



DIEPORA AMANDA HARYATI 221040200020 BAB 1-3

ID : 655f7dbc5318f6bb7084541886201155afe9347a



12%

Suspicious texts

File name : DIEPORA AMANDA HARYATI
 221040200020 BAB 1-3.txt
 Original file size : 459.39 KB
 Number of words : 7,801
 Number of characters : 53823

Submitter : UMSIDA Perpustakaan
 Submission date : April 14, 2026
 Upload type : interface
 analysis end date : April 14, 2026

Summary (section 1/3)

Location of suspect texts in the document :



Included in the suspicious text score :

Similarities

8%

Syntactics 8%

Semantics *Not measured*

Passages with similarities to sources found in different collections.



AI detection

2%

Texts with stylistically similar formulations to AI-generated text.

This rate is an indicator, not proof. Check with the author that he/she has mastered the knowledge mentioned in the document.



Unrecognized languages

2%

Passages in which some of the vocabulary used is not part of the language dictionary. This may be an attempt by the author to modify the text to make detection impossible.



Not included in the percentage of suspicious texts :

Texts between quotes

Passages between quotation marks, often revealing a quotation.

0%




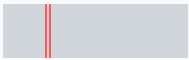

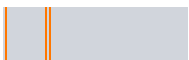

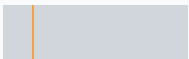



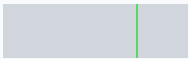



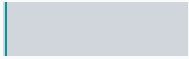
Similarities

8%


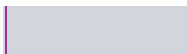

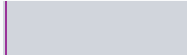



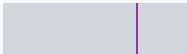

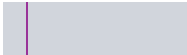
Passages with similarities to sources found in different collections.



Main source detected

No.	Description	Similarities	Locations
1	 Fortifikasi tepung ikan teri (<i>Stolephorus</i> sp.)... doi.org/10.17844/jphpi.v26i1.45159	3%	
2	 archive.umsida.ac.id archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/...	2%	
3	 The Effect of Moringa Leaf Flour (<i>Moringa</i>... archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/...	2%	
4	 Pengaruh Perendaman Natrium Bikarbonat... journal.ipb.ac.id/index.php/jphpi/article/download/...	<1%	
5	 The Effect of <i>Gracilaria verrucosa</i> Seaweed... dx.doi.org/10.21070/pels.v3i0.1355	<1%	
6	 repository.unida.ac.id repository.unida.ac.id/2404/16/%2817%29%20H...	<1%	
7	 UJI KANDUNGAN PROTEIN PADA MIE SAGU doi.org/10.47767/agroindustri.v3i3.895	<1%	
8	 222071200007_AisyahNurWidya_Plagias #bfa561 Comes from my group	<1%	

Source with incidental similarities

No.	Description	Similarities	Locations
9	 YENI USMI DAYATI - RPL #6b7a31 Comes from my group	<1%	
10	 Penyedap Rasa dari Teri dan Penggunaanny... dx.doi.org/10.17509/edufortech.v8i2.60465	<1%	
11	 Protein : Struktur, Fungsi, dan Perannya... www.kompasiana.com/syarethsumbayak0937/6...	<1%	
12	 (PDF) Evaluasi Mutu Nutrisi dan Organolepti... www.academia.edu/123495718/Evaluasi_Mutu_N...	<1%	
13	 Substitusi Tepung Ikan Teri (Stolephorus sp.)... journal.ipb.ac.id/index.php/jphpi/article/downlo...	<1%	



Characteristics of Gluten-Free Dry Noodles Based on the Proportion of Sago Starch (Metroxylon Sp): Jengki Anchovy Flour (*Stolephorus indicus*) and Xanthan Gum Concentration

Karakteristik Mi Kering Bebas Gluten Berdasarkan Proporsi Pati Sagu (Metroxylon Sp): Tepung Ikan Teri Jengki (*Stolephorus indicus*) dan Konsentrasi Xanthan Gum

Diepora Amanda Haryati¹⁾, Syarifah Ramadhani Nurbaya ^{*,2)}

1) Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

2) Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: syarifah@umsida.ac.id

Abstract. This study aims to determine the effect of the interaction of the proportion of sago starch-anchovy flour and xanthan gum concentration on the chemical, physical, and organoleptic characteristics of dried noodles, and to determine the best treatment based on the effectiveness value. The study used a factorial design with two factors, namely the proportion of sago starch and anchovy flour and xanthan gum concentration. The parameters analyzed included water content, protein content, ash content, rehydration power, CIE L*, a*, and b* colors, and organoleptic tests (color, aroma, taste, and texture). Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA). The results showed that the interaction between the two factors significantly affected all parameters of protein content, rehydration power and a* color. In general, increasing the proportion of anchovy flour tended to increase protein and ash content, while the addition of xanthan gum played a role in improving rehydration power. Based on the calculation of the effectiveness value, the best treatment was obtained in the formulation of 85% sago starch and 15% anchovy flour with the addition of 5% xanthan gum, which produced the most optimal product quality and was still sensorially acceptable.

Keywords : dry noodles, sago, anchovy, xanthan gum, protein

Abstrak Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi proporsi pati sagu-tepung ikan teri dan konsentrasi xanthan gum terhadap karakteristik kimia, fisik, dan organoleptik mi kering, serta menentukan perlakuan terbaik berdasarkan nilai efektivitas. Penelitian menggunakan rancangan faktorial dengan dua faktor, yaitu proporsi pati sagu dan tepung ikan teri serta konsentrasi xanthan gum. Parameter yang dianalisis meliputi kadar air, kadar protein, kadar abu, daya rehidrasi, warna CIE L*, a*, dan b*, serta uji organoleptik (warna, aroma, rasa, dan tekstur). Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara kedua faktor berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter kadar protein, daya rehidrasi dan warna a*. Secara umum, peningkatan proporsi tepung ikan teri cenderung meningkatkan kadar protein dan

3,8,
10



kadar abu, sedangkan penambahan xanthan gum berperan dalam memperbaiki daya rehidrasi. Berdasarkan perhitungan nilai efektivitas, perlakuan terbaik diperoleh pada formulasi pati sagu 85% dan tepung ikan teri 15% dengan penambahan xanthan gum 5%, yang menghasilkan mutu produk paling optimal dan masih dapat diterima secara sensori.

.Kata Kunci : mie kering, sagu, ikan teri, xanthan gum, protein

I. PENDAHULUAN

Mie merupakan salah satu produk berbahan tepung terigu dan tambahan makanan lainnya yang digemari oleh sebagian besar masyarakat Asia, terutama di kawasan Asia Timur dan Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Mi telah menjadi alternatif pangan setelah nasi [1] [2] [3]. Mi dibagi menjadi 2 macam yakni mie basah dan mie kering. Mie kering adalah inovasi pengembangan dari mie basah dimana berhubungan dengan upaya penyimpanan dalam jangka waktu yang lama.

Pembuatan mie mayoritas menggunakan bahan baku dari tepung terigu. Gandum merupakan komponen utama dalam pembuatan tepung terigu. Di Indonesia, Gandum mengalami kesulitan untuk tumbuh, karena Indonesia memiliki iklim tropis sedangkan gandum tidak dapat tumbuh dengan baik pada iklim tersebut. Tanaman ini berkembang optimal di wilayah beriklim subtropis. Karena kondisi tersebut, Indonesia sangat bergantung pada impor gandum dalam jumlah besar. Tingginya ketergantungan ini juga dipengaruhi oleh meningkatnya konsumsi berbagai produk olahan gandum yang mudah dijumpai, seperti mi instan, biskuit, sereal, kue kering, dan lainnya. Tingginya ketergantungan terhadap impor gandum berpotensi mengganggu ketahanan pangan Indonesia, khususnya terkait dengan ketersediaan pasokan dan kemandirian dalam memenuhi kebutuhan pangan nasional. [4] Untuk menekan ketergantungan terhadap impor, diperlukan upaya pengembangan produk mi yang menggunakan bahan pangan lokal sebagai dasar utamanya [5].

Sagu merupakan sumber pangan penghasil karbohidrat yang melimpah dan mampu berkembang dalam lingkungan hidup yang seimbang serta berkesinambungan.[6] Selain itu sagu dapat dijadikan sebagai bahan alternatif untuk pengganti tepung terigu pada pembuatan mi, selain dari kandungan gizinya sagu juga merupakan tanaman asli Indonesia yang dijadikan sebagai makanan pokok di daerah Papua dan Maluku [7]. Menurut Mawaddah dkk [8] Pati sagu memiliki kemampuan mengembang (swelling power) yang sangat tinggi, yakni mencapai 97%. Kandungan gizinya terdiri atas air sebesar 40,21%, protein kurang dari 0,10%, lemak 0,15%, dan karbohidrat sebesar 80,45%[9]. Sagu mengandung karbohidrat tinggi namun kadar protein yang relatif kecil. Sehingga perlu disubstitusi dengan bahan tambahan lain yang mengandung tinggi protein untuk menunjang kebutuhan protein dan meningkatkan nilai gizi pada mi kering sagu.

