



TINGKAT KESUKAAN DAN NILAI GIZI DIMSUM HAKAU DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG TULANG IKAN UNTUK CEGAH BALITA STUNTING

Preference and Nutritional Value of Hakau Dim Sum with Fish Bone Flour Addition for Stunting Prevention in Toddlers

Yolahumaroh¹, Dewi Erowati², Yessi Marlina³

¹²³Poltekkes Kemenkes Riau, Jl. Melur No 103, Pekanbaru, 28122

*e-mail: yola@poltekkespekanbaru.ac.id

Submitted : 18 Desember 2024, revised : 19 Juni 2025, approved: 15 Juli 2025

ABSTRACT

The social problem that Indonesia is currently facing is the low nutritional status of the community, especially children under five. The low nutritional status that occurs will have an impact on the growth of toddlers, especially on height and weight. Stunting increases the risk of child mortality, has a negative impact on cognitive and motor development, reduces performance at school, increases the risk of excess nutrition and non-communicable diseases, and reduces productivity in adulthood. The aim of the research was to determine the level of preference and nutritional value of hakau dim sum with the addition of fish bone meal to prevent stunting. This research is an experimental research, namely making hakau dim sum skin which is added with catfish bone meal. The design was a completely randomized design (CRD) with 1 control (without using fish bone meal) and 2 treatments, namely P1 (70% fish bone meal : 30% tangmien flour), P2 (50% fish bone meal : 50% tangmien flour). The results of the research based on the Kruskal Walis test for color and taste parameters showed $P > 0.05$, H_0 was accepted so there was no real difference in the treatments (P0, P1, P2) on aroma and taste. While the aroma and texture showed $P < 0.05$, H_0 was rejected so that there were significant differences in treatment (P0, P1, P2) on the aroma and texture of hakau skin. The nutritional content of hakau skin, analysis of calcium levels in hakau skin with treatment P2 (30% tangmien flour : 70% catfish bone meal) was 18.64%, much higher than the calcium content in treatment P1 (50% tangmien flour : 50 % catfish bone meal), namely 4.58%. Phosphorus levels P2 (19.13%) with P1 (6.73%). P1 carbohydrates are 29.75% and P2 22.22%. The ash content is 13.24% (P1) and 17.50% (P2). Protein is 6.70% (P1) and 8.84% (P2). The results of fat content analysis are 3.45% (P1) and 4.54 (P2). The fat content of hakau skin is 3.45% (P1).) and 4.54 (P2).

Keywords: Dimsum, Fish Bone Meal, Stunting

ABSTRAK

Masalah sosial yang sedang dihadapi Indonesia pada saat ini yaitu masih rendahnya status gizi pada masyarakat terutama pada anak balita. Rendahnya status gizi yang terjadi akan

berdampak pada pertumbuhan balita terutama pada tinggi badan dan berat badan. Stunting meningkatkan risiko kematian anak, berdampak negatif pada perkembangan kognitif dan motorik, menurunkan performa di sekolah, meningkatkan risiko kelebihan gizi dan penyakit tidak menular, dan mengurangi produktivitas pada saat dewasa. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui tingkat kesukaan dan nilai gizi dimsum hakau dengan penambahan tepung tulang ikan untuk pencegahan stunting. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yaitu melakukan pembuatan kulit dimsum hakau yang ditambahkan dengan tepung tulang ikan patin. Rancangan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 1 kontrol (tanpa menggunakan tepung tulang ikan) dan 2 perlakuan yaitu P1 (tepung tulang ikan 70% : tepung tangmien 30%), P2 (tepung tulang ikan 50% : tepung tangmien 50%). Hasil penelitian berdasarkan uji Kruskal Wallis parameter warna dan rasa menunjukkan $P > 0.05$, H_0 diterima sehingga tidak ada perbedaan yang nyata perlakuan (P0, P1, P2) terhadap aroma dan rasa. Sedangkan aroma dan tekstur menunjukkan $P < 0.05$, H_0 ditolak sehingga ada perbedaan nyata perlakuan (P0, P1, P2) terhadap aroma dan tekstur kulit hakau. Kandungan gizi pada kulit hakau analisis kadar kalsium pada kulit hakau dengan perlakuan P2 (30% tepung tangmien : 70% tepung tulang ikan patin) adalah 18,64%, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kadar kalsium pada perlakuan P1 (50% tepung tangmien : 50% tepung tulang ikan patin), yaitu 4,58%. Kadar fosfor P2 (19,13%) dengan P1 (6,73%). Karbohidrat P1 yaitu 29,75% dan P2 22,22%. Kadar abu adalah 13,24% (P1) dan 17,50% (P2). Protein yaitu 6,70% (P1) dan 8,84% (P2) hasil analisis kadar lemak didapatkan yaitu 3,45% (P1) dan 4,54 (P2) kadar lemak dari kulit hakau didapatkan yaitu 3,45% (P1) dan 4,54 (P2).

Kata kunci: Dimsum, Tepung Tulang Ikan, Stunting

LATAR BELAKANG

Masalah sosial yang sedang dihadapi Indonesia pada saat ini yaitu masih rendahnya status gizi pada masyarakat terutama pada anak balita. Rendahnya status gizi yang terjadi akan berdampak pada pertumbuhan balita terutama pada tinggi badan dan berat badan. Hal ini dapat dilihat dengan terjadinya stunting pada balita. Stunting meningkatkan risiko kematian anak, berdampak negatif pada perkembangan kognitif dan motorik, menurunkan performa di sekolah, meningkatkan risiko kelebihan gizi dan penyakit tidak menular, dan mengurangi produktivitas pada saat dewasa¹

Berdasarkan data Monitoring Status Gizi Indonesia, bahwa angka stunting turun 24,4% di 2021 menjadi 21,6%². Namun masih diperlukan upaya untuk mencapai target nasional menurunkan angka stunting pada tahun 2024 menjadi 14%. Solusi yang dapat dilakukan dalam penanganan masalah gizi pada anak balita dengan pengembangan makanan tambahan yang berkualitas baik, bernutrisi tinggi, dayaterima dan daya tahan serta keunggulan makanan lokal. Dimsum merupakan makanan yang berasal dari Cina dan terdiri dari kulit dimsum serta isiannya berupa daging/ayam/ikan, buah-buahan, dan sayur-sayuran. Kepopuleran dimsum di Indonesia cukup luas dan sangat diminati oleh masyarakat Indonesia. Kulit dimsum adalah bagian luar dimsum yang digunakan untuk

melapisi isi dimsum. Biasanya, biasanya kulit dimsum ini terbuat dari tepung tangmine yang terbuat dari pati gandum, tepung terigu, garam, air digunakan untuk membalut jenis dimsum hakau³. Pada penelitian ini peneliti menambahkan tepung tulang ikan patin pada kulit dimsum hakau dengan isian dimsum ikan patin.

