

Kajian Penambahan Konsentrasi Ampas Kelapa pada Mocaf terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Stik Keju

Study on the Addition of Coconut Residue Concentrations to Mocaf on the Physicochemical and Organoleptic Characteristics of Cheese Sticks

Jonathan Adam Williamson^{1*}, Retnani Rahmiati¹, & Fadjar Kurnia Hartati¹

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Dr. Soetomo, Surabaya, Indonesia

Abstrak

Stik keju merupakan jenis makanan ringan yang digemari masyarakat, akan tetapi kadar lemak tinggi dan gluten yang dikandung stik keju membuatnya kurang sesuai bagi individu dengan kebutuhan diet khusus. Penggunaan bahan baku alternatif seperti tepung mocaf (*modified cassava flour*) yang bebas gluten dan ampas kelapa yang kaya vitamin dan mineral berpotensi menyeimbangkan nilai gizi stik keju. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh formulasi tepung mocaf dan ampas kelapa terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik stik keju. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan perbandingan mocaf dan ampas kelapa, yaitu P1 (90%:10%), P2 (80%:20%), P3(70%:30%), dan P4 (60%:40%). Parameter fisikokimia yang diuji meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, tekstur, serta uji organoleptik menggunakan 30 panelis dengan skala hedonik. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan P3 menghasilkan stik keju dengan karakteristik terbaik, ditinjau dari nilai efektivitas tertinggi pada atribut rasa (0,142), tekstur (0,126), dan warna (0,095). Selain itu, perlakuan tersebut menghasilkan kadar abu sebesar 1,4467%, yang mencerminkan kandungan mineral yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Kombinasi mocaf dan ampas kelapa, khususnya pada formulasi 70%:30%, mampu menghasilkan stik keju yang disukai secara organoleptik dan memiliki karakteristik fisikokimia yang unggul. Hasil penelitian ini berpotensi dikembangkan sebagai produk pangan fungsional berbasis lokal yang bebas gluten dan kaya serat, serta mendukung pemanfaatan limbah agroindustri secara berkelanjutan

Kata Kunci: stik keju, tepung mocaf, ampas kelapa, formulasi, karakteristik fisikokimia, uji organoleptik

Abstract

Cheese sticks are a popular snack food but are generally high in fat and gluten, making them less suitable for individuals with specific dietary requirements. Utilizing alternative raw materials such as mocaf (modified cassava flour) which is gluten-free and coconut pulp which contain vitamins and minerals offers the potential to enhance nutritional value and create healthier product. This study aimed to evaluate the effect of mocaf and coconut pulp formulations on the physicochemical and organoleptic characteristics of cheese sticks. An experimental study was conducted using a completely randomized design with four treatment ratios of mocaf to coconut pulp: P1 (90%:10%), P2 (80%:20%), P3 (70%:30%), and P4 (60%:40%). Parameters analyzed included moisture content, ash content, fat content, texture, and sensory evaluation by 30 panelists using a hedonic scale. The results showed that the P3 treatment produced cheese sticks with the most favorable characteristics, having the highest effectiveness values for taste (0.142), texture (0.126), and color (0.095). This formulation also resulted in an ash content of 1.4467%, indicating higher mineral levels than other treatments. In conclusion, P3 treatment yields cheese sticks that are both organoleptically preferred and possess superior physicochemical properties. This product has strong potential for development as a gluten-free, fiber-rich functional food that promotes sustainable utilization of agro-industrial by-products.

Keywords: cheese sticks, mocaf flour, coconut pulp, formulation, physicochemical characteristics, organoleptic test.

*Corresponding author:

Jonathan Adam Williamson
Fakultas Pertanian, Universitas Dr. Soetomo
Jalan Semolowaru No.84, Surabaya, Jawa Timur 60118, Indonesia
E-mail: adjonathanad@gmail.com

Pendahuluan

Stik keju merupakan salah satu produk olahan yang sangat diminati, terutama oleh kalangan anak-anak dan remaja. Kandungan nilai gizi per 100 gram stik keju adalah 13,45 g protein, 10 g lemak, 52 g karbohidrat dan 371,17 kal nilai kalori. Rasa keju yang gurih dan tekstur yang renyah menjadikan stik keju sebagai camilan favorit. Kebanyakan stik keju yang beredar di pasaran masih mengandalkan terigu sebagai bahan utama, yang berpotensi membatasi nilai gizi produk tersebut. Sebuah survei pada tahun 2017 menyatakan bahwa kesadaran akan pola hidup sehat mengalami peningkatan dimana faktor kesehatan menjadi salah satu dari tiga besar faktor yang paling penting untuk preferensi makanan setelah rasa dan harga (Nathaniel *et al.*, 2018).

Untuk meningkatkan nilai gizi camilan stik keju, bahan utama berupa tepung terigu dapat disubstitusi dengan bahan lokal dengan salah satu contohnya adalah *modified cassava flour* (mocaf). Beberapa penelitian telah menyebutkan penggunaan mocaf sebagai bahan pembuatan kerupuk dan *cookies*. Pada pengolahan *cookies*, penggunaan mocaf berpengaruh pada aroma, warna dan rasa cookie yang dihasilkan, namun tidak berpengaruh terhadap tekstur *cookies* (Resnyanskaya *et al.*, 2005).