Ikan teri termasuk salah satu hasil perikanan yang kaya akan nutrisi seperti protein tinggi, kaya akan asam amino esensial dan kalsium. Namun, kurang optimal dalam pemanfaatannya. Setiap 100 gram ikan teri mengandung nilai gizi berupa energi sebesar 77 Kkal, protein 16 gram, lemak 1,0 gram, kalsium 500 mg, fosfor 500 mg, serta zat besi 1,0 mg. Selain itu, ikan teri memiliki keunggulan lain, seperti bentuknya yang kecil, ketersediaannya yang melimpah serta harganya yang relatif

terjangkau, sehingga menjadikannya bahan baku yang potensial untuk pengembangan produk pangan bernutrisi tinggi.[10] Menurut Nasution et al. [11] Keunggulan ikan teri adalah seluruh bagian tubuhnya dari kepala, daging, hingga tulang bisa dikonsumsi oleh berbagai kelompok usia dalam berbagai bentuk olahan. Kandungan gizinya yang tinggi menjadikan Ikan teri layak untuk digunakan sebagai bahan penambah dalam pembuatan mi kering. Salah satu cara pengolahannya adalah dengan mengubahnya menjadi tepung ikan. [12]. Ikan teri termasuk makanan yang mudah rusak atau disebut Perishable food. Dengan demikian maka pengolahan ikan teri sebagai tepung merupakan langkah yang tepat untuk mencegah kerusakan dan memperpanjang masa simpan. Tepung ikan memiliki daya simpan lebih lama serta dapat diolah menjadi berbagai jenis pangan lainnya[13]. Penggunaan tepung ikan teri sebagai bahan dasar dalam pembuatan mi telah diterapkan sebagai upaya peningkatan kualitas. Penggunaan tepung ikan teri dalam mi bebas gluten merupakan upaya diversifikasi produk perikanan yang juga berpotensi meningkatkan kandungan gizi pada mi tersebut. Mi bebas gluten berbahan dasar sagu yang disubstitusi dengan tepung ikan memiliki kandungan gizi yang baik, sehingga berpotensi menjadi pilihan pangan alternatif yang bernutrisi dan mengenyangkan karena kaya akan karbohidrat dan protein, serta mampu menambah nilai ekonomis produk.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh [6], Mi sagu dengan penambahan 9% tepung ikan teri memiliki kadar protein tertinggi, yaitu sebesar 8,59%, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan mi kontrol tanpa penambahan tepung ikan teri yang hanya mengandung 0,37% protein. Peningkatan kadar protein pada mi sagu terjadi seiring bertambahnya persentase tepung ikan teri yang ditambahkan. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan tepung ikan teri sebagai fortifikan mampu meningkatkan kadar protein pada mi sagu, mengingat ikan teri merupakan salah satu sumber protein utama. Ikan juga dikenal mengandung protein dalam jumlah tinggi dan memiliki komposisi asam amino esensial yang lebih lengkap dibandingkan dengan sumber protein hewani lainnya [14]. Upaya lain yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kadar protein pada mi adalah dengan melakukan perendaman ikan dalam natrium bikarbonat 0,8%. Hal ini telah dibuktikan oleh [15] Lama perendaman ikan dalam natrium bikarbonat 0,8% menyebabkan kadar protein meningkat. Penggunaan natrium bikarbonat dapat meningkatkan protein miofibril, dan mempunyai kemampuan untuk mengikat suatu molekul air. Molekul air akan terperangkap dalam struktur gel yang dibentuk oleh natrium bikarbonat, sehingga protein pada bahan yang turut larut dalam air juga akan ikut terperangkap dan mengakibatkan kadar protein meningkat atau dapat dipertahankan[16]. Namun, dalam proses formulasi, tantangan yang dihadapi adalah memastikan tekstur dan kekenyalan mi tetap optimal, tidak mudah putus dan bertekstur kompak meskipun tanpa gluten. Oleh karena itu, penelitian mengenai formulasi yang tepat sangat diperlukan agar dapat menghasilkan mi sagu dengan kandungan protein tinggi yang memiliki kualitas sensoris, tekstur, dan cita rasa yang disukai oleh konsumen.

Untuk mengatasi kekurangan ini, Penambahan hidrokoloid merupakan langkah yang dapat diambil untuk peningkatan kekompakan tekstur pada mi sagu.

Hidrokoloid berperan sebagai agen penjaga struktur air, perekat, penambah viskositas, pembentuk gel, emulsifier, dan penstabil yang berfungsi mengatur perpindahan air selama proses pemasakan, sehingga adonan mi menjadi lebih padat dan tidak mudah hancur. Penelitian ini menggunakan Xanthan Gum sebagai hidrokoloid, yaitu polisakarida yang diperoleh melalui fermentasi bakteri *Xanthomonas campestris*. Zat ini mampu membentuk lapisan molekuler di permukaan air saat dicampurkan ke dalam adonan mi, sehingga menghasilkan tekstur adonan yang lebih padat dan kompak [17] [18]. Kombinasi substitusi ikan teri dan penggunaan Xanthan Gum pada mi sagu menghasilkan produk mi dengan karakteristik yang halus, kompak, dan tidak mudah hancur. Berdasarkan penelitian dari [19] penambahan Xanthan Gum sebesar 2,5% merupakan formulasi terbaik berdasarkan hasil Analisa rata rata karakteristik fisik dan sensori.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh formulasi mi kering berbahan dasar sagu dengan penambahan tepung ikan teri dan xanthan gum yang optimal berdasarkan karakteristik fisik, kimia, dan sensoris. Diharapkan produk ini memiliki kadar protein tinggi, tekstur yang baik, serta cita rasa yang disukai. Selain itu, penelitian ini mendukung pemanfaatan bahan pangan lokal seperti sagu dan ikan teri untuk mengurangi ketergantungan terhadap impor gandum, serta menyediakan data ilmiah bagi pengembangan produk pangan lokal yang bernilai tambah.

Rumusan Masalah :

Apakah interaksi antara proporsi tepung ikan teri (*Stolephorus indicus*) dan konsentrasi xanthan gum berpengaruh nyata terhadap karakteristik mi kering sagu?
Apakah proporsi tepung ikan teri (*Stolephorus indicus*) berpengaruh nyata pada karakteristik mi sagu?

Apakah konsentrasi xanthan gum berpengaruh nyata pada karakteristik mi sagu?

Tujuan Penelitian :

Untuk mengetahui pengaruh interaksi antara proporsi tepung ikan teri (*Stolephorus indicus*) dan konsentrasi xanthan gum terhadap karakteristik mi kering sagu

Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ikan teri (*Stolephorus indicus*) secara individu terhadap karakteristik mi sagu

Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi xanthan gum secara individu terhadap karakteristik mi sagu

Manfaat Penelitian :

Memberikan dasar ilmiah tentang formulasi mie kering tinggi protein berbasis sagu dan ikan teri.

Mendukung diversifikasi pangan nasional dan mengurangi ketergantungan terhadap impor gandum

Meningkatkan nilai gizi dan nilai jual komoditas pangan lokal ikan teri dan sagu

II. METODE

Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2025 hingga Desember 2025 di Laboratorium Pengembangan Produk, Laboratorium Analisa Pangan, dan Laboratorium Sensorik yang merupakan bagian dari program studi Teknologi

Pangan pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

Alat dan bahan

Peralatan yang digunakan antara Grinder, timbangan digital OHAUS, sendok, baskom, wadah plastik, loyang, ayakan 80 mesh, panci kukus, panci rebus, kompor, cabinet dryer, noodle maker merk FOMAC NOD-200S, Alat yang digunakan untuk pengujian karakteristik berupa timbangan analitik OHAUS, timbangan digital, oven listrik MEMMERT, desikator, cawan petri, penjepit, beaker glass PYREX, labu ukur, kertas saring, corong, labu erlenmeyer, labu kjeldahl, labu ukur, corong kaca, pipet ukur, buret, spatula, gelas arloji, mortar dan alu, statif dan klem, gelas ukur, color reader WR10, kertas HVS dan plastik bening.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung pati sagu merk KUSUMA (didapatkan dai aplikasi Shopee), Ikan teri jengki basah (didapatkan dari pasar Kejaman, Gempol, Pasuruan), Xanthan Gum (didapatkan dari aplikasi shopee), Jeruk nipis, Natrium Bikarbonat (didapatkan dari toko bahan kue berkis), garam dan air putih. Bahan kimia yang digunakan untuk analisa yaitu larutan HCl larutan NaOH, H₂SO₄, Indikator metil merah, Tablet Kjedahl, aquadest dan kertas saring yang disediakan dari Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo..

