sejalan dengan penelitian F. Wijaya *et al.* (2022) dalam penelitian mengenai *cookies oats* yang diformulasi dengan

tepung kulit buah naga merah dijelaskan bahwa peningkatan proporsi tepung dapat menghasilkan rasa yang sepat saat dikonsumsi. Rasa sepat ini menurunkan tingkat kesukaan panelis dan berhubungan dengan adanya senyawa tanin pada tepung kulit buah naga. Hal inilah yang menjelaskan mengapa perlakuan dengan proporsi tepung ampas minyak sacha inchi lebih cenderung menurunkan skor kesukaan rasa.

• **Tekstur**

Pada tabel 2 menunjukkan tingkat kesukaan tekstur cookies tertinggi terdapat pada perlakuan P1 yaitu 5,70 (suka) dan tingkat kesukaan terendah pada perlakuan P4 yaitu 3,40 (agak tidak suka). Berdasarkan hasil uji sidik ragam dengan tingkat $\alpha=0,05$ terdapat pengaruh nyata dari perbandingan tepung jagung dan tepung ampas minyak sacha inchi yaitu ($P < 0,05$). Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan perlakuan P1 dan P2 berbeda nyata dengan P3 dan P4.

Proporsi tepung jagung paling tinggi mengindikasikan bahwa struktur hasil *cookies* cukup ideal. Tepung jagung mengandung pati dalam jumlah tinggi (sekitar 70–75%) serta serat kasar dalam jumlah kecil. Pada saat melalui proses pemanggangan, pati mengalami gelatinisasi, kemudian gel pati mengalami dehidrasi dan membentuk struktur yang lebih stabil. Kondisi ini menghasilkan

tekstur kue yang lebih kencang dan disukai panelis. (Niron & Tongkal, 2020). Temuan ini sejalan dengan penelitian Hardiyanti *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa variasi kadar tepung jagung memengaruhi mutu kue kering yang dihasilkan. Pada perlakuan kontrol tanpa tambahan tepung ampas minyak sacha inchi, teksturnya tercatat lebih unggul dibandingkan perlakuan lainnya.

Kurangnya tingkat kesukaan panelis pada tekstur *cookies* dengan penambahan bahan tepung ampas minyak sacha inchi dipengaruhi oleh beberapa faktor kandungan kimia dan sifat fisik dari tepung tersebut. ukuran partikel tepung ampas yang relatif kasar turut berpengaruh. Partikel kasar menyebabkan sensasi “gritty” atau berpasir pada mulut ketika *cookies* dikonsumsi. Selain itu faktor utama adalah kandungan serat kasar yang tinggi dalam tepung ampas. Serat kasar terutama selulosa dan lignin, tidak larut dalam air serta tidak mampu membentuk matriks yang elastis seperti gluten. Kondisi ini mengakibatkan tekstur *cookies* menjadi kurang renyah, sehingga menurunkan penerimaan panelis. Faktor lain adalah keberadaan residu minyak (asam lemak tak jenuh) pada ampas yang belum sepenuhnya hilang. Kandungan lemak residu ini dapat mengganggu distribusi lemak dalam adonan, sehingga struktur *cookies* menjadi kurang stabil.

Sejalan dengan penelitian Kaku *et al.* (2025), tepung ampas susu sachinchi yang kaya air, lemak, dan serat namun tanpa gluten menghasilkan tekstur biskuit bebas gluten yang kurang padat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Cookies berbasis tepung jagung dan tepung ampas minyak sachinchi memiliki karakteristik kimia yang cukup baik dengan kadar air 4,55%–6,07%, abu 1,33%–2,36%, lemak 13,18%–19,13%, protein 9,80%–14,86%, karbohidrat 63,77%–76,55%, dan kalori 439–464 kkal/100 g. Hasil uji organoleptik menunjukkan tingkat penerimaan panelis yang cukup baik pada aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur.
2. Perbandingan antara tepung jagung dan tepung ampas minyak sachinchi berpengaruh nyata terhadap karakteristik kimia dan tingkat kesukaan cookies. Semakin tinggi proporsi tepung ampas minyak sachinchi cenderung meningkatkan kadar air, kadar abu, protein, lemak dan kalori namun dapat menurunkan kadar karbohidrat serta sedikit memengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap rasa dan tekstur.
3. Ditinjau dari perlakuan terbaik yang ditentukan menggunakan metode Bayes, di dapatkan perlakuan terbaik cookies berbasis tepung jagung dan tepung ampas minyak sachinchi terdapat pada perlakuan P2 dengan konsentrasi (80g:20g). Hasil kadar air 5,06%, kadar abu 1,62%, kadar lemak 15,20%, protein 11,4%, Karbohidrat 72,32%, kalori 447 Kkal. Pada analisis organoleptik rasa 5,63 (suka), aroma 5,33 (agak suka), warna 5,87 (suka), tekstur 5,20 (agak suka).