Mocaf adalah tepung yang dihasilkan dari proses fermentasi ubi kayu atau singkong. Selama fermentasi, mikroba yang berkembang menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang dapat merusak dinding sel singkong sehingga memungkinkan pelepasan granula pati. Selain itu, mikroba ini juga menghasilkan enzim yang menghidrolisis pati menjadi gula, yang kemudian diubah menjadi asam-asam organik, terutama asam laktat. Proses ini mengakibatkan perubahan pada karakteristik tepung, seperti peningkatan viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi, dan kelarutan. Granula pati yang terlibat dalam hidrolisis akan menghasilkan monosakarida yang digunakan untuk produksi asam-asam organik. Senyawa asam yang terbentuk menghasilkan aroma dan rasa khas yang dapat menutupi aroma dan rasa alami ubi

kayu, yang umumnya kurang disukai oleh konsumen (Jasmine, 2014). Tepung mocaf mempunyai karakteristik tidak mengandung gluten sehingga baik untuk dikonsumsi penderita protein tertentu, penyandang autisme dan penyakit *celiac*.

Selain substitusi tepung terigu dengan mocaf, penambahan ampas kelapa parut juga menjadi inovasi yang menarik. Pola hidup harian masyarakat menunjukkan bahwa ampas kelapa umumnya hanya dianggap sebagai limbah dan hanya digunakan sebagai pakan ternak. Sejatinya, ampas kelapa masih mempunyai nilai lemak dan protein yang tinggi (Resnyanskaya *et al.*, 2005) dan kaya akan serat, vitamin, dan mineral. Ampas kelapa juga mengandung ampas kelapa mengandung 61% galaktomannan, 26% manan, dan 16% selulosa (Azis & Akolo, 2018). Oleh karena kandungan nutrisi tersebut, ampas kelapa dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan makanan ringan seperti stik keju yang diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi dari produk makanan ringan tersebut.

Materi dan Metode

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober-November 2024 di beberapa tempat penelitian yang meliputi Laboratorium Pengolahan Pangan Fakultas Pertanian Universitas Dr. Soetomo Surabaya untuk pembuatan stik keju, Laboratorium Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Surabaya untuk analisis fisikokimia, serta Tristar Segi 8 Surabaya untuk uji organoleptik.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan untuk pembuatan stik keju berbasis tepung mocaf dan ampas kelapa meliputi mangkuk besar, sendok pengaduk, rolling pin, pisau, penggorengan, dan kertas tisu. Untuk analisis fisikokimia digunakan alat berupa cawan porselin, oven pengering, tanur Soxhlet extractor, kertas saring, labu erlenmeyer, *furnace*, *fiber analyzer*, dan *texture analyzer*.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung mocaf yang dibeli di salah satu *online market* dan ampas kelapa

parut yang dibeli di Pasar Manyar, Surabaya. Pembuatan stik keju melibatkan bahan-bahan seperti keju parut, minyak sayur, air, garam, mentega, dan telur, yang semuanya diperoleh dari Superindo. Bahan yang digunakan untuk uji fisikokimia meliputi produk stik keju, air, H₂SO₄, dan NaOH.

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental kuantitatif dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk mengkaji pengaruh variasi konsentrasi Mocaf dan ampas kelapa terhadap karakteristik fisikokimia serta organoleptik stik keju. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan eksperimental untuk mengevaluasi potensi pemanfaatan mocaf dan ampas kelapa dalam pembuatan produk stik keju.

Pembuatan Stik Keju

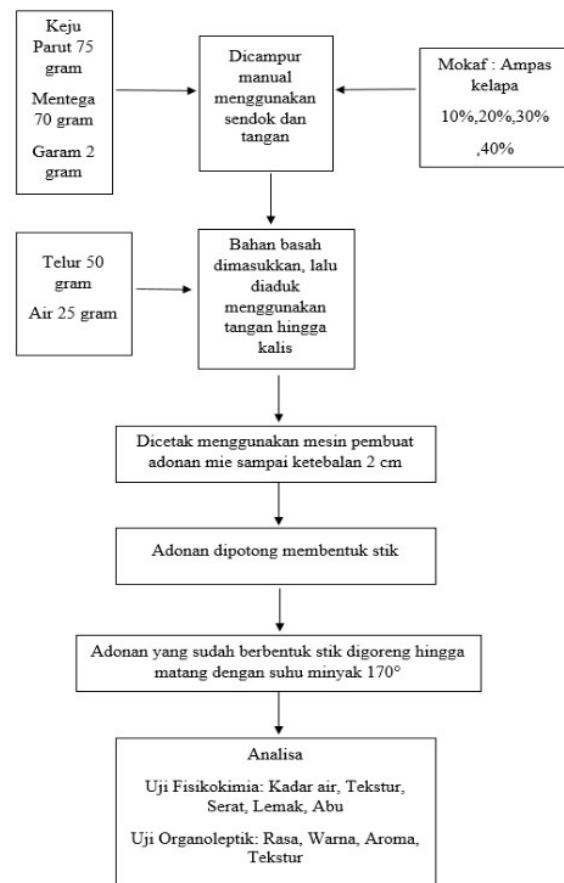
Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fera *et al* (2019), stik keju pada umumnya dibuat dengan menggunakan terigu, keju parut, mentega, telur, dan air. Penelitian ini menggunakan mocaf sebagai pengganti tepung terigu. Formulasi komposisi bahan antar perlakuan dan cara pembuatan disajikan dalam Tabel 1 dan Gambar 1.