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua variabel faktor, dengan faktor pertama adalah proporsi tepung sagu dan tepung ikan teri mencakup 3 jenis level (95%:5%, 90%:10%, 85%:15%). Faktor kedua adalah konsentrasi xanthan gum juga terdiri dari 3 taraf, yaitu (3%, 4%, 5%). Kedua faktor dikombinasikan sehingga menghasilkan 9 kombinasi perlakuan dengan 3 kali pengulangan. Dengan demikian didapatkan total percobaan 27 variabel pengamatan.

Keterangan 9 kombinasi perlakuan:

Tabel 1. Kombinasi perlakuan proporsi pembuatan mie sagu

Proporsi Sagu dan Tepung Ikan Teri (T) Konsentrasi Xanthan gum (X)

X₁ X₂ X₃

T₁ T₁X₁ T₁X₂ T₁X₃

T₂ T₂X₁ T₂X₂ T₂X₃

T₃ T₃X₁ T₃X₂ T₃X₃

Kode Penelitian :

T₁X₁ Proporsi Pati Sagu 95% : Tepung Ikan Teri 5 %, dan Xanthan Gum 3%

T₁X₂ Proporsi Pati Sagu 95% : Tepung Ikan Teri 5 % dan Xanthan Gum 4%

T₁X₃ Proporsi Pati Sagu 95% : Tepung Ikan Teri 5% dan Xanthan Gum 5%

T₂X₁ Proporsi Pati Sagu 90% : Tepung Ikan Teri 10% dan Xanthan Gum 3%

T₂X₂ Proporsi Pati Sagu 90%: Tepung Ikan Teri 10% dan Xanthan Gum 4%

T2X3 Proporsi Pati Sagu 90%: Tepung Ikan Teri 10% dan Xanthan Gum 5%
T3X1 Proporsi Pati Sagu 85%: Tepung Ikan Teri 15% dan Xanthan Gum 3%
T3X2 Proporsi Pati Sagu 85%: Tepung Ikan Teri 15% dan Xanthan Gum 4%
T3X3 Proporsi Pati Sagu 85%: Tepung Ikan Teri 15% dan Xanthan Gum 5%

Variable Pengamatan

Uji Kimia

Kadar Air Metode Gravimetri [20]

Kadar Abu [21]

Kadar Protein Metode Kjeldahl[22].

Uji Fisik

Warna menggunakan colour reader [23]

Daya Rehidrasi [6].

Analisa Uji Organoleptik menggunakan mutu hedonik dilakukan terhadap parameter aroma, rasa, tekstur, dan warna.[24]

Analisa Data

Data dianalisis menggunakan metode analisis varians (ANOVA)[23]. Apabila terdapat perbedaan nyata maka dilakukan uji lanjut BNJ (Beda Nyata Jujur) pada tingkat kepercayaan 95%.[25]. Data hasil Analisis uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan metode Uji Friedman, penentuan perlakuan terbaik ditentukan melalui perhitungan indeks efektivitas De Garmo.

Prosedur Penelitian

Prosedur pembuatan mie kering sagu adalah sebagai berikut :

Proses Penepungan Ikan Teri

Ikan teri basah dicuci hingga bersih dan diberi perasan jeruk nipis untuk menghilangkan bau

Lalu rendam ikan teri menggunakan natrium bikarbonat 0,8% selama 45 menit
Rebus pada $T=800C$, $t=15$ menit

Dikeringkan dengan pengering cabinet $T: 550C$, $t: 5$ jam lalu dihaluskan menggunakan mesin penghalus tepung (grinder)

Tepung ikan teri kemudian disaring dengan menggunakan ayakan berukuran 80 mesh guna memperoleh tekstur yang lebih halus.

Campurkan tepung sagu dan tepung ikan teri dengan perbandingan $T1=95\%:5\%$, $T2=90\%:10\%$, $T3=85\%:15\%$ dan Xanthan Gum $X1=3\%$, $X2=4\%$, $X3=5\%$. Kemudian tambahkan 3 gr garam.

Campurkan semua bahan yang sudah disiapkan sesuai perlakuan yang diuji kemudian tambahkan air secara bertahap hingga adonan tercampur rata dan mendapatkan tekstur terbaik.

Giling adonan yang sudah cukup kalis menggunakan mesin penggiling mie hingga mencapai ketebalan yang diinginkan.

Cetak mie menggunakan mesin sesuai ketebalan yang diinginkan. Taburi mie sagu dengan sedikit tepung sagu agar tidak lengket

Kukus mie sagu yang sudah tercetak diatas api sedang dengan waktu 15 menit Setelah matang, keringkan didalam oven selama 60 menit dengan suhu $1000C$



Berikut ini diagram alir proses pembuatan mie kering sagu dan analisa data.
Diagram alir proses penepungan ikan teri yang dimodifikasi dari [6]

Ikan Teri Jengki Basah

Ikan Teri Jengki Basah

Dicuci menggunakan air mengalir

Tambahkan perasan jeruk nipis balurkan ke seluruh tubuh ikan

Dibilas kembali menggunakan air hingga bersih

Direndam menggunakan natrium bikarbonat 0,8% (t=45 menit)

Direbus (T:800C t=15 menit)

Ditiriskan

Dikeringkan menggunakan cabinet dryer (T:550C t=5jam)

Dihaluskan menggunakan grinder

Disaring menggunakan ayakan 80 mesh

Tepung Ikan Teri

Tepung Ikan Teri

Diagram alir pembuatan mi kering sagu [6] dimodifikasi

Tepung Sagu
(95%, 90%, 85%)

Tepung Sagu
(95%, 90%, 85%)

Dicampurkan tepung ikan teri (5%, 10%, 15%)

Garam 3 gr

Garam 3 gr

Ditambahkan xanthan gum (3%, 4%, 5%)

Diuleni dengan menambahkan air sedikit demi sedikit sampai adonan kalis

Digiling menggunakan penggiling mi

Diolesi dengan minyak goreng pada loyang

Analisis Fisiokimia:

Daya Rehidrasi

Warna Mi

Kadar Protein

Kadar air

Uji organoleptik meliputi:

Warna

Rasa

Aroma

Tekstur

Analisis Fisiokimia:

Daya Rehidrasi

Warna Mi

Kadar Protein

Kadar air

Uji organoleptik meliputi:

Warna

Rasa

Aroma

Tekstur

Dikukus selama 15 menit

Dikeringkan dalam oven dryer (t: 60 menit, T: 100°)