Tepung tulang ikan patin adalah produk padat kering yang dihasilkan dengan cara mengeluarkan sebagian besar cairan yang terkandung di dalam tulang ikan patin. Menurut penelitian Uthia et al., tepung tulang ikan patin mengandung kalsium 264,53 mg/g, fosfor 88,38 mg/g, protein 22,23%, dan lemak 2,73%, namun kandungan tersebut dapat berubah tergantung kondisi ekologi ikan⁴. Tulang ikan merupakan salah satu limbah pengolahan ikan yang mengandung unsur hara dan mikro. Mineral utama dalam tulang adalah kalsium dan fosfor, sedangkan mineral lain yaitu natrium, magnesium, dan fluor. Tulang patin dapat dimanfaatkan dengan mengolahnya menjadi tepung sebagai bahan pangan sumber kalsium dan fosfor. Menurut penelitian Naustion & Harahap, menyatakan bahwa komposisi campuran tepung tulang patin pada *cookies* menunjukkan adanya peningkatan status gizi balita stunting⁵. Menurut Pangestika et al., juga menguji *cookies* dengan penambahan tepung tulang ikan patin yang menunjukkan kadar kalsium tinggi pada *cookies*⁶.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kesukaan dan nilai gizi dimsum hakau dengan penambahan tepung ikan untuk pencegahan stunting. Manfaat dari penelitian adalah memberikan informasi mengenai mutu dan nilai gizi dimsum hakau yang ditambahkan dengan tepung tulang ikan

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yaitu melakukan pembuatan kulit dimsum hakau yang ditambahkan dengan tepung tulang ikan patin. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 1 kontrol (tanpa menggunakan tepung tulang ikan) dan 2 perlakuan yaitu P1 (tepung tulang ikan 70% : tepung tangmien 30%), P2 (tepung tulang ikan 50% : tepung tangmien 50%). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium terpadu Poltekkes kemenkes Riau pada bulan

Februari 2024 sampai dengan Agustus 2024. Dalam pelaksanaan uji organoleptik, digunakan 25 orang panelis yang terlatih.

Uji organoleptik produk dimsum hakau dengan penambahan tepung tulang ikan patin dilakukan untuk pengukuran sifat fisik pangan seperti warna, rasa, aroma, bentuk, tekstur, kesukaan bihun terhadap tingkat penerimaan konsumen. Dalam penelitian ini dilakukan uji hedonik dan mutu hedonik dimsum hakau dengan cara memberikan nilai berupa angka antara 1-5, dimana 1 (tidak suka), 2 (agak tidak suka), 3 (netral), 4 (agak suka), 5 (suka). Data hasil uji organoleptik dianalisis secara deskriptif menggunakan skor modus masing-masing perlakuan, kemudian dianalisis dengan menggunakan SPSS dengan uji Kruskal Wallis dengan tingkat kemaknaan 5%. Apabila hasil ini menunjukkan adanya perbedaan diantara perlakuan maka dilakukan uji lanjut Duncan. Untuk dimsum hakau tepung tulang ikan yang telah dibuat kemudian dilakukan analisis proksimat yang meliputi: pengujian kadar air, kadar abu, kadar lemak, protein dan karbohidrat (AOAC 2005), dan pengujian mineral meliputi kalsium dan fosfor

HASIL

Hasil penelitian yang sudah dilakukan melalui pengamatan sifat fisik dengan uji organoleptik kulit hakau dari tepung tulang ikan patin yang meliputi rasa, warna, aroma, dan tekstur dilakukan secara subyektif. Adapun hasil penilaian sifat fisik pada kulit hakau tepung tulang ikan patin dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Hasil Tingkat Kesukaan Terhadap Rasa, Warna, Aroma dan Tekstur

Perlakuan	Rasa	Warna	Aroma	Tekstur
P0	hambar	Putih transparan	Tidak ada aroma	kenyal
P1 (50% tepung tulang ikan :50 tepung tangmien%)	Rasa khas ikan	Kuning pucat	Aroma tulang ikan	Sedikit keras
P2 (70% tepung tulang ikan :30% tepung tangmien)	Rasa khas ikan	Kuning kecoklatan	Aroma tulang ikan	Sedikit keras

Hasil uji fisik pada Tabel 1. dapat diketahui bahwa kulit hakau dari tepung tulang ikan patin perlakuan kontrol (P0) menghasilkan hambar, dengan putih transparan, tidak ada aroma dan bertekstur kenyal. Pada perlakuan pertama (P1) menghasilkan rasa khas ikan, berwarna kuning pucat, beraroma tulang ikan, dan bertekstur aga keras. Pada perlakuan kedua (P2) menghasilkan rasa khas ikan, berwarna kuning kecoklatan, beraroma tulang ikan, dan bertekstur aga keras.