Analisis Produk

Analisis produk stik keju berbasis tepung mocaf mencakup pengujian fisikokimia dan organoleptik. Uji fisikokimia dilakukan dengan metode yang telah disterstandisasi dengan komponen uji meliputi tekstur yang diuji dengan alat Steven LFRA Texture Analyzer, kadar air dan kadar abu yang diukur dengan metode gravimetri sesuai dengan SNI 3140:2010, *kadar lemak yang diukur dengan metode soxhlet*, dan serat kasar yang diukur dengan metode gravimetri berdasarkan SNI 01-2891-1992. Uji organoleptik dilakukan melalui uji hedonik menggunakan panelis terlatih untuk menilai rasa, tekstur, aroma, dan warna produk. Uji hedonik melibatkan 30 panelis berusia 19-28 yang diminta memberikan penilaian stik keju menggunakan skala 1 (sangat tidak suka) hingga 5 (sangat suka) untuk parameter rasa, warna, aroma, dan tekstur.

Tabel 1. Komposisi Perlakuan Pembuatan Stik Keju

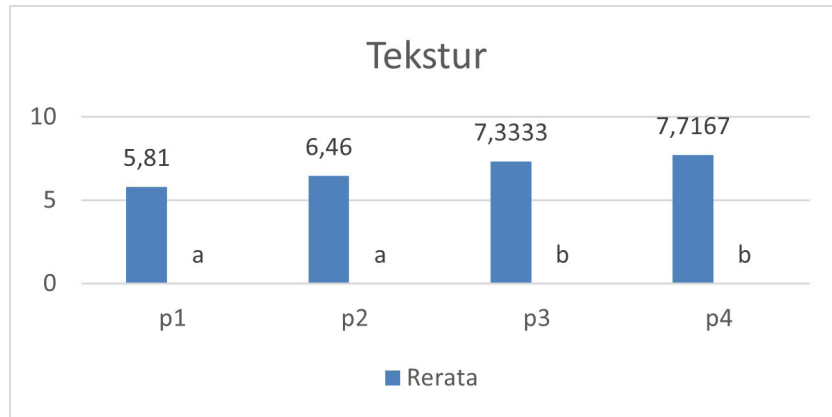
Komposisi (gram)	P1	P2	P3	P4
Tepung mocaf	225	200	175	150
Ampas kelapa	25	50	75	100
Keju parut	75	75	75	75
Mentega	70	70	70	70
Telur	50	50	50	50
Garam	2	2	2	2
Air	25	25	25	25



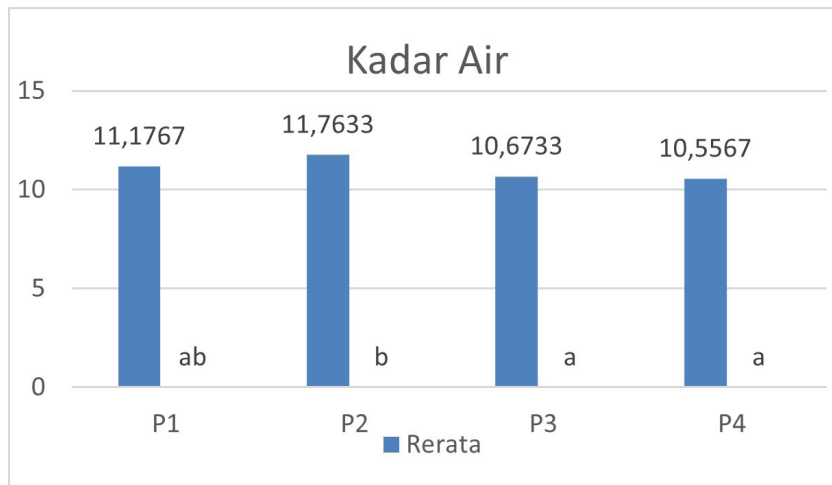
Gambar 1. Alur Penelitian Pembuatan Stik Keju Berbasis Mocaf dan Ampas Kelapa

Pembuatan stik keju berbasis tepung mocaf dan ampas kelapa dalam penelitian ini menggunakan 4 perlakuan berbasis perbandingan tepung mocaf dan ampas kelapa yaitu P1 (90%:10%), P2 (80%:20%), P3(70%:30%), dan P4 (60%:40%). Uji fisikokimia terhadap stik keju meliputi parameter tekstur, kadar air, kadar abu, kadar lemak, dan serat kasar yang secara berturut-turut ditunjukkan oleh Gambar 2, 3, 4, 5, dan 6.

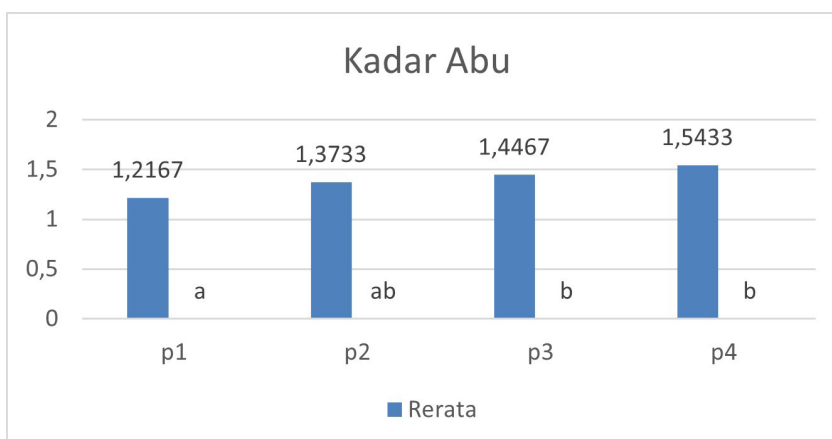
Uji organoleptik terhadap stik keju yang dilakukan melalui uji hedonik untuk