Mie kering sagu

Mie kering sagu

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fisik

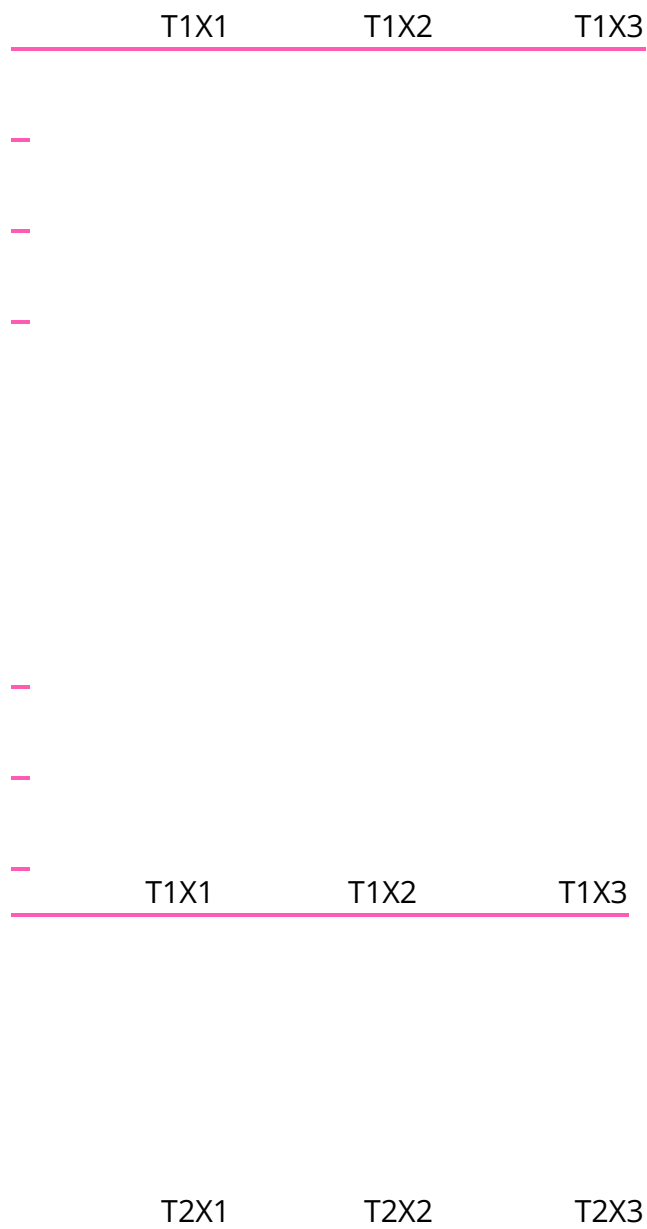
Warna

Warna merupakan atribut penting pada produk pangan karena mencerminkan tingkat kesegaran, kematangan, daya tarik beli, dan keamanan produk, serta secara ilmiah dipahami sebagai sensasi visual akibat respons mata terhadap cahaya tampak yang dipantulkan oleh permukaan bahan. Untuk memperoleh data warna secara objektif dan terukur digunakan sistem warna Lab* (CIELAB) yang dikembangkan oleh Commission Internationale de l'Éclairage (CIE) dengan bantuan alat color reader. Pengukuran dilakukan dengan menempatkan sumber cahaya pada permukaan sampel yang rata dengan luas sekitar 3 cm² agar cahaya tidak menyebar. Parameter warna yang dihasilkan meliputi L* sebagai tingkat kecerahan, a* sebagai sumbu hijau-merah, dan b* sebagai sumbu biru-kuning [26]. Data hasil pengujian warna menggunakan color reader ditampilkan pada Tabel 1 untuk warna L*, Tabel 2 untuk warna a* dan Tabel 3 untuk warna b*. Sedangkan warna fisik dapat dilihat pada Gambar 1.

—

—

—



Gambar 1.

Warna L*

Nilai L* dalam sistem warna CIELAB merupakan parameter yang menunjukkan tingkat kecerahan pada produk, jika nilai yang dihasilkan rendah mengindikasikan warna semakin gelap dan jika nilai yang dihasilkan tinggi mengindikasikan warna produk semakin terang. Pada penelitian ini, nilai L* digunakan untuk membandingkan Tingkat kecerahan produk pada setiap perlakuan, sehingga dapat diketahui bahwa perbedaan formulasi dan komposisi bahan mempengaruhi gelap-terangnya warna pada produk yang dihasilkan[27]. Data analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi yang nyata antara proporsi pati sagu : tepung ikan teri dan xanthan gum terhadap nilai L*. Rerata warna L* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata nilai Warna L* (lightnes) Mie Kering Pati Sagu : Tepung Ikan Teri dengan Xanthan Gum

Perlakuan Rerata Nilai L*

T1 (Pati Sagu 95% : Tepung Ikan Teri 5%) 56,16

T2 (Pati Sagu 90% : Tepung Ikan Teri 10%) 53,21

T3 (Pati Sagu 85% : Tepung Ikan Teri 15%) 48,05

BNJ 5% 1,54

X1 (Xanthan Gum 3%) 52,43

X3 (Xanthan Gum 5%) 52,00

X2 (Xanthan Gum 4%) 52,99

BNJ 5% tn

Keterangan :

Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan bahwa adanya perbedaan nyata yang signifikan pada uji BNJ 5%

tn = menunjukkan hasil tidak nyata berdasarkan hasil ANOVA ($p > 0,05$)

Berdasarkan hasil analisis ragam, interaksi antara proporsi pati sagu–tepung ikan teri (T) dan konsentrasi xanthan gum (X) terhadap nilai warna L* mie kering sagu menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$). Hal ini mengindikasikan bahwa pengaruh proporsi pati sagu–tepung ikan teri terhadap kecerahan warna produk tidak dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi xanthan gum, demikian pula sebaliknya, sehingga kedua faktor tersebut bekerja secara independen dalam menentukan nilai L*.

Secara terpisah, faktor proporsi pati sagu–tepung ikan teri berpengaruh nyata terhadap nilai L* dengan BNJ 5% sebesar 1,54. Nilai L* menurun seiring meningkatnya tingkat substitusi tepung ikan teri, yaitu dari 56,16 pada T1 (5% tepung ikan teri) menjadi 53,21 pada T2 (10%) dan 48,05 pada T3 (15%). Penurunan nilai L* pada peningkatan substitusi tepung ikan teri terjadi karena tepung ikan teri memiliki warna alami yang lebih gelap dibanding pati sagu, sehingga semakin besar proporsinya akan menurunkan tingkat kecerahan produk. Sementara itu, faktor konsentrasi xanthan gum tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai L* (BNJ 5% = tn), dengan nilai rerata L* yang relatif seragam pada seluruh taraf perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa pada kisaran konsentrasi 3–5%, xanthan gum tidak berperan signifikan dalam perubahan tingkat kecerahan warna mie kering sagu.

Warna a*

Dalam sistem warna CIE Lab*, parameter a* mengindikasikan komponen warna pada sumbu merah–hijau, semakin tinggi nilai a*, maka warna produk cenderung semakin mengarah ke merah, sedangkan semakin rendah nilai a*, maka warna produk cenderung semakin mengarah ke hijau[27]. Data analisis ragam menunjukkan terdapat interaksi yang nyata antara proporsi pati sagu : tepung ikan teri dan xanthan gum terhadap warna a*. Rerata warna a* dapat dilihat pada Tabel

2.

Perlakuan Rerata

T1X1 (Proporsi Pati Sagu 95% : Tepung Ikan Teri 5 %, dan Xanthan Gum 3%) 3,71b
T1X2 (Proporsi Pati Sagu 95% : Tepung Ikan Teri 5 % dan Xanthan Gum 4%) 3,82b
T1X3 (Proporsi Pati Sagu 95% : Tepung Ikan Teri 5% dan Xanthan Gum 5%) 3,87b
T2X1 (Proporsi Pati Sagu 90% : Tepung Ikan Teri 10% dan Xanthan Gum 3%) 3,16b
T2X2 (Proporsi Pati Sagu 90%: Tepung Ikan Teri 10% dan Xanthan Gum 4%) 2,71ab
T2X3 (Proporsi Pati Sagu 90%: Tepung Ikan Teri 10% dan Xanthan Gum 5%) 3,26b
T3X1 (Proporsi Pati Sagu 85%: Tepung Ikan Teri 15% dan Xanthan Gum 3%) 2,15ab
T3X2 (Proporsi Pati Sagu 85%: Tepung Ikan Teri 15% dan Xanthan Gum 4%) 3,05ab
T3X3 (Proporsi Pati Sagu 85%: Tepung Ikan Teri 15% dan Xanthan Gum 5%) 1,88a
BNJ 5% 0,52

Tabel 2 . . Rerata nilai Warna a^* (reddness) Mie Kering Pati Sagu : Tepung Ikan Teri dengan Xanthan Gum

Keterangan : Angka angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ%. Sedangkan angka angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan perbedaan nyata yang signifikan pada uji BNJ %.

Berdasarkan hasil uji ANOVA warna a^* pada mi kering sagu substitusi tepung ikan teri, interaksi antara proporsi pati sagu–tepung ikan teri (T) dan konsentrasi xanthan gum (X) berbeda nyata .Perbedaan nyata interaksi ini terjadi karena pengaruh xanthan gum terhadap warna a^* bergantung pada tingkat substitusi tepung ikan teri. Pada substitusi rendah (5%), nilai a^* masih relatif tinggi, sedangkan pada substitusi tinggi (15%) nilai a^* cenderung menurun. Penurunan nilai a^* seiring dengan peningkatan proporsi tepung ikan teri pada pembuatan mi kering pati sagu–tepung ikan teri dengan penambahan xanthan gum menunjukkan bahwa warna produk semakin berkurang kecenderungannya merahnya dan cenderung bergeser ke arah hijau atau abu-abu. Hal ini diduga disebabkan oleh warna alami tepung ikan teri yang relatif lebih kusam dan tidak memiliki pigmen merah dominan, sehingga peningkatan tingkat substitusinya akan menurunkan intensitas komponen merah pada produk. Semakin banyak tepung ikan yang ditambahkan ke adonan maka warna mi yang dihasilkan akan semakin gelap[28]. Selain itu, peningkatan kandungan protein akibat penambahan tepung ikan teri berpotensi memperkuat terjadinya reaksi pencoklatan non-enzimatis selama proses pengolahan dan pengeringan, yang menghasilkan warna coklat keabu-abuan dan menutupi rona merah. Kondisi tersebut menyebabkan nilai a^* menurun seiring meningkatnya proporsi tepung ikan teri, sementara peran xanthan gum pada kisaran konsentrasi

yang digunakan lebih dominan terhadap sifat tekstur dan pengikatan air, sehingga kontribusinya terhadap perubahan komponen warna merah relatif kecil.