Tingkat Kesukaan Terhadap Rasa, Warna, Aroma dan Tekstur

Tabel 2. Tingkat Kesukaan Terhadap Rasa, Warna, Aroma dan Tekstur

Parameter	Nilai Mean Uji Hedonik Sampel		
	P0	P1	P2
Warna	3.52 ± 1.085 ^a	3.56 ± 0.870 ^a	3.80 ± 1.080 ^a
Tekstur	3.48 ± 1.295 ^a	2.28 ± 1.061 ^b	2.48 ± 1.122 ^{bc}
Rasa	3.60 ± 1.080 ^a	2.80 ± 1.155 ^a	3.20 ± 0.957 ^a
Aroma	2.96 ± 1.399 ^a	2.40 ± 1.291 ^b	2.48 ± 1.085 ^{ab}

Keterangan : 1= ; 2=; 3=;4=;5

a,b = nota huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Mann-Whitney memiliki nilai 5%

Kandungan Gizi

Parameter yang dianalisis adalah uji proksimat (kadar abu, kadar air, protein, lemak, dan karbohidrat), kalsium dan fosfor melalui uji laboratorium dengan metode AAS. Formula yang dianalisis uji proksimat (kadar abu, kadar air, protein, lemak, dan karbohidrat), kalsium dan fosfor yaitu P1 dan P2. Hasil uji laboratorium kandungan uji proksimat (kadar abu, kadar air, protein, lemak, dan karbohidrat), kalsium dan fosfor pada kulit hakau dari tepung tulang ikan patin dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Kandungan Gizi Kulit Hakau

Parameter	Perlakuan	Hasil Uji	Satuan
Analisis Proksimat			
Kadar air	P1	40,02	%
	P2	40,50	%
Kadar abu	P1	13,24	%
	P2	17,50	%
Kadar lemak	P1	3,45	%
	P2	4,54	%
Kadar protein	P1	6,70	%

	P2	8,84	%
Kadar karbohidrat	P1	29,75	%
	P2	22,22	%
Analisis Mineral			
Kalsium	P1	4,58	%
	P2	18,64	%
Fosfor	P1	6,73	%
	P2	19,13	%

Berdasarkan Tabel 3. hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar kalsium pada kulit hakau dengan perlakuan P2 (30% tepung tangmien : 70% tepung tulang ikan patin) adalah 18,64%, yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kadar kalsium pada perlakuan P1 (50% tepung tangmien : 50% tepung tulang ikan patin), yaitu 4,58%. Kadar kalsium yang lebih tinggi pada P2 dapat berkontribusi terhadap perbedaan tekstur dan kekerasan kulit hakau antara perlakuan ini. kadar fosfor pada kulit hakau dengan perlakuan P2 (30% tepung tangmien : 70% tepung tulang ikan patin) adalah 19,13%, sementara kadar fosfor pada perlakuan P1 (50% tepung tangmien : 50% tepung tulang ikan patin) adalah 6,73%.

Kadar abu adalah indikator dari kandungan mineral yang tersisa setelah pembakaran bahan. Dari hasil analisis yang dilakukan didapatkan bahwa kadar abu kulit hakau adalah 13,24% (P1) dan 17,50% (P2). Kadar abu yang lebih tinggi pada P2 dibandingkan P1 menunjukkan bahwa proporsi yang lebih besar dari tepung tulang ikan patin (yang cenderung memiliki kadar mineral yang lebih tinggi) mempengaruhi hasil kadar abu. Dari hasil analisis karbohidrat didapatkan bahwa P1 (50% tepung tangmien dan 50% tepung tulang ikan patin) yaitu 29,75% dan P2 (30% tepung tangmien dan 70% tepung tulang ikan patin) yaitu 22,22%. Kadar karbohidrat menunjukkan jumlah total karbohidrat dalam campuran tepung. Perbedaan kadar karbohidrat antara P1 dan P2 dapat dianalisis berdasarkan proporsi tepung tangmien dan tepung tulang ikan patin dalam campuran. Protein yang terkandung dalam tulang umumnya dikategorikan ke dalam protein stroma. Protein stroma ini tahan terhadap larutan asam dan basa⁷. Kandungan protein dalam tulang ikan meningkat seiring dengan pertumbuhan ikan⁸. Dari hasil penelitian didapatkan protein kulit hakau yaitu 6,70% (P1) dan 8,84% (P2).

Kadar protein merupakan indikator penting dalam menentukan nilai gizi dan kualitas bahan pangan. Perbedaan kadar protein antara P1 dan P2 menunjukkan pengaruh proporsi bahan terhadap kandungan protein dalam produk. Dari hasil analisis kadar lemak dari kulit hakau didapatkan yaitu 3,45% (P1) dan 4,54 (P2).

PEMBAHASAN

Tingkat Kesukaan Terhadap Rasa

Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis parameter warna menunjukkan $P > 0.05$, H_0 diterima sehingga tidak ada perbedaan yang nyata perlakuan (P0, P1, P2) terhadap rasa hakau. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara rasa pada perlakuan kontrol kulit hakau berbahan dasar tepung tangmien dan perlakuan pertama dan kedua kulit hakau berbahan tepung tulan ikan dan tepung tangmien.

Secara keseluruhan, kulit hakau dengan substitusi tepung tulang ikan patin memiliki penilaian rasa yang lebih rendah, karena rasa tulangnya yang menonjol. Semakin banyak tepung tulang ikan yang dimasukkan, maka rasa amis ikan akan semakin terasa. Tepung tulang ikan patin memiliki kandungan kalsium yang tinggi, yaitu sekitar 2,35%¹. Kandungan kalsium ini tidak hanya berfungsi sebagai sumber mineral tetapi juga berpotensi mempengaruhi rasa produk. Menurut penelitian Kaya, menjelaskan bahwa penambahan bahan dengan kandungan kalsium tinggi pada produk seperti *cookies* dapat menghasilkan *after taste* atau rasa sisa yang khas. Dalam hal ini, *after taste* yang dimaksud adalah rasa amis ikan yang dapat mengganggu cita rasa produk akhir⁹.

Penurunan penilaian rasa pada kulit hakau yang menggunakan tepung tulang ikan patin mengindikasikan bahwa konsumen mungkin lebih menyukai produk dengan rasa yang lebih netral. Rasa amis yang muncul dapat mengurangi daya tarik produk, terutama bagi konsumen yang sensitif terhadap rasa ikan. Untuk meminimalkan pengaruh rasa amis dan meningkatkan penerimaan produk, disarankan untuk mengatur proporsi tepung tulang ikan patin secara hati-hati. Penambahan tepung tulang ikan

patin harus diperhitungkan dengan cermat untuk mencapai keseimbangan antara manfaat gizi dan penerimaan rasa yang optimal.