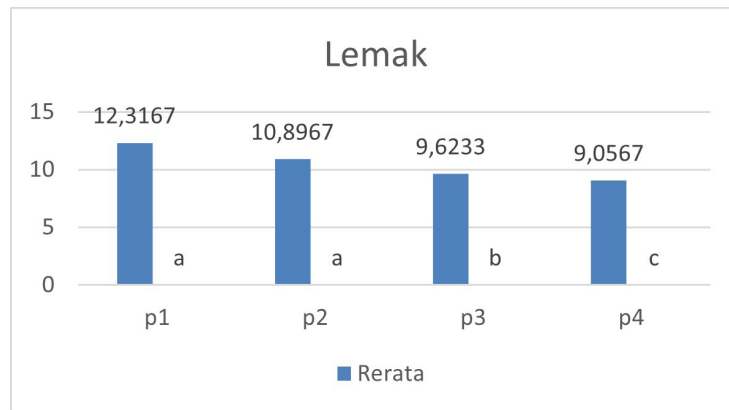
Gambar 2. Tekstur Stik Keju Berbasis Tepung Mocaf dan Ampas Kelapa dengan Beragam Perbandingan : P1 (90%:10%), P2 (80%:20%), P3(70%:30%), dan P4 (60%:40%)



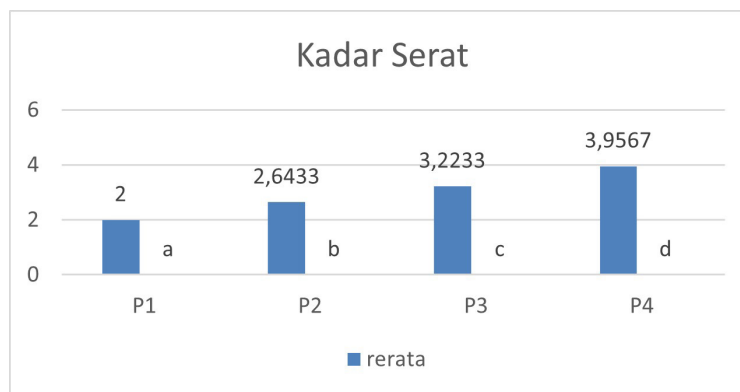
Gambar 3. Kadar Air Stik Keju Berbasis Tepung Mocaf dan Ampas Kelapa dengan Beragam Perbandingan : P1 (90%:10%), P2 (80%:20%), P3(70%:30%), dan P4 (60%:40%)



Gambar 4. Kadar Abu Stik Keju Berbasis Tepung Mocaf dan Ampas Kelapa dengan Beragam Perbandingan : P1 (90%:10%), P2 (80%:20%), P3(70%:30%), dan P4 (60%:40%)



Gambar 5. Kadar Lemak Stik Keju Berbasis Tepung Mocaf dan Ampas Kelapa dengan Beragam Perbandingan : P1 (90%:10%), P2 (80%:20%), P3(70%:30%), dan P4 (60%:40%)



Gambar 6. Kadar Serat Stik Keju Berbasis Tepung Mocaf dan Ampas Kelapa dengan Beragam Perbandingan : P1 (90%:10%), P2 (80%:20%), P3(70%:30%), dan P4 (60%:40%)

menilai rasa, aroma, dan warna produk disajikan sebagai bagian dari pembahasan uji organoleptik.

Pembahasan

Fisikokimia Stik Keju Berbasis Tepung Mocaf dan Ampas Kelapa

Tekstur

Tekstur merupakan salah satu atribut penting dalam evaluasi mutu makanan, yang mencerminkan karakteristik fisik produk seperti kekerasan, kekenyalan, atau kerapuhan. Dalam konteks produk stik keju, tekstur menjadi indikator utama penerimaan konsumen dan sangat dipengaruhi oleh jenis bahan baku, formulasi, serta proses pengolahan.

Hasil analisis univariate ANOVA menunjukkan bahwa penggunaan tepung Mocaf dengan penambahan ampas kelapa

parut berpengaruh signifikan terhadap tekstur stik keju ($p = 0,000$), yang menunjukkan bahwa perubahan proporsi ampas kelapa dapat memengaruhi kekerasan atau kelembutan tekstur produk. Uji post-hoc Tukey HSD mengungkapkan adanya perbedaan signifikan antara beberapa perlakuan. Perlakuan P1 menunjukkan perbedaan signifikan dengan P3 ($p = 0,001$) dan P4 ($p = 0,000$), yang berarti tekstur stik keju pada P1 lebih lembut dibandingkan dengan P3 dan P4. Perlakuan P2 juga menunjukkan perbedaan signifikan dengan P3 ($p = 0,017$) dan P4 ($p = 0,002$), yang menunjukkan bahwa P2 memiliki tekstur yang lebih lembut dibandingkan P3 dan P4. Berdasarkan rata-rata tekstur, semakin banyak proporsi ampas kelapa yang ditambahkan, tekstur stik keju semakin keras. Perlakuan P4 menghasilkan tekstur dengan rata-rata