Warna b*

Dalam sistem warna CIELAB nilai b* mengindikasikan arah warna pada sumbu biru-kuning, semakin besar nilai b* pada suatu sampel pangan, maka warna produk tersebut semakin kekuningan, sementara penurunan nilai b* menandakan warna yang semakin kebiruan, yang umumnya dipengaruhi oleh komposisi bahan baku, proses pengolahan, serta kemungkinan terjadinya perubahan warna selama pemanasan[27]. Data analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi yang nyata antara proporsi pati sagu : tepung ikan teri dan xanthan gum terhadap warna b*. Rerata warna a* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 . Rerata nilai Warna b* (Yellowness) Mie Kering Pati Sagu : Tepung Ikan Teri dengan Xanthan Gum

Perlakuan Rerata

T1X1 (Proporsi Pati Sagu 95% : Tepung Ikan Teri 5 %,dan Xanthan Gum 3%)	5,24
T1X2 (Proporsi Pati Sagu 95% : Tepung Ikan Teri 5 % dan Xanthan Gum 4%)	5,08
T1X3 (Proporsi Pati Sagu 95% : Tepung Ikan Teri 5% dan Xanthan Gum 5%)	4,99
T2X1 (Proporsi Pati Sagu 90% : Tepung Ikan Teri 10% dan Xanthan Gum 3%)	4,39
T2X2 (Proporsi Pati Sagu 90%: Tepung Ikan Teri 10% dan Xanthan Gum 4%)	4,77
T2X3 (Proporsi Pati Sagu 90%: Tepung Ikan Teri 10% dan Xanthan Gum 5%)	4,44
T3X1 (Proporsi Pati Sagu 85%: Tepung Ikan Teri 15% dan Xanthan Gum 3%)	4,67
T3X2 (Proporsi Pati Sagu 85%: Tepung Ikan Teri 15% dan Xanthan Gum 4%)	6,01
T3X3 (Proporsi Pati Sagu 85%: Tepung Ikan Teri 15% dan Xanthan Gum 4%)	5,41

Keterangan :

tn = tidak nyata berdasarkan hasil Anova ($p > 0,05$)

Berdasarkan hasil uji ANOVA terhadap parameter warna b* pada mi kering sagu fortifikasi tepung ikan teri, hasil menunjukkan bahwa interaksi antar perlakuan tidak berbedaa nyata (tn) pada taraf 5%. Hal ini berarti bahwa variasi proporsi pati sagu-tepung ikan teri serta konsentrasi xanthan gum yang digunakan tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai warna b* mi kering. Nilai b* seluruh perlakuan berada pada kisaran 4,39–6,01, dengan selisih rerata yang relatif kecil sehingga tidak melampaui batas perbedaan nyata pada uji BNJ. Tidak signifikannya pengaruh perlakuan disebabkan oleh dominasi warna dasar pati sagu sebagai bahan utama, sedangkan warna dasar ikan teri cenderung berwarna abu abu gelap hal ini diduga yang menjadikan tidak adanya pengaruh nyata pada warna b* pada mi. Selain itu, xanthan gum berfungsi sebagai hidrokoloid pembentuk tekstur dan tidak mengandung pigmen, sehingga perubahan konsentrasinya (3–5%) tidak memberikan kontribusi nyata terhadap nilai warna b*.

Daya Rehidrasi

Daya rehidrasi merupakan kemampuan bahan kering untuk menyerap dan mengembalikan kandungan air pada bahan yang telah dikeringkan, umumnya dilakukan melalui proses perendaman dalam air. Hal ini perlu dilakukan untuk mengetahui kualitas hasil pengeringan, kerusakan struktur bahan dan kemampuan produk menyerap air. Jika suatu bahan kering setelah direndam bisa menyerap banyak air dan teksturnya baik maka daya rehidrasinya tinggi [29]. Data analisis ragam menunjukkan adanya interaksi yang nyata antara proporsi pati sagu : tepung ikan teri dan xanthan gum terhadap daya rehidrasi mi. Rerata daya rehidrasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 . Rerata nilai daya rehidrasi Mie Kering Pati Sagu : Tepung Ikan Teri dengan Xanthan Gum

Perlakuan Rerata(%)

T1X1 (Proporsi Pati Sagu 95% : Tepung Ikan Teri 5 % dan Xanthan Gum 3%)	52,0a
T1X2 (Proporsi Pati Sagu 95% : Tepung Ikan Teri 5 % dan Xanthan Gum 4%)	56,3a
T1X3 (Proporsi Pati Sagu 95% : Tepung Ikan Teri 5% dan Xanthan Gum 5%)	66,3b
T2X1 (Proporsi Pati Sagu 90% : Tepung Ikan Teri 10% dan Xanthan Gum 3%)	71,7b
T2X2 (Proporsi Pati Sagu 90%: Tepung Ikan Teri 10% dan Xanthan Gum 4%)	75,0b
T2X3 (Proporsi Pati Sagu 90%: Tepung Ikan Teri 10% dan Xanthan Gum 5%)	81,3c
T3X1 (Proporsi Pati Sagu 85%: Tepung Ikan Teri 15% dan Xanthan Gum 3%)	82,0c
T3X2 (Proporsi Pati Sagu 85%: Tepung Ikan Teri 15% dan Xanthan Gum 4%)	87,7d
T3X3 (Proporsi Pati Sagu 85%: Tepung Ikan Teri 15% dan Xanthan Gum 4%)	90,3d
BNJ 5% 5,12	



Keterangan : Angka angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ%. Sedangkan angka angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan perbedaan nyata yang signifikan pada uji BNJ %.

Berdasarkan hasil data diatas menunjukkan bahwa adanya interaksi yang nyata menunjukkan bahwa daya rehidrasi dipengaruhi oleh kombinasi kedua faktor, di mana kombinasi T3X3 menghasilkan nilai tertinggi (90,3%) dan T1X1 terendah (52,0%), Faktor T dan X berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap daya rehidrasi, sedangkan interaksi $T \times X$ berpengaruh nyata. Uji BNJ 5% menunjukkan bahwa perlakuan T3 memberikan daya rehidrasi tertinggi (86,67%) dan berbeda sangat nyata dibandingkan T1 (58,22%) , sedangkan pada faktor X, perlakuan X3 menghasilkan nilai tertinggi (79,33%) dan berbeda nyata dengan X1 dan X2 yang mengindikasikan bahwa peningkatan taraf perlakuan, khususnya konsentrasi tepung ikan teri, mampu meningkatkan kemampuan bahan dalam menyerap air kembali. Hasil ini sejalan dengan penelitian [6], penambahan tepung ikan teri 9% memiliki daya rehidrasi tertinggi yaitu 88,20%, jika dibandingkan dengan mi kontrol yang hanya memiliki rehidrasi 80,27%. Menurut [3] kandungan protein pada bahan pangan dapat memengaruhi kemampuan mi untuk menyerap air. Terbentuknya ikatan yang kompleks antara pati dan protein disebabkan oleh tingginya kandungan protein di dalam produk mi. Hal ini dapat memengaruhi mi dalam penyerapan air [30]. Adanya interaksi antara protein dan polisakarida pati sangat berpengaruh



dalam struktur bahan pangan. Penambahan protein ikan dalam jumlah yang banyak mengakibatkan persaingan dengan karbohidrat dalam hal mengikat molekul air [31].

Karakteristik Kimia

Kadar Protein

Protein adalah makromolekul biologis yang tersusun dari rantai asam amino yang dihubungkan oleh ikatan peptida dan mengandung unsur C, H, O, N, yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat [32]. Protein berfungsi sebagai komponen struktural dan fungsional utama dalam sistem biologis. Protein berperan sebagai penyusun jaringan (misalnya otot dan jaringan ikat), sebagai enzim yang mengkatalisis reaksi biokimia, sebagai protein pengangkut, hormon, antibodi, serta pengatur berbagai proses metabolisme. Protein merupakan salah satu kelompok dari bahan makronutrien (nutrisi yang dibutuhkan dalam jumlah banyak), tidak seperti bahan makronutrien lain misalnya karbohidrat, lemak, protein memiliki peran lebih penting dalam pembentukan biomolekul daripada sumber energi. Dalam makhluk hidup, protein berperan sebagai pembentuk struktur sel. [33]. Data analisis ragam menunjukkan adanya interaksi yang nyata antara proporsi pati sagu : tepung ikan teri dan xanthan gum terhadap kadar protein mi. Rerata kadar protein dapat dilihat pada Tabel 5

Perlakuan Rerata(%)