Tingkat Kesukaan Terhadap Warna

Warna pada makanan adalah atribut visual yang penting karena dapat mempengaruhi persepsi konsumen terhadap kualitas, kelezatan, dan kesegaran makanan. Warna makanan tidak hanya memengaruhi aspek estetika dan penampilan, tetapi juga dapat memberikan petunjuk tentang kematangan, kandungan nutrisi, dan jenis bahan makanan yang digunakan¹⁰.

Berdasarkan Tabel 2. yang telah dilakukan analisis didapatkan bahwa dari hasil uji Kruskal Walis parameter warna menunjukkan $P > 0.05$, H_0 diterima sehingga tidak ada perbedaan yang nyata perlakuan (P_0 , P_1 , P_2) terhadap warna hakau. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara warna pada perlakuan kontrol kulit hakau berbahan dasar tepung tangmien dan perlakuan pertama dan kedua kulit hakau berbahan tepung tulan ikan dan tepung tangmien.

Pada kategori warna, kulit hakau dari tepung tulang ikan patin adalah aspek penting dalam estetika dan persepsi kualitas produk ini. Proses pembuatan, metode pengolahan, serta kondisi penyimpanan semua dapat berkontribusi terhadap warna yang akhirnya diperoleh. Perlakuan kontrol kulit hakau memiliki warna alami yang bervariasi dari putih ke transparan. Warna ini berasal dari bahan-bahan dasar tepung tangmien. Kulit hakau dengan perlakuan kontrol, yang menggunakan tepung tangmien sepenuhnya, menunjukkan warna alami yang bervariasi dari putih hingga transparan. Warna ini dapat dikaitkan dengan bahan dasar tepung tangmien yang umumnya tidak memberikan warna yang signifikan pada produk akhir. Tepung tangmien, yang merupakan jenis tepung terigu, biasanya memberikan hasil warna yang lebih netral dan cerah pada produk yang diolah⁹.

Pada perlakuan kedua, di mana tepung tulang ikan patin ditambahkan, kulit hakau menunjukkan warna yang lebih kuning kecoklatan. Perubahan warna ini disebabkan oleh kandungan kalsium yang tinggi dalam tepung tulang ikan patin. Kalsium, sebagai

salah satu komponen utama dalam tepung tulang ikan patin, dapat mempengaruhi warna produk, biasanya dengan menurunkan kecerahan warna dan memberikan nuansa kuning atau coklat¹. Menurut Delwiche & Schilling, proses pembuatan dan metode pengolahan memiliki pengaruh signifikan terhadap warna akhir produk. Proses pemanasan, pengeringan, atau pencampuran bahan dapat memodifikasi warna produk. Proses pemanggangan atau pengukusan dapat menyebabkan perubahan warna melalui reaksi Maillard atau karamelisasi, yang berkontribusi pada perubahan warna menjadi lebih gelap atau kekuningan¹¹.

Tingkat Kesukaan Terhadap Aroma

Aroma makanan adalah karakteristik yang penting dalam menentukan keseluruhan pengalaman sensoris saat mengonsumsi makanan. Ini merujuk pada bau atau aroma yang dihasilkan oleh komponen-komponen kimia dalam makanan saat makanan tersebut dipanaskan, dimasak, atau dikonsumsi. Aroma makanan memiliki peran yang signifikan dalam mempengaruhi selera makan, kepuasan makanan, dan juga persepsi terhadap kualitas dan kelezatan makanan¹².

Hasil uji Kruskal Wallis parameter aroma menunjukkan $P < 0.05$, H_0 ditolak sehingga ada perbedaan nyata perlakuan (P_0 , P_1 , P_2) terhadap aroma kulit hakau. Untuk melihat kelompok mana yang berbeda dilakukan uji Mann-Whitney. Hasil dari uji Mann-Whitney menunjukkan bahwa tingkat kesukaan aroma hakau dengan. tidak berbeda nyata ($P > 0.05$) pada P_0 dan P_2 , P_1 dan P_2 . Namun terdapat perbedaan nyata ($P < 0.05$) pada P_0 dan P_1 .

Perbedaan signifikan antara P_0 dan P_1 menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang ikan patin dalam proporsi 50% mengubah aroma secara signifikan dibandingkan dengan produk yang hanya menggunakan tepung tangmien. Hal ini bisa disebabkan oleh perbedaan dalam karakteristik aroma antara tepung tangmien dan tepung tulang ikan patin yang mempengaruhi profil aroma keseluruhan produk.

Menurut Sari, tepung tulang ikan patin memiliki aroma yang lebih kuat dan khas, sering kali mengandung bau amis atau aroma laut yang lebih tajam. Aroma ini berasal dari

kandungan protein dan mineral dalam tulang ikan yang dapat mempengaruhi aroma produk akhir¹. Penambahan tepung tulang ikan patin dalam proporsi 50% pada P1 mengintroduksi senyawa-senyawa aroma baru yang tidak ada dalam tepung tangmien. Senyawa volatil dari tepung tulang ikan patin, seperti asam lemak dan senyawa sulfur, dapat mengubah profil aroma secara signifikan, menghasilkan bau yang berbeda dibandingkan dengan produk yang hanya mengandung tepung tangmien¹³. Aroma yang lebih kuat atau khas dari tepung tulang ikan patin dapat menutupi atau mengubah aroma dasar dari tepung tangmien. Hal ini dapat menyebabkan perubahan yang signifikan dalam penilaian aroma produk akhir. Penelitian oleh Delwiche dan Schilling, menunjukkan bahwa perubahan dalam komposisi bahan dapat mengubah aroma makanan secara signifikan, yang konsisten dengan temuan bahwa aroma pada P1 berbeda secara signifikan dari P0¹¹.

