PENGARUH PENAMBAHAN KOLAGEN TERHADAP NUTRISI, FUNGSIONAL DAN KARAKTERISTIK SENSORI MINUMAN COKELAT

THE EFFECT OF COLLAGEN ADDITION ON NUTRITION, FUNCTIONAL AND SENSORY CHARACTERISTICS OF CHOCOLATE DRINK

Eko Heri Purwanto1, Wilda Nafidah Rospiyanti2, Titi Rohmayanti2

1 Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar, Jl Raya Pakuwon Km 2, Parungkuda, Sukabumi 43357 Indonesia

2 Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda Bogor, Jl Tol Ciawi No. 1, Kode Pos 35 Ciawi, Bogor 16720 Indonesia

Korespondensi : ekohappy01@gmail.com

**ABSTRAK**

Salah satu produk pengolahan biji kakao yang disukai konsumen dan kaya nutrisi adalah minuman cokelat. Formulasi minuman cokelat dengan penambahan kolagen hidrolisat sebagai bahan fungsional diharapkan dapat meningkatkan nilai tambah biji kakao. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan bubuk kolagen terhadap nutrisi, fungsional dan sensori minuman cokelat. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu konsentrasi bubuk kolagen yang terdiri dari 11 taraf yaitu kolagen sapi 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, dan kolagen ikan 5%, 10%,15%, 20%, 25%. Analisis produk meliputi analisis kimia dan analisis sensori. Analisis kimia meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, pH larutan dan aktivitas antioksidan. Uji hedonik terhadap atribut warna, rasa, aroma, aftertaste dan overall digunakan untuk menentukan karakteristik sensori minuman cokelat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kolagen pada bubuk kakao berpengaruh nyata terhadap nutrisi, fungsional dan karakteristik sensori minuman cokelat. Karakteristik minuman cokelat pada perlakuan terbaik dengan penambahan bubuk kolagen 25% adalah kadar air 4,50%, kadar abu 3,39%, kadar lemak 25,72%, kadar protein 38,86%, kadar karbohidrat 27,34%, pH larutan 5,98% dan aktivitas antioksidan 94,41%. Hasil uji hedonik menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap warna, rasa, aftertaste, dan overall tertinggi pada penambahan konsentrasi kolagen 25%.

Kata kunci: *Antioksidan, kakao, kolagen, minuman cokelat, nutrisi*

ABSTRACT

*One of the cocoa bean processing products that consumers like and is rich in nutrients is chocolate drink. The formulation of chocolate drink with the addition of hydrolyzed collagen as a functional ingredient is expected to increase the added value of cocoa beans. This study aims to determine the effect of adding collagen powder to the nutritional, functional and sensory properties of chocolate drinks. This study used a completely randomized design (CRD) with one factor, namely the concentration of collagen powder consisting of 11 levels, namely bovine collagen 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, and fish collagen 5%, 10%, 15%. , 20%, 25%. Product analysis includes chemical analysis and sensory analysis. Chemical analysis includes water content, ash content, fat content, protein content, carbohydrate content, solution pH and antioxidant activity. Hedonic tests on the attributes of color, taste, aroma, aftertaste and overall were used to determine the sensory characteristics of chocolate drinks. The results showed that the addition of collagen to cocoa powder had a significant effect on the nutritional, functional and sensory characteristics of chocolate drinks. The characteristics of chocolate drink in the best treatment with the addition of 25% collagen powder are water content 4.50%, ash content 3.39%, fat content 25.72%, protein content 38.86%, carbohydrate content 27.34%, pH of the solution. 5.98% and 94.41% antioxidant activity. The results of the hedonic test showed that the panelists' preference for color, taste, aftertaste, and overall was the highest at the addition of 25% collagen concentration.*

Key words : Antioxidant, cocoa, chocolate drink, collagen, nutrition

**PENDAHULUAN**

Kakao (*Theobroma cacao*) dan produk turunannya merupakan sumber bahan makanan yang kaya akan citarasa, kandungan nutrisi dan manfaat kesehatan sehingga cocok sebagai salah satu makanan fungsional. Biji kakao mengandung lemak, karbohidrat / serat, protein, mineral (kalium, fosfor, magnesium, zat besi dan seng) dan berbagai senyawa fungsional seperti polifenol (flavonoid, epicatechin, catechin, dan procyanidins) dan methylxanthine (theobromine dan kafein). Manfaat kesehatan yang dapat diperoleh ketika mengkonsumsinya diantaranya adalah menjaga kesehatan pembuluh darah dan jantung, menurunkan tekanan darah, menghambat aktivasi trombosit, meningkatkan aliran darah ke otak, mengurangi serangan stroke, menjaga kesehatan kulit, sebagai antioksidan, anti-aging, anti-inflamasi, anti karsinogenik, anti diabetes, antistress, dan anti-obesitas (Katz *et al*, 2011; Latif, 2013; Scapagnini, 2014; Martin & Ramos, 2021).