T1X1 (Proporsi Pati Sagu 95% : Tepung Ikan Teri 5 %, dan Xanthan Gum 3%) 7,4ab

T1X2 (Proporsi Pati Sagu 95% : Tepung Ikan Teri 5 % dan Xanthan Gum 4%) 6,5a

T1X3 (Proporsi Pati Sagu 95% : Tepung Ikan Teri 5% dan Xanthan Gum 5%) 7,6ab

T2X1 (Proporsi Pati Sagu 90% : Tepung Ikan Teri 10% dan Xanthan Gum 3%) 8,6bc

T2X2 (Proporsi Pati Sagu 90%: Tepung Ikan Teri 10% dan Xanthan Gum 4%) 8,8bcd

T2X3 (Proporsi Pati Sagu 90%: Tepung Ikan Teri 10% dan Xanthan Gum 5%) 7,9ab

T3X1 (Proporsi Pati Sagu 85%: Tepung Ikan Teri 15% dan Xanthan Gum 3%) 9,6cd

T3X2 (Proporsi Pati Sagu 85%: Tepung Ikan Teri 15% dan Xanthan Gum 4%) 9,7cd

T3X3 (Proporsi Pati Sagu 85%: Tepung Ikan Teri 15% dan Xanthan Gum 4%) 10,4d

BNJ 5% 1,63

Tabel 5. Rerata nilai kadar proteinMie Kering Pati Sagu : Tepung Ikan Teri dengan Xanthan Gum

Keterangan : Angka angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ%. Sedangkan angka angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan perbedaan nyata yang signifikan pada uji BNJ %.

Berdasarkan hasil uji ANOVA kadar protein mi kering sagu substitusi tepung ikan teri, interaksi antara proporsi pati sagu–tepung ikan teri (T) dan konsentrasi xanthan gum (X) menunjukkan perbedaan nyata. Perbedaan nyata interaksi ini terjadi karena peningkatan proporsi tepung ikan teri secara langsung meningkatkan kandungan protein produk, sedangkan pati sagu memiliki kandungan protein yang sangat rendah. Hal ini terlihat jelas pada data, di mana semakin tinggi substitusi tepung ikan teri, kadar protein mi cenderung meningkat, yaitu dari kisaran 6,5–7,6% pada T1 (5% teri) menjadi 8,6–8,8% pada T2 (10% teri), dan meningkat lagi menjadi 9,6–10,4% pada T3 (15% teri). Kadar protein tertinggi sebesar 10,4% pada perlakuan

11

7



5



ikan teri 15%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan fortifikasi tepung ikan teri menyebabkan kandungan protein pada mi sagu meningkat karena ikan teri merupakan sumber utama protein. Ikan memiliki kandungan protein yang tinggi dan asam amino esensial sempurna dibandingkan protein hewani lainnya [14]. Hasil penelitian ini tidak berbeda jauh dengan penelitian yang dilakukan oleh [6], yaitu hasil uji kadar protein mi kering sagu sebesar 8,59% pada perlakuan tepung teri 9%. Selain itu pada proses pembuatan tepung ikan teri dilakukan perendaman ikan dengan natrium bikarbonat 0,8% diduga menjadi salah satu penyebab meningkatnya kadar protein pada tepung ikan teri. Pada penelitian [15] dijelaskan bahwa lama perendaman ikan dalam natrium bikarbonat 0,8% menyebabkan kadar protein meningkat. Sementara itu, xanthan gum bukan sumber protein, sehingga pengaruhnya terhadap kadar protein bersifat tidak langsung. Namun, pada tingkat substitusi tepung ikan teri yang lebih tinggi, kombinasi dengan xanthan gum menghasilkan nilai protein yang relatif berbeda antar perlakuan, sehingga membentuk efek interaksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar protein mi sagu masih memenuhi SNI 01-3551-2000 yaitu minimal 4,0% (Badan Standardisasi Nasional [BSN], 2000).



Kadar Air

Kadar air ialah banyaknya jumlah air yang terdapat pada bahan pangan, dinyatakan dalam bentuk persen. Kadar air memengaruhi penampakan, tekstur, kesegaran, rasa dan keawetan bahan pangan karena kadar air merupakan karakteristik terpenting pada bahan makanan. Kadar air menjadi parameter penentu umur simpan pada suatu produk. Produk akan dapat bertahan lama jika kadar air yang terkandung dalam pangan sesuai dengan standar nasional Indonesia. Kadar air yang tinggi pada olahan produk keripik dapat mempercepat reaksi enzim dalam melakukan pengrusakan produk [34]. Data analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi yang nyata antara proporsi pati sagu : tepung ikan teri dan xanthan gum terhadap kadar air mi. Rerata kadar air dapat dilihat pada Tabel 6. Tabel 6. Rerata nilai kadar abu Mie Kering Pati Sagu : Tepung Ikan Teri dengan Xanthan Gum

Perlakuan Rerata(%)

T1X1 (Proporsi Pati Sagu 95% : Tepung Ikan Teri 5 %, dan Xanthan Gum 3%) 12,4
T1X2 (Proporsi Pati Sagu 95% : Tepung Ikan Teri 5 % dan Xanthan Gum 4%) 10,4
T1X3 (Proporsi Pati Sagu 95% : Tepung Ikan Teri 5% dan Xanthan Gum 5%) 14,4
T2X1 (Proporsi Pati Sagu 90% : Tepung Ikan Teri 10% dan Xanthan Gum 3%) 14,2
T2X2 (Proporsi Pati Sagu 90%: Tepung Ikan Teri 10% dan Xanthan Gum 4%) 13,4
T2X3 (Proporsi Pati Sagu 90%: Tepung Ikan Teri 10% dan Xanthan Gum 5%) 12,4
T3X1 (Proporsi Pati Sagu 85%: Tepung Ikan Teri 15% dan Xanthan Gum 3%) 15,6
T3X2 (Proporsi Pati Sagu 85%: Tepung Ikan Teri 15% dan Xanthan Gum 4%) 14,7
T3X3 (Proporsi Pati Sagu 85%: Tepung Ikan Teri 15% dan Xanthan Gum 4%) 13,3
BNJ 5% tn

Keterangan :

tn = tidak nyata berdasarkan hasil Anova ($p > 0,05$)

Berdasarkan hasil analisis ragam dan uji lanjut yang menunjukkan bahwa nilai BNJ 5% untuk interaksi T×X adalah tn, dapat dinyatakan bahwa interaksi antara proporsi

pati sagu-tepung ikan teri dan konsentrasi xanthan gum tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kadar air. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh proporsi pati sagu-tepung ikan teri terhadap kadar air tidak dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi xanthan gum, demikian pula sebaliknya, sehingga kedua faktor tersebut bekerja secara independen dalam menentukan kadar air produk. Meskipun demikian, berdasarkan hasil pengujian kadar air pada berbagai kombinasi perlakuan, nilai kadar air produk berada pada kisaran 10,4–15,6%. Pati sagu mempunyai kadar air yang tinggi sebesar 40,21%[9]., sehingga kadar air pada mi sagu menunjukkan angka yang cukup tinggi. Penambahan xanthan gum juga berperan sebagai hidrokoloid pengikat air, namun perubahan konsentrasinya tidak menunjukkan pola peningkatan kadar air yang linier. Tidak berbedanya kadar air antar kombinasi perlakuan diduga disebabkan oleh kondisi pengeringan yang seragam pada seluruh perlakuan, sehingga kadar air akhir lebih dipengaruhi oleh proses pengeringan dibandingkan oleh variasi formulasi. Penambahan tepung ikan teri lebih berkontribusi terhadap peningkatan kandungan protein dibandingkan terhadap perubahan sifat ikatan air secara signifikan. Karena, tepung ikan bersifat higroskopis atau menyerap air. Selama proses pengovenan berlangsung, kadar air yang terdapat pada bahan pangan terlepas yang disebabkan oleh tepung ikan teri yang tidak dapat mengikat air pada bahan karena kandungan glutennya rendah[35]. Berdasarkan SNI 01-3551-2000 (BSN, 2000), kadar air mi lebih rendah dari batas maksimum sebesar 14,5%. Mayoritas perlakuan pembuatan mi sudah memenuhi standar SNI, hanya pada perlakuan T3X1 dan T3X2 yang belum memenuhi standar. Hal ini diduga karena menggunakan proporsi tepung ikan teri tertinggi (15%) yang kaya protein dan bersifat hidrofilik, sehingga meningkatkan kemampuan matriks mi dalam mengikat dan menahan air. Keberadaan xanthan gum pada perlakuan tersebut turut memperkuat retensi air selama proses pengeringan. Kondisi ini menyebabkan air lebih sulit dilepaskan, sehingga kadar air produk menjadi lebih tinggi dan cenderung melampaui batas standar kadar air mi kering (14,5%).