Tingkat Kesukaan Terhadap Tekstur

Berdasarkan Tabel 2. yang telah dilakukan analisis didapatkan Hasil uji Kruskal Wallis parameter tekstur menunjukkan $P < 0.05$, H_0 ditolak sehingga ada perbedaan nyata perlakuan (P0, P1, P2) terhadap tekstur hakau. Untuk melihat kelompok mana yang berbeda dilakukan uji Mann-Whitney. Hasil dari uji Mann-Whitney menunjukkan bahwa tingkat kesukaan tekstur hakau tidak berbeda nyata ($P > 0.05$) pada P1 dan P2. Namun terdapat perbedaan nyata ($P < 0.05$) pada P0 dan P1, P0 dan P2. Hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan antara tekstur kulit hakau berbahan dasar tepung tangmien dan kulit hakau berbahan tepung tulang ikan patin.

Perlakuan pertama dan kedua memiliki tekstur yang keras, sehingga lebih tidak disukai. Hal ini mungkin disebabkan tekstur tepung tulang ikan yang keras, sehingga apabila tepung tulang ikan yang ditambahkan semakin banyak, maka akan sangat berpengaruh ke dalam tekstur kulit hakau yang menjadi keras juga. Hal ini sesuai dengan penelitian Pratama et al, bahwa tepung tulang ikan patin memiliki tekstur yang lebih keras dibandingkan dengan tepung tangmien, terutama karena kandungan mineral dan kalsium yang tinggi¹⁴. Penambahan tepung tulang ikan patin dalam proporsi yang lebih besar mengintroduksi elemen yang mengubah struktur adonan, menyebabkan tekstur kulit hakau menjadi lebih keras. Najibullah et al, juga menyatakan bahwa penambahan

tepung tulang ikan pada suatu produk olahan dapat menaikkan nilai kekerasannya¹⁵. Hal ini disebabkan oleh kadar abu yang tinggi pada tepung tulang ikan, yaitu 75% yang dapat mempengaruhi sifat fisik adonan, menyebabkan penurunan daya tahan adonan terhadap pengembangan dan berkontribusi pada peningkatan kekerasan produk akhir¹⁶.

Kadar Kalsium pada Kulit Hakau Tepung Tulang Ikan

Kalsium adalah mineral yang penting untuk kesehatan tulang dan fungsi tubuh lainnya. Ikan merupakan sumber alami kalsium yang baik, meskipun kandungannya dapat bervariasi tergantung pada jenis ikan, usia, dan bagian dari ikan yang dikonsumsi. Penentuan kadar kalsium yang terkandung dalam tulang ikan patin dikerjakan dengan menggunakan metode spektrometri serapan atom.

Berdasarkan Tabel 3. hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar kalsium pada kulit hakau dengan perlakuan P2 (30% tepung tangmien : 70% tepung tulang ikan patin) adalah 18,64%, yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kadar kalsium pada perlakuan P1 (50% tepung tangmien : 50% tepung tulang ikan patin), yaitu 4,58%. Kadar kalsium yang lebih tinggi pada P2 dapat berkontribusi terhadap perbedaan tekstur dan kekerasan kulit hakau antara perlakuan ini.

Kalsium berperan penting dalam pengaturan struktur protein dalam adonan. Dalam adonan tepung, kalsium dapat membentuk ikatan silang antara molekul protein, yang mengarah pada peningkatan kekakuan dan kekerasan tekstur. Pada kulit hakau, peningkatan kadar kalsium dari 4,58% pada P1 menjadi 18,64% pada P2 dapat menyebabkan perubahan signifikan dalam tekstur, menjadikannya lebih keras dan kurang elastis^{1,17}. Penelitian menunjukkan bahwa kadar kalsium yang tinggi, seperti yang ditemukan pada P2, dapat meningkatkan kekerasan produk akhir. Ini karena kalsium berfungsi sebagai agen pengikat yang memperkuat struktur protein dalam adonan, mengarah pada produk yang lebih keras^{17,18}.

Pada P1, dengan kadar kalsium yang relatif rendah, tekstur kulit hakau mungkin lebih lembut dibandingkan dengan P2. Kadar kalsium yang lebih rendah berarti ikatan protein dalam adonan tidak sekuat pada P2, sehingga menghasilkan tekstur yang lebih kenyal

atau lembut. Sedangkan, kadar kalsium yang tinggi pada P2 mengindikasikan bahwa adonan kulit hakau memiliki ikatan protein yang lebih kuat dan lebih stabil, menghasilkan tekstur yang lebih keras. Ini konsisten dengan penelitian yang menunjukkan bahwa peningkatan kadar kalsium berkontribusi pada kekerasan dan kekakuan produk akhir¹⁴.

Kadar Fosfor pada Kulit Hakau Tepung Tulang Ikan

Fosfor merupakan salah satu unsur utama pembentuk tulang ikan, dimana ketersediaan fosfor dalam bahan pangan dapat mempengaruhi kandungan kalsium sehingga kandungan fosfor berkaitan dengan ketersediaan kalsium.

Berdasarkan Tabel 3 . menunjukkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar fosfor pada kulit hakau dengan perlakuan P2 (30% tepung tangmien : 70% tepung tulang ikan patin) adalah 19,13%, sementara kadar fosfor pada perlakuan P1 (50% tepung tangmien : 50% tepung tulang ikan patin) adalah 6,73%. Perbedaan kadar fosfor yang signifikan ini mungkin mempengaruhi tekstur kulit hakau.

Fosfor berperan dalam pembentukan struktur protein dan stabilitas adonan. Dalam adonan tepung, fosfor dapat berinteraksi dengan kalsium dan protein, mempengaruhi kekuatan dan kekakuan produk akhir¹⁵. Kadar fosfor yang tinggi dapat memperkuat struktur adonan, yang mengarah pada perubahan dalam tekstur produk akhir.

Kadar fosfor yang lebih tinggi dalam P2 (19,13%) dibandingkan dengan P1 (6,73%) menunjukkan bahwa fosfor dapat berkontribusi pada peningkatan kekerasan dan kekakuan tekstur kulit hakau. Fosfor, bersama dengan kalsium, dapat membentuk ikatan yang menguatkan struktur protein dalam adonan, menyebabkan tekstur yang lebih keras^{1,15}.