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Saputra, F., Rusilanti, & Mariani. (2021). Pengaruh Substitusi Tepung Jagung (*Zea Mays L.*) Pada Pembuatan Kue Semprit Terhadap Daya Terima Konsumen. *Jurnal Sains Boga*, 4(1), 28–33.
- Aini, N., Wijonarko, G., & Sustriawan, B. (2016). Sifat Fisik, Kimia, Dan Fungsional Tepung Jagung Yang Diproses Melalui Fermentasi (Physical, Chemical, and Functional Properties of Corn Flour Processed by Fermentation). *Jurnal Agritech*, 36(02), 160.
- Alejandro Ruiz, F. E., Ortega Jácome, J. F., Mora, J. R., Landázuri, A. C., Váscquez Duchicela, P., Váscquez Espinoza, J., Beltrán-Ayala, P., Andrade-Cuvi, M. J., & Alvarez-Suarez, J. M. (2025). Comprehensive characterization and valorization potential of Amazonian Sachinchi (*Plukenetia volubilis L.*) seeds, oil, and oilcake by-products for sustainable

- food applications. *Frontiers in Nutrition*, 12.
- Dewi, N. K. K. S., I Wayan Sudiarta, & I Nyoman Rudianta. (2022). Substitution of Corn Flour and Additional Palm Sugar to Cookies Characteristics. *SEAS (Sustainable Environment Agricultural Science)*, 6(1), 42–52.
- Dwi, W. K., & Wulandari, A. (2022). Analisa Proksimat Cookies Dengan Substitusi Tepung Lokal. *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 16(1), 96–103. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v16i1.12562>
- Fariroh, I., Harsanti, R. S., Munandar, D. E., Sundahri, S., & Usmadi, U. (2024). Pengolahan Dan Pengemasan Cookies Dari Tepung Jagung Lokal Di Jubung, Sukorambi, Jember. *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1), 88.
- Hardiyanti, H., Kadirman, K., & Rais, M. (2018). Pengaruh Substitusi Tepung Jagung (*Zea Mays L.*) Dalam Pembuatan Cookies. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 2(2), 123.
- Hasan, S., Liputo, S. A., & Kasim, R. (2023). Karakteristik Fisikokimia Kue Biji Kacang Tanah Hasil Formulasi Tepung Terigu Dan Tepung Jagung Hibrida Physicochemical Characteristics of Peanut Seed Cake Resulting from Hybrid Wheat Flour and Corn Flour Formulation. *Jambura Journal of Food Technology (JJFT)*, 5(2), 412.
- Kaku, S., Bait, Y., Antuli, Z. A. K., Program,), Pangan, S. T., Pertanian, F., & Gorontalo, U. N. (2025). Diversifikasi pembuatan biskuit bebas gluten menggunakan tepung ampas susu kacang sachet inchi (*plukenetia volubilis* L.). *Jambura Journal of Food Technology (JJFT)*, 7(1), 15–33.
- Khan, N. U., Sheteiwy, M., Lihua, N., Khan, M. M. U., & Han, Z. (2019). An update on the maize zein-gene family in the post-genomics era. *Food Production, Processing and Nutrition*, 1(1), 1–12.
- Kurniawan Lombu, W., Wisaniyasa, N. W., & Sri Wiadnyani, A. (2018). Perbedaan Karakteristik Kimia Dan Daya Cerna Pati Tepung Jagung Dan Tepung Kecambah Jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 7(1), 43.
- Kumalasari, I. D. (2024). Analysis of Sensory Acceptance of Cookies Made From Almond Flour (*Prunus dulcis*) and Sweet Corn Flour (*Zea mays saccharata* Sturt.). *Agroindustrial Technology Journal*, 8(1), 77–87.
- Maretta, O. O., Sukardi, S., & Winarsih, S. (2021). Efek Penggunaan Tepung Daun Ubi Jalar Ungu Dan Tepung Daun Ubi Jalar Kuning Terhadap Karakteristik Fisikokimia, Organoleptik Dan Aktivitas Antioksidan Pada Cookies. *Food Technology and Halal Science Journal*, 4(2), 192–207.
- Marta, H., & Tensiska, T. (2016). Kajian Sifat Fisikokimia Tepung Jagung Pragelatinisasi Serta Aplikasinya Pada Pembuatan Bubur Instan. *Jurnal Penelitian Pangan (Indonesian Journal of Food Research)*, 1(1), 14–21.
- Martínez, E., Álvarez-Ortí, M., Rabadán, A., Millán, C., & Pardo, J. E. (2022). Elaboration of Cookies Using Oils and Flours from Seeds and Nuts:

- Effects on Technological, Nutritional and Consumer Aspects. *Foods*, 11(15).
- Muti, N., Salimi, Y.K., & Kasim, R. (2025). Studi Pembuatan Snack Food Bar Berbahan Dasar Sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis* L.) Dengan Penambahan Tepung Sukun (*Artocarpus Communis*). *Jambura Journal of Food Technology (JJFT)* Volume 7 Nomor 2 Tahun 2025 Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo *Jambura Journal of Food Technology (JJFT)* Volume 7 Nomor 2 Tahun 2025, 7, 119–135.
- Niron, M. F. V. D. P. K., & Tongkal, F. M. (2020). Pengaruh Substitusi Tepung Jagung (*Zea Mays*) Dan Ampas Kelapa (*Cocos Nucifera*) Terhadap Uji Organoleptik Kue Kering. *Jurnal Info Kesehatan*, 1(1), 1–7.
- Rawdkuen, S., D'amico, S., & Schoenlechner, R. (2022). Physicochemical, Functional, and In Vitro Digestibility of Protein Isolates from Thai and Peru Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) Oil Press-Cakes. *Foods*, 11(13).
- Salimi, Y. K., Tungadi, R., Liputo, S. A., Kilo, A. K., Rauf, A. N. P., & Dali, I. B. (2025). Physicochemical Properties, Fatty Acid and Amino Acid Profiles, and Antioxidant Activity of Sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis* L.) Seed Oil and Press Cake Extracted Using Hydraulic Press and Soxhlet Methods. *Trends in Sciences*, 22(6), 1–17.
- Sari, D. K., Affandi, D. R., & Prabawa, S. (2020). Pengaruh Waktu dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Teh Daun Tin (*Ficus Carica* L.). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 12(2), 68.
- Scull, I., García, Y., Ortega, D., Albelo, N., Sosa, D., Valiño, E. C., & García, Y. (2023). Chemical characterization of *Plukenetia volubilis* (Sacha inchi) cake cultivated in Cuba. Technical note Caracterización química de la torta de *Plukenetia volubilis* (Sacha inchi) cultivada en Cuba. *Nota técnica. Cuban Journal of Agricultural Science*, 57, 1–6.
- Susiloningsih, E. K. B., Nurani, F. P., & Sintadewi, A. T. (2020). Kajian Proporsi Tepung Jagung (*Zea Mays*) Dan Tepung Jantung Pisang (*Musa Paradisiaca* L.) Dengan Penambahan Kuning Telur Pada Biskuit Jagung. *Agrointek*, 14(2), 122–129.
- Torres-Sánchez, E., Hernández-Ledesma, B., & Gutiérrez, L. F. (2023). Isolation and Characterization of Protein Fractions for Valorization of Sacha Inchi Oil Press-Cake. *Foods*, 12(12).
- Wijaya, F., Hintono, A., & Pramono, Y. B. (2022). Sifat Fisikokimia Dan Hedonik Cookies Oats Dengan Penggunaan Tepung Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) *Physicochemical Properties and Hedonic of Oats Cookies with The Utilization of Red Dragon Fruit Peel Flour (Hylocereus Polyrhizus)*. 10(1), 9–17.
- Wijaya, J., Goretti, M., Purwanto, M., Bernard, J. E., Pantjajani, T., & Sukweenadhi, J. (2023). Pengaruh Penambahan Tepung Ampas Kedelai terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensori Kukis Kacang Rendah Gluten Tinggi Serat dan Protein. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 17(2), 474–484.