Kadar Abu

Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan dan merupakan residu organik dari proses pembakaran atau oksidasi komponen organik bahan pangan. Kadar abu dari suatu produk menunjukkan kandungan mineral yang terdapat dalam bahan tersebut, kemurnian, serta kebersihan suatu produk yang dihasilkan[21]. Kadar abu merupakan parameter yang menunjukkan jumlah total mineral dalam bahan pangan. Peningkatan kadar abu pada mi kering sagu substitusi tepung ikan teri menunjukkan adanya peningkatan kandungan mineral dari bahan ikan. Data analisis ragam menunjukkan adanya interaksi yang nyata antara proporsi pati sagu : tepung ikan teri dan xanthan gum terhadap kadar abu mi. Rerata kadar abu dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata nilai kadar abu Mie Kering Pati Sagu : Tepung Ikan Teri dengan Xanthan Gum

Perlakuan Rerata(%)

T1 (Pati Sagu 95% : Tepung Ikan Teri 5%) 3,89a

T2 (Pati Sagu 90% : Tepung Ikan Teri 10%) 4,44b



T3 (Pati Sagu 85% : Tepung Ikan Teri 15%) 4,99c

BNJ 5% 0,25

X1 (Xanthan Gum 3%) 4,35a

X3 (Xanthan Gum 5%) 4,37a

X2 (Xanthan Gum 4%) 4,59a

BNJ 5% 0,25

5

Keterangan : Angka angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ%. Sedangkan angka angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan perbedaan nyata yang signifikan pada uji BNJ %.

Berdasarkan hasil uji diatas, interaksi antara proporsi pati sagu-tepung ikan teri (T) dan konsentrasi xanthan gum (X) tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kadar abu. Kadar Abu mengalami peningkatan seiring dengan penambahan konsentrasi tepung ikan teri. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan kadar abu pada mi kering tidak ditentukan oleh kombinasi kedua faktor secara bersamaan, melainkan dipengaruhi secara terpisah oleh masing-masing faktor. Dengan demikian, peningkatan kadar abu terutama disebabkan oleh peningkatan proporsi tepung ikan teri pada faktor T, sedangkan variasi konsentrasi xanthan gum pada faktor X tidak memodifikasi pengaruh tersebut secara signifikan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa respons kadar abu bersifat aditif, sehingga efek masing-masing perlakuan dapat dijelaskan tanpa mempertimbangkan adanya interaksi antara kedua faktor. Hal ini dibuktikan bahwa peningkatan kadar abu lebih dipengaruhi oleh faktor proporsi tepung ikan teri. Karena ikan teri memiliki kandungan mineral terutama kalsium, fosfor dan zat besi [10], sedangkan pati sagu memiliki kandungan mineral yang rendah, sehingga penambahan tepung ikan teri secara langsung meningkatkan kadar abu produk. Penelitian ini sejalan dengan penelitian mi kering penambahan tepung ikan cakalang 14% dapat meningkatkan nilai kadar abu dibandingkan dengan perlakuan lainnya [36]. Variasi konsentrasi xanthan gum tidak memodifikasi pengaruh tersebut. Dengan demikian, kedua faktor bekerja secara independen dalam memengaruhi kadar abu produk. Kadar abu menunjukkan kandungan mineral yang berasal dari komponen anorganik yang terdapat dalam bahan pangan. [37] Berdasarkan SNI 01-3551-2000 (BSN 2000), mi sagu dengan fortifikasi tepung ikan teri belum memiliki standar kadar abu.

1

Organoleptik

Uji Organoleptik atau biasa disebut uji indera atau uji sensori merupakan cara pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk. Pengujian organoleptik mempunyai peranan penting dalam penerapan mutu. Pengujian organoleptik dapat memberikan indikasi kebusukan, kemunduran mutu dan kerusakan lainnya dari produk [38]. Data analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi yang nyata antara proporsi pati sagu : tepung ikan teri dan xanthan gum terhadap organoleptik mi. Rerata Organoleptik dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata nilai organoleptik Mie Kering Pati Sagu : Tepung Ikan Teri dengan Xanthan Gum

Perlakuan Parameter

1

Warna Rasa Aroma Tekstur

Rata-rata total rangking Rata-rata Total Rangking Rata-rata Total Rangking Rata-rata Total Rangking

T1X1(PS 95%:TIT 5 % & XG 3%)	3,0	152,50	2,90	154,50	2,73	145,50	2,93	163,50
T1X2(PS 95%:TIT 5 % & XG 4%)	3,0	150,00	2,70	139,00	2,70	140,00	2,70	145,00
T1X3(PS 95%:TIT 5% & XG 5%)	3,2	158,50	3,10	168,50	3,23	176,50	2,83	150,00
T2X1(PS 90%:TIT 10% & XG 3%)	2,8	132,00	2,67	136,00	3,00	163,50	2,57	126,00
T2X2(PS 90%:TIT 10% & XG 4%)	3,1	164,50	2,80	146,50	2,87	149,50	3,10	165,50
T2X3(PS 90%:TIT 10% & XG 5%)	3,2	164,00	3,03	170,50	2,93	151,50	2,83	145,50
T3X1(PS 85%:TIT 15% & XG 3%)	2,7	126,00	2,47	123,00	2,67	136,50	2,60	128,50
T3X2(PS 85%:TIT 15% & XG 4%)	3,0	146,50	2,80	154,50	2,90	153,00	3,17	171,00
T3X3(PS 85%:TIT 15% & XG 4%)	3,1	156,00	2,90	157,50	2,63	134,00	2,80	155,00

Titik Kritis tn tn tn tn

Keterangan :

tn = tidak nyata berdasarkan hasil Anova ($p > 0,05$)

Warna Warna merupakan faktor penting dalam penerimaan konsumen terhadap produk pangan karena dapat menunjukkan mutu, kesegaran, atau kematangan produk [39]. Produk dengan warna yang tidak menarik atau menyimpang dari warna umumnya dianggap kurang baik. Berdasarkan Tabel 8, nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap warna mi kering pati sagu-tepung ikan teri dengan penambahan xanthan gum berada pada kisaran 2,7-3,2. Nilai kesukaan warna tertinggi diperoleh pada perlakuan T1X3 (PS 95% : TIT 5% dengan XG 5%) dan T2X3 (PS 90% : TIT 10% dengan XG 5%), masing-masing sebesar 3,2, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan T3X1 (PS 85% : TIT 15% dengan XG 3%) sebesar 2,7. Walaupun secara deskriptif terlihat adanya variasi tingkat kesukaan warna antarperlakuan, hasil pengujian statistik menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak berpengaruh nyata terhadap atribut warna (tn).

Penurunan tingkat kesukaan warna pada perlakuan dengan proporsi tepung ikan teri yang lebih tinggi, terutama pada perlakuan T3 (15% tepung ikan teri), mengindikasikan bahwa peningkatan substitusi tepung ikan teri cenderung menghasilkan warna mi kering yang lebih gelap sehingga kurang disukai oleh panelis. Hal ini disebabkan warna alami tepung ikan teri yang relatif lebih gelap dibandingkan pati sagu, sehingga penambahan dalam jumlah lebih besar menurunkan kecerahan warna produk. Hal ini sejalan dengan penelitian [28] semakin banyak tepung teri ditambahkan keadonan maka akan semakin gelap produk mi yang dihasilkan. Dengan demikian, formulasi dengan proporsi tepung ikan teri lebih rendah, khususnya pada perlakuan T1, cenderung menghasilkan warna mi kering yang lebih cerah dan lebih dapat diterima secara visual oleh panelis.

Rasa Rasa ditentukan oleh cecapan dan rangsangan mulut, dengan tekstur dan konsistensi bahan pangan mempengaruhi cita rasa yang dihasilkan. Perubahan tekstur atau viskositas dapat memengaruhi rasa karena memengaruhi reseptor olfaktori dan kelenjar air liur [40]. Berdasarkan Tabel 8, nilai rata-rata uji organoleptik menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap rasa mi kering pati sagu-tepung ikan teri dengan penambahan xanthan gum berada pada kisaran

2,47–3,10. Nilai kesukaan rasa tertinggi diperoleh pada perlakuan T1X3 (PS 95% : TIT 5% dengan XG 5%) sebesar 3,10, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan T3X1 (PS 85% : TIT 15% dengan XG 3%) sebesar 2,47. Secara deskriptif terlihat adanya perbedaan tingkat kesukaan rasa antarperlakuan, namun berdasarkan hasil analisis statistik perbedaan tersebut tidak berpengaruh nyata terhadap atribut rasa (tn).

Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan tepung ikan teri hingga taraf 15% masih dapat diterima oleh panelis, meskipun kecenderungan penurunan nilai kesukaan mulai terlihat seiring meningkatnya proporsi tepung ikan teri dalam formulasi. Perlakuan dengan proporsi tepung ikan teri lebih rendah, khususnya pada T1 (5%), cenderung menghasilkan cita rasa yang lebih disukai karena rasa gurih yang ditimbulkan bersifat ringan dan tidak terlalu dominan. Sebaliknya, pada konsentrasi tepung ikan teri yang lebih tinggi, rasa khas ikan menjadi lebih kuat sehingga menurunkan tingkat penerimaan sebagian panelis. Rasa ikan teri yang kuat disebabkan oleh senyawa volatil seperti trimethylamine (TMA) dan asam glutamat, yang memberikan rasa gurih namun bisa terlalu intens pada kadar tinggi [41].

Aroma adalah sensasi rasa dan bau yang bersifat subyektif, karena setiap individu memiliki sensitivitas dan preferensi yang berbeda. Meskipun dapat terdeteksi, aroma mempengaruhi penilaian konsumen terhadap rasa suatu produk pangan sebelum dikonsumsi, dan menjadi salah satu faktor penting dalam menentukan kesenangan konsumen[42]. Berdasarkan Tabel 8, nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma mi kering pati sagu-tepung ikan teri dengan penambahan xanthan gum berada pada kisaran 2,63–3,23. Nilai kesukaan aroma tertinggi diperoleh pada perlakuan T1X3 (PS 95% : TIT 5% dengan XG 5%) sebesar 3,23, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan T3X3 (PS 85% : TIT 15% dengan XG 5%) sebesar 2,63. Meskipun secara deskriptif terlihat adanya perbedaan tingkat kesukaan aroma antar perlakuan, namun hasil analisis statistik menunjukkan bahwa seluruh perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap atribut aroma (tn).

Hasil tersebut menunjukkan bahwa aroma mi kering pada seluruh perlakuan relatif stabil dan masih dapat diterima oleh panelis. Perlakuan dengan proporsi tepung ikan teri yang lebih rendah, khususnya pada T1, cenderung menghasilkan aroma yang lebih disukai karena aroma khas ikan teri tidak terlalu dominan. Sebaliknya, pada perlakuan dengan proporsi tepung ikan teri lebih tinggi, terutama pada T3 (15% tepung ikan teri), panelis cenderung memberikan nilai lebih rendah karena aroma khas ikan teri menjadi lebih kuat. Aroma ikan teri disebabkan oleh senyawa volatil seperti trimethylamine (TMA) yang terbentuk selama pemanasan, dan aroma amis khas ikan dihasilkan oleh komponen nitrogen seperti guanidin dan TMAO[43].

Tekstur merupakan ciri fisik suatu bahan yang melibatkan ukuran, bentuk, jumlah, dan unsur pembentukannya, yang dapat dirasakan oleh indera peraba, perasa, mulut, dan penglihatan[44]. Pengujian tekstur pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap karakteristik mi kering pati sagu-tepung ikan teri dengan penambahan xanthan gum, yang meliputi atribut kekenyalan, kerapatan struktur, dan elastisitas saat dikunyah. Berdasarkan Tabel 8,



hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur mi kering berada pada kisaran agak suka. Nilai kesukaan tekstur tertinggi diperoleh pada perlakuan T1X3 (PS 95% : TIT 5% dengan XG 5%), sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan T3X1 (PS 85% : TIT 15% dengan XG 3%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan xanthan gum pada konsentrasi yang lebih tinggi, khususnya pada taraf 5%, cenderung menghasilkan tekstur mi yang lebih disukai panelis. Xanthan gum berperan sebagai hidrokoloid yang mampu meningkatkan viskositas dan memperkuat matriks adonan, sehingga struktur mi menjadi lebih kompak, kenyal, dan tidak mudah patah. Kombinasi substitusi ikan teri dan penggunaan Xanthan Gum pada mi sagu menghasilkan produk mi dengan karakteristik yang halus, kompak, dan tidak mudah hancur. Hal ini sejalan dengan penelitian [19] semakin tinggi penambahan konsentrasi xanthan gum mak semakin baik pula teksturnya, dari hasil analisisnya penambahan xanthan gum tertinggi dengan nilai 2,5% merupakan formulasi terbaik berdasarkan hasil Analisa rata rata karakteristik fisik dan sensori.

Perlakuan Terbaik

Parameter Nilai

P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9

Kadar Protein 7,42 6,49 7,61 8,59 8,82 7,86 9,56 9,73 10,41

Kadar Air 12,40 10,40 14,40 14,20 13,40 12,40 15,60 14,70 13,30

Kadar Abu 3,78 3,78 4,12 4,40 4,39 4,54 4,88 4,95 5,13

Daya Rehidrasi 52,00 56,30 66,30 71,70 75,00 81,30 82,00 87,70 90,30

Nilai Fisik Warna L* 56,20 54,91 57,38 52,93 52,55 54,15 48,16 48,55 47,43

Nilai Fisik Warna a* 3,71 3,82 3,87 3,16 2,71 3,26 2,15 3,05 1,88

Nilai Fisik Warna b* 5,24 5,08 4,99 4,39 4,77 4,44 4,67 6,01 5,41

O. Warna 3,00 3,00 3,20 2,80 3,10 3,20 2,70 3,00 3,10

O. Rasa 2,90 2,70 3,10 2,67 2,80 3,03 2,47 2,80 2,90

O. Aroma 2,73 2,70 3,23 3,00 2,87 2,93 2,67 2,90 2,63

O. Tekstur 2,93 2,70 2,83 2,57 3,10 2,83 2,60 3,17 2,80

Total 0,52 0,22 0,49 0,28 0,55 0,55 0,46 0,47 0,65

Tabel 9 . Hasil nilai perlakuan terbaik

Perlakuan terbaik pada mi kering pati sagu fortifikasi tepung ikan teri dengan penambahan xanthan gum ditentukan melalui penetapan perhitungan nilai efektivitas menggunakan metode pembobotan terhadap seluruh parameter kimia, fisik, dan organoleptik. Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 9, perlakuan dengan nilai efektivitas tertinggi adalah P9 (T3X3), yaitu formulasi pati sagu 85% : tepung ikan teri 15% dengan xanthan gum 5%, dengan nilai total sebesar 0,65. Perlakuan P9 menghasilkan mutu produk yang paling unggul dibandingkan perlakuan lainnya, ditunjukkan oleh nilai kadar protein 10,41%, kadar air 13,30%, kadar abu 5,13%, serta daya rehidrasi sebesar 90,30%. Hasil pengukuran warna fisik menunjukkan nilai L* 47,43, a* 1,88, dan b* 5,41. Sementara itu, berdasarkan uji organoleptik, tingkat kesukaan panelis terhadap produk ini berturut-turut adalah warna 3,10, rasa 2,90, aroma 2,63, dan tekstur 2,80. Nilai efektivitas yang paling tinggi pada perlakuan P9 terutama dipengaruhi oleh

peningkatan kandungan protein dan daya rehidrasi yang lebih baik, sejalan dengan meningkatnya proporsi tepung ikan teri serta penggunaan xanthan gum pada konsentrasi tertinggi. Oleh karena itu, kombinasi formulasi pati sagu 85% : tepung ikan teri 15% dengan xanthan gum 5% ditetapkan sebagai perlakuan terbaik karena mampu memberikan kualitas produk yang paling optimal ditinjau dari aspek gizi, karakteristik fisik, dan penerimaan sensori.

IV KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa interaksi mi kering pati sagu dengan variasi proporsi tepung ikan teri dan konsentrasi xanthan gum berpengaruh nyata pada terhadap kadar protein, daya rehidrasi dan nilai warna a^* dan tidak berinteraksi pada kadar air, kadar abu, nilai warna L^* , warna b^* dan uji organoleptik. Mi kering pati sagu dengan perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan P9 (T3X3), yaitu formulasi pati sagu 85% : tepung ikan teri 15% dengan penambahan xanthan gum 5%. Perlakuan ini menunjukkan nilai kadar protein sebesar 10,41%, kadar air 13,30%, kadar abu 5,13%, dan daya rehidrasi 90,30%, serta nilai warna fisik L^* 47,43, a^* 1,88, dan b^* 5,41. Hasil uji organoleptik pada perlakuan terbaik menunjukkan nilai kesukaan panelis terhadap warna sebesar 3,10, aroma 2,63, rasa 2,90, dan tekstur 2,80. Dengan demikian, formulasi tersebut dapat direkomendasikan sebagai perlakuan terbaik karena mampu memberikan karakteristik mutu yang paling optimal berdasarkan perhitungan nilai efektivitas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan penulis kepada Program studi Teknologi Pangan dan khususnya Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memfasilitasi sehingga penelitian dapat diselesaikan dengan baik