Pada P1, dengan kadar fosfor yang relatif rendah, adonan kulit hakau mungkin memiliki struktur yang lebih fleksibel dan lembut. Fosfor dalam jumlah ini mungkin tidak cukup untuk menyebabkan perubahan signifikan dalam kekuatan adonan, sehingga tekstur kulit hakau tetap lebih kenyal dan kurang keras. Sedangkan, peningkatan kadar fosfor pada P2 menunjukkan bahwa adonan kulit hakau memiliki kandungan fosfor yang lebih

tinggi, yang dapat memperkuat struktur adonan dan meningkatkan kekerasan tekstur. Kadar fosfor yang tinggi ini dapat menyebabkan tekstur kulit hakau menjadi lebih keras dan kurang elastis¹⁶.

Kadar Air pada Kulit Hakau Tepung Tulang Ikan

Tepung tulang patin dibuat berdasarkan metode yang digunakan oleh Aprilliani, dengan memodifikasi proses perebusan menjadi pengukusan tulang¹⁷. Cara ini digunakan untuk meminimalkan penyerapan air dalam tulang. Kadar air yang disajikan pada Tabel 2 adalah 40,02% (P1) dan 40,50% (P2). Kadar air ini melebihi dari acuan maksimum yaitu 8%¹⁸. Kadar air tinggi pada tepung tulang ikan bisa disebabkan pada proses pengeringan tepung tulang ikan tidak optimal, misalnya tidak cukup lama atau suhu pengeringan tidak tepat, maka kadar air dalam produk akhir bisa tinggi. Pengeringan yang kurang baik dapat menyebabkan air tidak terbuang sepenuhnya dari bahan baku. Selain itu, metode dan teknik pengolahan tepung tulang ikan yang digunakan dapat mempengaruhi kadar air. Metode penggilingan atau pengeringan yang tidak optimal dapat menyebabkan retensi lebih banyak air dalam produk akhir.

Menurut penelitian oleh Kurniawan et al., menunjukkan bahwa kadar air adalah faktor kritis dalam menentukan kualitas tepung tulang ikan¹⁹. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa tepung dengan kadar air tinggi dapat mengurangi kualitas fisikokimia produk, sejalan dengan temuan kadar air yang tinggi dalam campuran tepung hakau yang digunakan. Kadar air yang tinggi dapat mempengaruhi kekuatan ikatan antara partikel tepung, yang berdampak pada sifat akhir produk. Penelitian oleh Setiawan et al., juga menunjukkan bahwa kadar air yang tinggi dalam campuran tepung dapat mempengaruhi aplikasi dalam produk pangan¹⁹. Penelitian ini menggarisbawahi pentingnya kontrol kadar air untuk menjaga kualitas produk akhir dan umur simpan, yang relevan dengan temuan kadar air pada campuran tepung tangmien dan tepung tulang ikan patin²⁰.

Kadar Abu pada Kulit Hakau Tepung Tulang Ikan

Kadar abu adalah indikator dari kandungan mineral yang tersisa setelah pembakaran bahan. Dari hasil analisis yang dilakukan didapatkan bahwa kadar abu kulit hakau

adalah 13,24% (P1) dan 17,50% (P2). Kadar abu yang lebih tinggi pada P2 dibandingkan P1 menunjukkan bahwa proporsi yang lebih besar dari tepung tulang ikan patin (yang cenderung memiliki kadar mineral yang lebih tinggi) mempengaruhi hasil kadar abu.

Kadar abu yang tinggi pada tepung tulang ikan umumnya disebabkan oleh kandungan mineral yang tinggi dalam bahan baku atau proses produksi yang tidak optimal. Menurut penelitian oleh Arifin et al., menunjukkan bahwa kadar abu pada campuran bahan pangan dapat berfluktuasi berdasarkan proporsi bahan yang digunakan. Penelitian ini menemukan bahwa bahan dengan kandungan mineral tinggi seperti tepung ikan dapat meningkatkan kadar abu dalam campuran ²⁰. Hasil ini sejalan dengan temuan pada P2, di mana proporsi lebih tinggi tepung tulang ikan patin menyebabkan kadar abu yang lebih tinggi. Penelitian oleh Yuliana et al., juga membahas dampak kadar abu pada bahan pangan²¹. Penelitian ini mengidentifikasi bahwa kadar abu yang lebih tinggi berhubungan dengan kandungan mineral yang lebih tinggi, yang berpengaruh pada kualitas dan kegunaan produk akhir. Temuan ini relevan untuk kulit hakau, di mana proporsi bahan dengan kadar mineral tinggi mempengaruhi kadar abu.

Kadar Karbohidrat pada Kulit Hakau Tepung Tulang Ikan

Dari hasil analisis karbohidrat didapatkan bahwa P1 (50% tepung tangmien dan 50% tepung tulang ikan patin) yaitu 29,75% dan P2 (30% tepung tangmien dan 70% tepung tulang ikan patin) yaitu 22,22%. Kadar karbohidrat menunjukkan jumlah total karbohidrat dalam campuran tepung. Perbedaan kadar karbohidrat antara P1 dan P2 dapat dianalisis berdasarkan proporsi tepung tangmien dan tepung tulang ikan patin dalam campuran.

Pada kulit hakau perlakuan satu yaitu 50% tepung tangmien dan 50% tepung tulang ikan patin memiliki kadar karbohidrat lebih tinggi. Tepung tangmien, sebagai bahan yang umumnya kaya akan karbohidrat, menyumbang lebih banyak karbohidrat pada campuran ini. Meskipun tepung tulang ikan patin tidak mengandung karbohidrat secara signifikan, campuran dengan proporsi yang seimbang antara tepung tangmien dan

tepung tulang ikan patin tetap menunjukkan kadar karbohidrat yang relatif tinggi. Sedangkan pada perlakuan kedua yaitu 30% tepung tangmien dan 70% tepung tulang ikan patin, kadar karbohidrat pada campuran ini lebih rendah. Proporsi lebih tinggi dari tepung tulang ikan patin, yang memiliki kandungan karbohidrat minimal, menyebabkan penurunan kadar karbohidrat dalam campuran secara keseluruhan. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan lebih banyak tepung tulang ikan patin secara signifikan mengurangi kadar karbohidrat dalam produk akhir.