tertinggi (7,7167), menandakan tekstur yang paling keras, diikuti oleh P3 dengan nilai rata-rata 7,3333, yang menunjukkan tekstur keras, meskipun sedikit lebih lembut dibandingkan P4. Perlakuan P2 memiliki rata-rata tekstur 6,4600, yang lebih keras daripada P1, dengan rata-rata terendah (5,8100). Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi ampas kelapa, semakin keras tekstur stik keju. Dengan demikian, P1 menghasilkan tekstur paling lembut, sementara P4 menghasilkan tekstur paling keras, dengan P3 dan P2 berada di antara keduanya. Berdasarkan penelitian terdahulu (Utami, 2017), tekstur stik keju pada umumnya yang menggunakan terigu memiliki tekstur yang lebih padat dibandingkan menggunakan Mocaf. Tekstur yang lebih keras menunjukkan produk lebih renyah namun tidak berarti yang lebih lembut tidak enak, namun bergantung pada preferensi konsumen.

Kadar Air

Kadar air merupakan parameter penting dalam evaluasi mutu makanan, karena memengaruhi sifat fisikokimia dan organoleptik produk, seperti kerenyahan dan kelezatan. Penentuan kadar air dilakukan dengan menerapkan prinsip gravimetri, yaitu proses isolasi dan pengukuran berat suatu unsur atau senyawa tertentu. Berat unsur tersebut dihitung berdasarkan rumus senyawa serta berat atom dari unsur-unsur penyusunnya (Kartika, 2018). Kadar air yang tepat dalam stik keju dapat membantu dalam merumuskan proporsi bahan yang sesuai, seperti tepung mocaf dan ampas kelapa, untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang sesuai standar dan preferensi konsumen.

Hasil analisis univariate ANOVA menunjukkan bahwa substitusi tepung mocaf dengan ampas kelapa parut berpengaruh signifikan terhadap kadar air stik keju ($p = 0,016$). Uji lanjut Tukey HSD mengungkapkan perbedaan signifikan antara beberapa perlakuan, seperti P2 dengan P3 ($p = 0,032$) dan P2 dengan P4 ($p = 0,019$), sementara perbandingan antara P1 dan P2 tidak menunjukkan perbedaan signifikan (p

$= 0,300$). Rata-rata kadar air menunjukkan tren menurun seiring peningkatan proporsi ampas kelapa, dengan P4 memiliki kadar air terendah (10,5567), disusul oleh P3 (10,6733), P1 (11,1767), dan kadar air tertinggi pada P2 (11,7633). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan jumlah ampas kelapa dalam formulasi cenderung menurunkan kadar air stik keju.

Secara keseluruhan, hasil ini menegaskan bahwa variasi proporsi mocaf dan ampas kelapa dapat memengaruhi kadar air stik keju secara signifikan. Informasi ini dapat dimanfaatkan untuk menyesuaikan kadar air produk sesuai dengan kebutuhan formulasi dan preferensi konsumen. Selain itu, diagram Tukey menunjukkan adanya kelompok perlakuan yang homogen berdasarkan kadar airnya, dengan P1 dan P2 membentuk kelompok dengan kadar air lebih tinggi, sementara P3 dan P4 berada dalam kelompok dengan kadar air lebih rendah. Penelitian Utami (2017) menyatakan bahwa stik keju yang menggunakan terigu sebagai bahan utama memiliki kadar air yang lebih tinggi, yang menunjukkan bahwa stik keju berbahan mocaf memiliki kemampuan daya simpan lebih baik dan lebih tidak menyerap minyak.

Kadar Abu

Kadar abu merupakan parameter penting dalam evaluasi mutu bahan pangan, karena mencerminkan jumlah total mineral atau zat anorganik yang tersisa setelah proses pembakaran bahan organik. Penentuan kadar abu biasanya dilakukan dengan metode pengabuan kering, yaitu dengan menimbang sisa mineral hasil pembakaran bahan organik pada suhu sekitar 545°C . Metode ini memerlukan ketelitian dan mampu menganalisis bahan dalam jumlah besar (Kartika, 2018). Dalam konteks produk stik keju, kadar abu menjadi indikator kualitas bahan baku dan formulasi, serta berhubungan dengan kandungan nutrisi dalam produk.

Hasil analisis univariate ANOVA menunjukkan bahwa substitusi tepung Mocaf dengan penambahan ampas kelapa parut memberikan pengaruh signifikan

terhadap kadar abu stik keju, dengan nilai signifikansi sebesar 0,003 ($p < 0,05$). Uji post-hoc Tukey HSD menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada kadar abu antara beberapa perlakuan. Perlakuan P1 berbeda signifikan dengan P3 ($p = 0,018$) dan P4 ($p = 0,002$). Selain itu, P4 juga menunjukkan perbedaan signifikan dengan P1 ($p = 0,002$) dan hampir signifikan dengan P2 ($p = 0,076$). Rata-rata kadar abu menunjukkan nilai tertinggi pada P4 (1,5433), diikuti oleh P3 (1,4467), P2 (1,3733), dan yang terendah pada P1 (1,2167). Meskipun terdapat perbedaan antarperlakuan, tidak semua perbandingan menunjukkan hasil signifikan, seperti antara P2 dan P3 ($p = 0,614$).