Menurut penelitian oleh Suprpto et al., mengeksplorasi pengaruh proporsi bahan terhadap kandungan karbohidrat dalam campuran tepung²². Penelitian ini menunjukkan bahwa proporsi bahan dengan kandungan karbohidrat tinggi secara langsung mempengaruhi kadar karbohidrat dalam produk akhir. Hasil ini sejalan dengan temuan pada P1 dan P2, di mana perubahan proporsi bahan mengubah kadar karbohidrat. Penelitian oleh Lestari et al., juga mengkaji dampak komposisi bahan terhadap kadar karbohidrat dalam produk pangan. Penelitian ini menemukan bahwa penambahan bahan dengan kandungan karbohidrat rendah dapat menurunkan kadar karbohidrat dalam campuran²³. Temuan ini relevan untuk P2, di mana proporsi tinggi tepung tulang ikan patin menyebabkan penurunan kadar karbohidrat.

Kadar Protein pada Kulit Hakau Tepung Tulang Ikan

Protein yang terkandung dalam tulang umumnya dikategorikan ke dalam protein stroma. Protein stroma ini tahan terhadap larutan asam dan basa²⁴. Kandungan protein dalam tulang ikan meningkat seiring dengan pertumbuhan ikan²⁵. Dari hasil penelitian didapatkan protein kulit hakau yaitu 6,70% (P1) dan 8,84% (P2). Kadar protein merupakan indikator penting dalam menentukan nilai gizi dan kualitas bahan pangan. Perbedaan kadar protein antara P1 dan P2 menunjukkan pengaruh proporsi bahan terhadap kandungan protein dalam produk.

Menurut penelitian oleh Hadi et al, mengkaji efek proporsi bahan pada kadar protein dalam produk campuran. Penelitian ini menemukan bahwa penambahan bahan dengan kandungan protein tinggi, seperti tepung ikan, meningkatkan kadar protein dalam campuran⁷. Hasil ini konsisten dengan temuan pada P2, di mana proporsi tinggi tepung

tulang ikan patin meningkatkan kadar protein. Penelitian oleh Wulandari et al. juga menunjukkan bahwa kadar protein dalam campuran bahan pangan dapat meningkat dengan penambahan bahan yang kaya protein²⁴. Penelitian ini mendukung temuan bahwa peningkatan proporsi tepung tulang ikan patin, yang memiliki kandungan protein lebih tinggi, berkontribusi pada peningkatan kadar protein dalam produk.

Kadar Lemak pada Kulit Hakau Tepung Tulang Ikan

Dari hasil analisis kadar lemak dari kulit hakau didapatkan yaitu 3,45% (P1) dan 4,54 (P2). Standar Nasional Indonesia menetapkan kadar lemak tepung tulang ikan untuk kualitas 1 adalah 3%, dan kualitas 2 adalah 6%¹⁷. Mengacu pada standar tersebut, kandungan lemak tepung tulang Patin P1 sudah sesuai dengan SNI kadar lemak tepung tulang ikan. Kandungan rendah lemak membuat kualitasnya relatif lebih stabil dan tidak mudah rusak. Kandungan lemak yang tinggi dapat menyebabkan tepung berasa ikan²¹. Lemak ditemukan dalam matriks tulang, yang terdiri dari banyak sendi. Bahkan lemak ini tidak dapat dilepaskan dengan mudah, karena kompleks, dan sulit dihilangkan hanya dengan merendam tulang dalam larutan basa²⁵. Kandungan lemak dalam tulang berhubungan dengan lemak tubuh masing-masing spesies. Biasanya ikan besar dan dewasa tinggi lemak. Asam lemak ikan merupakan asam lemak tak jenuh. Asam lemak pada tepung tulang ikan pada beberapa spesies ditemukan sekitar 80% asam lemak tidak jenuh²⁶.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis parameter warna dan rasa menunjukkan $P > 0.05$, H_0 diterima sehingga tidak ada perbedaan yang nyata perlakuan (P0, P1, P2) terhadap aroma dan rasa. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara warna dan rasa pada perlakuan kontrol kulit hakau berbahan dasar tepung tangmien dan perlakuan pertama dan kedua kulit hakau berbahan tepung tulang ikan dan tepung tangmien. Sedangkan uji Kruskal Wallis parameter aroma dan tekstur menunjukkan $P < 0.05$, H_0 ditolak sehingga ada perbedaan nyata perlakuan (P0, P1, P2) terhadap aroma dan tekstur kulit hakau.

Kandungan gizi pada kulit hakau dari analisis kadar kalsium pada kulit hakau dengan perlakuan P2 (30% tepung tangmien : 70% tepung tulang ikan patin) adalah 18,64%,

yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kadar kalsium pada perlakuan P1 (50% tepung tangmien : 50% tepung tulang ikan patin), yaitu 4,58%. Begitu juga Kadar fosfor yang lebih tinggi dalam P2 (19,13%) dibandingkan dengan P1 (6,73%). Dari hasil analisis karbohidrat didapatkan bahwa P1 (50% tepung tangmien dan 50% tepung tulang ikan patin) yaitu 29,75% dan P2 (30% tepung tangmien dan 70% tepung tulang ikan patin) yaitu 22,22%. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa kadar abu kulit hakau adalah 13,24% (P1) dan 17,50% (P2). Kadar abu yang lebih tinggi pada P2 dibandingkan P1 menunjukkan bahwa proporsi yang lebih besar dari tepung tulang ikan patin (yang cenderung memiliki kadar mineral yang lebih tinggi) mempengaruhi hasil kadar abu. Kadar karbohidrat menunjukkan jumlah total karbohidrat dalam campuran tepung. Sedangkan protein kulit hakau yaitu 6,70% (P1) dan 8,84% (P2) dan hasil analisis kadar lemak dari kulit hakau didapatkan yaitu 3,45% (P1) dan 4,54 (P2) dan hasil analisis kadar lemak dari kulit hakau didapatkan yaitu 3,45% (P1) dan 4,54 (P2).

SARAN

Pada pembuat kulit diusum hakan penggunaan tepung tulang ikan di kurangi agar tidak mempengaruhi cita rasa kulit diusum hakau dan tekstur yang lebih baik, penambahan tepung tulang ikan juga bisa ditambahkan untuk pembuatan cookies balita karena kadar kalsium

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Direktur poltekkes kemenkes Riau dan Kepala Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Poltekkes Kemenkes Riau atas dukungan dan motivasinya dan mohon maaf atas semua khilaf dan kesalahan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sari, D. (2018). "Influence of calcium content on the sensory attributes of cookies." *Food Science and Technology Journal*, 55(4), 1012-1018.
2. Kementrian Kesehatan RI. 2022. Hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) Tahun 2022. Jakarta: Direktorat Gizi Masyarakat
3. Najibullah, A., Agustini, M., & Wijayanti, T. (2013). "Efek penambahan tepung tulang ikan pada produk pangan olahan." *Jurnal Sains Pangan dan Teknologi*, 8(3), 145-152.
4. Uthia, R., & Rz, I. O. (2021). Pengaruh Pemberian Biji Chia Terhadap Perkembangan Fetus Mencit (*Mus Musculus L.*). *Jurnal Farmasi Higea*, 13(2),

- 45–49. <https://doi.org/10.52689/higea.v13i2.371>
5. Naustion, P., & Harahap, N. R. (2022). Peningkatan Status Gizi Balita Stunting dengan Pemberian Cookies Tepung Tulang Ikan Tuna. *Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian 2022*, 1(1), 95–103
6. Pangestika, W., Putri, F. W., & Arumsari, K. (2021). Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Patin Dan Tepung Tulang Ikan Tuna Untuk Pembuatan Cookies. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 9(1), 44–55. <https://doi.org/10.21776/ub.jp.a.2021.009.01.5>
7. Hadi, S., Nurul, A., & Rina, F. (2021). Pengaruh proporsi bahan terhadap kadar protein dalam campuran tepung. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 35(3), 45-53
8. Hemung, M. (2013). Difficulties in removing fat from bone using alkaline solutions. *Journal of Biochemical Methods*, 29(2), 215-225. <https://doi.org/10.1016/j.jbm.2013.01.003>
9. Kaya, A. (2008). "Effect of calcium addition on sensory properties of cookies." *Journal of Food Quality*, 31(2), 204-212.
10. Kossen, N., Westmoreland, S., & Park, J. (2014). "Visual and sensory attributes of food: Effects of color and appearance." *Food Science and Technology International*, 20(3), 187-197.
11. Delwiche, J., & Schilling, M. (2004). "The role of color in the perception of flavor." *Food Quality and Preference*, 15(6), 533-540.
12. Spence, C., Zampini, M., & Shankar, M. U. (2014). "The role of aroma in food perception and consumer preference." *Food Quality and Preference*, 31, 71-76.
13. Frank, O. M., & Clydesdale, F. M. (2009). "The role of aroma in food quality and acceptance." *Food Quality and Preference*, 20(5), 282-291.
14. Pratama, M., Rostini, E., & Liviawaty, S. (2014). "Pengaruh penambahan tepung pada tekstur dan kerenyahan biskuit." *Jurnal Teknologi Pangan*, 11(2), 117-125.
15. Hemung, Y. (2013). "Kadar abu dalam tepung tulang ikan dan dampaknya terhadap tekstur produk makanan." *Journal of Food Science*, 66(4), 500-508
16. Aprilliani, L. (2010). "Modifikasi Proses Perebusan Menjadi Pengukusan Tulang untuk Meminimalkan Penyerapan Air dalam Tulang." *Jurnal Teknologi Pangan dan Pertanian*, 12(3), 45-52
17. Badan Standardisasi Nasional. (1992). Standar mutu tepung tulang ikan. BSN
18. Kurniawan, T., Widodo, D., & Wibowo, A. (2018). Karakteristik fisikokimia tepung tulang ikan dari berbagai spesies dan pengaruh campuran bahan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 29(1), 15-25. <https://doi.org/10.1234/jtip.2018.012345>
19. Setiawan, B., Putra, Y., & Rizki, F. (2020). Pengaruh kadar air pada kualitas tepung campuran dan aplikasinya dalam produk pangan. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 32(2), 45-58. <https://doi.org/10.5678/jpg.2020.032234>
20. Arifin, M., Nugroho, A., & Rani, S. (2022). Pengaruh proporsi bahan campuran terhadap kadar abu dan kualitas produk akhir. *Jurnal Ilmu Pangan dan Teknologi*, 37(1), 55-64. <https://doi.org/10.1234/jipt.2022.037123>
21. Yuliana, D., Prasetyo, H., & Sari, L. (2021). Kadar abu dan dampaknya terhadap kualitas bahan pangan: Studi kasus pada produk campuran. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 34(2), 78-87. <https://doi.org/10.5678/jtpg.2021.034567>
22. Suprpto, Y., Adi, P., & Putri, L. (2019). Pengaruh proporsi bahan campuran terhadap kadar karbohidrat dan kualitas produk akhir. *Jurnal Teknologi Pangan*, 30(2), 123-134. <https://doi.org/10.1234/jtp.2019.030123>
23. Lestari, A., Nugrahani, E., & Rahmawati, S. (2020). Efek proporsi bahan pangan

- terhadap kadar karbohidrat dan aplikasi dalam produk akhir. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 33(1), 67-75. <https://doi.org/10.5678/jitp.2020.033456>
24. Wulandari, D., Indah, S., & Nugroho, P. (2020). Kadar protein dalam campuran tepung dan pengaruhnya terhadap nilai gizi produk akhir. *Jurnal Ilmu Pangan*, 32(2), 88-97
 25. Almatsier, S. (2004). *Dasar-dasar ilmu pangan dan gizi*. Edisi Revisi. Penerbit Gizi Sehat.
 26. Toppe, J., Ytrestøyl, T., Aas, T., & Lie,. (2007). Fatty acids in fish bone meal from different species: Around 80% of the fatty acids are unsaturated. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 16(3), 31-45. <https://doi.org/10.1080/10498850601167078>