Berdasarkan hasil uji Tukey, kelompok perlakuan yang homogen terlihat pada P1 dan P2, yang memiliki kadar abu lebih rendah, sedangkan P3 dan P4 membentuk kelompok dengan kadar abu yang lebih tinggi. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan proporsi ampas kelapa cenderung meningkatkan kadar abu stik keju, mencerminkan pengaruh komposisi bahan terhadap kandungan mineral dalam produk. Berdasarkan penelitian (Adimarta, 2022), stik keju pada umumnya memiliki nilai kadar abu yang lebih rendah. Berarti kandungan abu pada stik keju berbahan Mocaf dan ampas kelapa memiliki kandungan mineral lebih tinggi dan memiliki manfaat kesehatan.

Kadar Lemak

Kadar lemak dalam produk pangan merupakan salah satu parameter penting yang memengaruhi nilai gizi, rasa, tekstur, dan daya simpan produk. Lemak berperan sebagai sumber energi utama serta penentu karakteristik sensoris seperti kerenyahan dan kelezatan. Namun demikian, kadar lemak yang terlalu tinggi dapat berdampak negatif terhadap kesehatan, terutama bagi konsumen dengan kebutuhan diet rendah lemak. Beberapa bahan pangan seperti ubi ungu diketahui memiliki kadar lemak rendah, dan pemanfaatannya dalam substitusi bahan olahan dapat menurunkan kadar lemak produk akhir (Izza *et al.*, 2019).

Hasil analisis Univariate ANOVA menunjukkan bahwa substitusi tepung

Mocaf dengan ampas kelapa parut memiliki pengaruh signifikan terhadap kadar lemak stik keju, dengan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Uji post-hoc Tukey HSD mengungkapkan adanya perbedaan signifikan antara beberapa perlakuan. Perlakuan P1 berbeda signifikan dengan P3 ($p = 0,001$) dan P4 ($p = 0,000$). Selain itu, P2 juga menunjukkan perbedaan signifikan dengan P3 ($p = 0,046$) dan P4 ($p = 0,007$). P3 pun berbeda signifikan dengan P1 ($p = 0,001$).

Rata-rata kadar lemak tertinggi terdapat pada P1 (12,3167), diikuti oleh P2 (10,8967), P3 (9,6233), dan terendah pada P4 (9,0567). Walaupun terdapat perbedaan kadar lemak antarperlakuan, tidak semua perbandingan menunjukkan hasil signifikan, seperti antara P3 dan P4 ($p = 0,504$).

Hasil uji Tukey menunjukkan bahwa P1 membentuk kelompok tersendiri dengan kadar lemak tertinggi, sedangkan P4 membentuk kelompok dengan kadar lemak terendah. P2 dan P3 berada di antara kedua kelompok tersebut, tetapi saling menunjukkan perbedaan signifikan pada sebagian besar perbandingan. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan proporsi ampas kelapa dalam formulasi berkontribusi pada penurunan kadar lemak stik keju, dengan kadar lemak yang lebih tinggi pada perlakuan dengan proporsi tepung Mocaf lebih besar, khususnya pada P1. Berdasarkan penelitian (Julianti, 2023), dapat disimpulkan bahwa stik keju pada umumnya memiliki kandungan lemak yang lebih rendah dibanding stik keju yang menggunakan bahan dasar Mocaf dan ampas kelapa. Maka stik keju berbahan Mocaf dan ampas kelapa memiliki nilai energi yang lebih baik, namun memiliki daya simpan yang lebih pendek dibandingkan penelitian sebelumnya.

Kadar Serat

Serat kasar merupakan bagian penting dari komponen serat pangan yang tidak tercerna oleh enzim pencernaan, namun memiliki peran signifikan dalam menjaga kesehatan saluran pencernaan dan menurunkan risiko penyakit metabolik. Analisis serat kasar umumnya

dilakukan dengan metode destruksi kimia menggunakan larutan asam kuat. Menurut Mawati *et al* (2017), pengukuran kadar serat kasar dilakukan dengan cara menghaluskan bahan, memasukkannya ke dalam tabung selongsong, dan menambahkan 450 ml larutan H_2SO_4 1,25%, lalu dipanaskan selama dua jam untuk melarutkan komponen organik yang dapat tercerna.

Hasil menunjukkan bahwa perlakuan memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap kadar serat kasar. Uji homogenitas variansi (uji Levene) memastikan bahwa variansi data antar kelompok perlakuan merata ($F = 1,076$; $Sig. = 0,412$). Model keseluruhan menunjukkan pengaruh yang kuat dengan nilai R-squared sebesar 96,2%, artinya hampir seluruh variasi kadar serat kasar dapat dijelaskan oleh perlakuan yang diberikan. Rata-rata kadar serat kasar meningkat dari Perlakuan 1 hingga Perlakuan 4, yaitu masing-masing sebesar 2,000; 2,643; 3,223; dan 3,957. Uji lanjutan (post hoc Tukey) membuktikan bahwa perbedaan kadar serat kasar antar perlakuan signifikan secara statistik.

Selain itu, setiap perlakuan berada dalam kategori yang berbeda dan menunjukkan bahwa kadar serat kasar meningkat secara bertahap pada setiap perlakuan. Secara keseluruhan, Perlakuan 4 memberikan hasil kadar serat kasar tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Berdasarkan penelitian Sofyaningsih *et al* (2021), dapat diterima informasi jika stik keju yang berbahan dasar terigu memiliki nilai serat yang lebih rendah dibanding stik keju berbahan dasar Mocaf. Maka stik keju yang berbahan Mocaf dan ampas kelapa lebih sehat dikarenakan mengandung serat yang lebih tinggi.

Kualitas Organoleptik Stik Keju Berbasis Tepung Mocaf dan Ampas Kelapa ***Warna***

Warna merupakan salah satu atribut sensorik utama yang memengaruhi daya tarik visual dan persepsi awal konsumen terhadap mutu produk pangan. Warna produk stik keju dapat dipengaruhi oleh jenis dan proporsi bahan baku, reaksi Maillard selama pemanggangan, serta kandungan

air dan lemak yang memengaruhi tingkat pencoklatan permukaan.

Hasil analisis Mann-Whitney U menunjukkan perbedaan yang signifikan pada parameter warna ketika membandingkan perlakuan P1 dengan perlakuan lainnya. Hasil analisis Mann-Whitney U menunjukkan perbedaan signifikan pada parameter warna di beberapa perlakuan. P1 berbeda signifikan dengan P2, P3, dan P4, dengan nilai U masing-masing adalah 317.000 ($Z = -2,076$, $p = 0,038$), 317.000 ($Z = -2,076$, $p = 0,038$), dan 293.500 ($Z = -2,486$, $p = 0,013$) yang seluruhnya berada di bawah batas signifikansi 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa P1, dengan proporsi ampas kelapa paling rendah, menghasilkan warna produk yang secara statistik berbeda signifikan dibandingkan dengan perlakuan yang memiliki kandungan ampas kelapa lebih tinggi.

Sebaliknya, tidak ditemukan perbedaan signifikan antara P2 dan P3 ($U = 394.500$, $p = 0,383$), P2 dan P4 ($U = 436.500$, $p = 0,832$), serta P3 dan P4 ($U = 400.500$, $p = 0,427$). Hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan dengan kandungan ampas kelapa lebih tinggi, perbedaan warna antarproduk menjadi tidak terlalu mencolok secara statistik. Fenomena ini mungkin disebabkan oleh stabilitas warna bahan ampas kelapa yang mendominasi karakteristik visual produk pada rentang komposisi tersebut.

Perbedaan signifikan dalam parameter warna stik keju hanya terjadi pada perlakuan yang melibatkan P1, yaitu perlakuan dengan proporsi ampas kelapa paling rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan ampas kelapa dalam formulasi tepung mocaf secara umum bisa mengubah karakteristik warna stik keju, tetapi variasi warna menjadi cenderung seragam setelah melewati ambang tertentu.

Rasa

Rasa merupakan aspek sensorik penting dalam penilaian mutu produk pangan karena langsung memengaruhi penerimaan konsumen. Variasi bahan baku seperti tepung mocaf dan ampas kelapa dapat memengaruhi rasa melalui kandungan zat gizi, serat, serta senyawa volatil yang terbentuk selama pemanggangan.

Hasil analisis Mann-Whitney U menunjukkan bahwa variasi proporsi tepung mocaf dan ampas kelapa memengaruhi rasa secara signifikan. Perlakuan P1 menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan P2, P3, dan P4 ($p = 0,000$). Hal ini berarti perlakuan dengan proporsi ampas kelapa paling rendah menghasilkan cita rasa yang berbeda secara nyata dibandingkan perlakuan dengan proporsi ampas kelapa lebih tinggi.

Selain itu, perbandingan antara P3 dan P4 juga menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p = 0,001$), yang memperkuat bukti bahwa peningkatan kadar ampas kelapa dalam jumlah besar memberikan perubahan rasa yang nyata. Namun demikian, tidak ditemukan perbedaan signifikan antara P2 dan P3 ($p = 0,066$), yang menunjukkan bahwa pada rentang komposisi mocaf dan ampas kelapa tingkat sedang, variasi bahan tersebut tidak cukup kuat untuk memengaruhi persepsi rasa secara signifikan.

Peningkatan proporsi ampas kelapa dalam campuran mocaf berpengaruh nyata terhadap rasa, terutama pada kadar tinggi. Variasi komposisi menjadi faktor kunci dalam menentukan kualitas rasa produk stik keju berbasis mocaf dan ampas kelapa

Aroma

Aroma merupakan komponen penting dalam penilaian sensorik produk pangan karena memengaruhi persepsi awal konsumen terhadap kualitas dan daya tarik produk. Aroma pada stik keju dapat dipengaruhi oleh bahan dasar, kandungan lemak, serta reaksi kimia yang terjadi selama proses pemanggangan, seperti reaksi Maillard dan pembentukan senyawa volatil dari ampas kelapa.

Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan bahwa substitusi tepung Mocaf dengan ampas kelapa parut memberikan pengaruh yang signifikan terhadap aroma stik keju yang dibuat berdasarkan beberapa perlakuan. Perbandingan antara P1 dengan P2 ($p = 0,000$), P1 dengan P3 ($p = 0,000$), dan P1 dengan P4 ($p = 0,012$) menunjukkan perbedaan aroma yang signifikan, mengindikasikan bahwa penambahan ampas kelapa mulai

dari jumlah kecil hingga jumlah besar akan menghasilkan aroma yang cukup berbeda dari stik keju berbahan dasar mocaf.

Selain itu, kombinasi P2 dengan P3 ($p = 0,009$) juga menunjukkan perbedaan yang signifikan, namun perbandingan P2 dengan P4 ($p = 0,135$) tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pada proporsi ampas kelapa yang lebih besar, perubahan aroma menjadi kurang terasa oleh panelis. Sebaliknya, perbedaan antara P3 dengan P4 ($p = 0,000$) kembali menunjukkan perbedaan aroma yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa aroma terus berubah secara nyata seiring peningkatan kadar ampas kelapa, meskipun tidak selalu linier.

Penambahan ampas kelapa parut memengaruhi aroma stik keju secara signifikan, terutama pada perbandingan formulasi yang memiliki perbedaan proporsi mocaf dan ampas kelapa yang besar. Namun, tidak semua perbedaan proporsi bahan memberikan perubahan aroma stik keju yang bisa diindera, sehingga perlu dicari campuran yang pas untuk menghasilkan aroma yang sesuai dengan keinginan konsumen

Kesimpulan

Pembuatan stik keju dengan perlakuan 3 (P3) yang berbasis kombinasi 70% *modified cassava flour* (mocaf) dan 30% ampas kelapa menghasilkan stik keju berkualitas. Produk stik keju yang dihasilkan dari P3 menghasilkan karakter fisikokimia berupa tekstur yang lebih renyah, kadar abu sebesar 1,4467% yang mencerminkan kandungan mineral yang tinggi. Hasil analisis efektivitas uji organoleptik menunjukkan bahwa perlakuan P3 merupakan formulasi terbaik dengan nilai efektivitas tertinggi pada rasa (0,142), tekstur organoleptik (0,126), dan warna (0,095).

Formulasi stik keju dengan P3 direkomendasikan sebagai pilihan utama untuk menghasilkan stik keju yang berkualitas tinggi dari segi rasa, tekstur, dan visual, serta memiliki kandungan mineral yang baik untuk pengembangan produk stik keju sehat berbasis bahan lokal yang lebih sehat.

Daftar Pustaka

- Adimarta, T. (2022). Pembuatan Cheese Stick dari Substitusi Tepung Tapioka dengan Tepung Jagung. *Jurnal Teknologi Pangan dan Industri Perkebunan*, 2(2), 22-31. doi:10.58466/lipida.v2i2.1399
- Azis, R. & Akolo, R.I. (2018). Karakteristik Tepung Ampas Kelapa. *Journal of Agritech Science*, 2(2), 104-116.
- Fera, F., Asnani, & Asyik, N. (2019). Karakteristik Kimia dan Organoleptik Produk Stik dengan Substitusi. *Journal of Fish Protech*, 2(2), 148-156. https://doi.org/10.33772/jfp.v2i2.9226
- Izza, N.K., Hamidah, N. & Setyaningrum, Y.I. (2019). Kadar Lemak dan Air Pada Cookies dengan Substitusi Tepung Ubi Ungu dan Kacang Tanah. *Journal of Nutrition*, 8(2), 106. https://doi.org/10.26714/jg.8.2.2019.106-114.
- Jasmine, K. (2014). Penambahan Natrium Benzoat dan Kalium Sorbat dan Kecepatan Pengadukan Sebagai Upaya Penghambatan Reaksi Inversi Pada Nira Tebu. *Penelitian*, 4(1), 41-47.
- Julianti, O. (2023). Pengaruh Perbandingan Tepung Mocaf dengan Tepung Uwi Ungu (*Dioscorea alata* L.) Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Cookies (*Doctoral Dissertation*, Universitas Jambi).
- Kartika, E.Y. (2018). Penentuan Kadar Air Dan Kadar Abu Pada Biskuit. *Journal of Chemical Analysis*, 3(2), 1-10.
- Mawati, A., Sondakh, E.H.B., Kalele, J.A.D. & Hadju, R. (2017). Kualitas Chicken Nugget Yang Difortifikasi Dengan Tepung Kacang Kedelai Untuk Peningkatan Serat Pangan (Dietary Fiber). *Zootec*, 37(2), 464. https://doi.org/10.35792/zot.37.2.2017.16782.
- Nathaniel, A., Sejati, G.P., Perdana, K.K., Lumbantobing, R.D.P. & Heryandini, S. (2018). Perilaku Profesional Terhadap Pola Makan Sehat. *Indonesian Business Review*, 1(2), 186-200. https://doi.org/10.21632/ibr.1.2.186-200.
- Resnyanskaya, E.V., Tverdokhlebov, A.V., Tolmachev, A.A. & Volovenko, Y.M. (2005). Synthesis of 5-amino-4-(4-aryl-2-thiazolyl)-2,3-dihydro-2-pyrrolones. *Russian Journal of Organic Chemistry*, 41(2), 257-260. https://doi.org/10.1007/s11178-005-0153-7.
- Sofyaningsih, M., Arumsari, I., & Nursyarofah, N. (2021). Stik Keju Panggang Berbasis Chia dan Tepung Komposit Mocaf-Pisang Kepok sebagai Alternatif Camilan Tinggi bagi Remaja Urban. Laporan Penelitian Pengembangan Iptek. Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Prof. Dr.HAMKA. Jakarta
- Utami, R.P. (2017). Pengaruh Substitusi Tepung Jagung Manis (*Zea mays saccharata*) pada Pembuatan Stik Keju terhadap Daya Terima Konsumen. Sarjana thesis, Universitas Negeri Jakarta.