Salah satu produk pengolahan biji kakao yang disukai konsumen dan kaya nutrisi adalah minuman cokelat. Minuman cokelat dibuat dari bahan baku minimal 30% bubuk kakao dan bahan lain seperti susu bubuk full cream atau krimer, gula serta bahan tambahan lain untuk menambah citarasa dan kandungan nutrisinya. Bubuk kakao diperoleh dari pengolahan biji kakao yang telah mengalami fermentasi dan pengeringan, penyangraian, pemisahan kulit biji, pemastaan (grinding), pengepressan dengan alat hidrolik press untuk memisahkan lemak kakao, dan penghalusan bungkil kakao (Joel *et al*., 2013; Cempaka *et al*., 2021).

Salah satu bahan makanan lainnya yang saat ini banyak digunakan dalam pengembangan produk pangan fungsional adalah kolagen. Kolagen merupakan bahan makanan modern yang banyak digunakan dalam industri makanan dan minuman untuk meningkatkan elastisitas, konsistensi dan stabilitas produk. Selain itu, juga untuk meningkatkan kualitas, nilai gizi dan kesehatan suatu produk. Kolagen telah diterapkan sebagai penambah protein, pembawa, bahan tambahan makanan, film dan pelapis yang dapat dimakan (Hashim *et al*., 2015). Kolagen hidrolisat dapat digunakan sebagai bahan utama dalam pengembangan produk makanan. Komposisinya mengandung 8 dari 9 asam amino esensial, asam glisin, dan asam amino prolin dengan konsentrasi 20 kali lebih tinggi dari sumber protein lainnya (Liu *et al*., 2012; León-López *et al*., 2019). Konsumsi makanan yang mengandung kolagen dapat menjaga kesehatan kulit dan tulang, membuat gigi lebih kuat, mengoptimalkan fungsi penglihatan, mencegah penuaan dini, menjaga elastisitas kulit, menguatkan akar rambut dan merangsangnya menjadi sehat kembali dalam tubuh dan membuat tubuh flesksibel terutama tendon (Proksch *et al*., 2014; Sandhu *et al*., 2012; Daneault *et al*., 2017; Barati *et al*., 2020; Reilly & Lozano, 2021).

Bubuk kolagen terhidrolisis (kolagen hidrolisat) diperoleh dengan menghidrolisis gelatin dengan enzim atau asam dan tersedia secara komersial dengan berat molekul dari 500 hingga 20.000 Da. Sebagai bahan makanan, penggunaan kolagen terhidrolisis dengan berat molekul rendah (2.000-5.000 Da) lebih disukai karena mencegah pengendapan dan masalah kekeruhan dalam minuman (Moskowitz, 2.000). Kolagen dapat bereaksi dengan polisakarida asam dan tanin, yang dapat menurunkan kualitas sensorik produk. Belum ada batasan jumlah penggunaan kolagen dalam makanan. Namun, penambahan kolagen terhidrolisis 2 hingga 30% ke makanan cair direkomendasikan mengingat efek positifnya. Selain itu, konsentrasi kolagen terhidrolisis lebih tinggi dari 30% dapat menyebabkan peningkatan viskositas pada minuman yang pada gilirannya dapat memiliki efek penting pada saat pengolahan dan kualitas produk (Takemori *et al*., 2007; Bilek & Bayram, 2015).

Selanjutnya, status kehalalan kolagen tergantung dari asal bahan baku yang digunakan dalam pembuatannya. Kolagen berbahan dasar babi sangat dilarang (haram) bagi umat Islam sementara hewan ternak lainnya diizinkan setelah disembelih secara halal. Baru-baru ini, keaslian halal menjadi isu yang menjadi perhatian utama dalam industri makanan. Kolagen nonspesifik sangat diduga mengandung unsur babi, dan sangat tidak dianjurkan untuk digunakan oleh umat Islam. Oleh karena itu perlu digunakan kolagen hidrolisat dari sumber yang jelas seperti kolagen berbasis ikan dan sapi yang halal bagi Muslim (Riaz dan Chaudry, 2004; Fadzlillah *et al*., 2011).

Dalam penelitian ini, bubuk kakao digunakan sebagai bahan baku utama pembuatan minuman cokelat berkolagen. Penambahan kolagen hidrolisat sebagai bahan fungsional diharapkan dapat meningkatkan nilai tambah biji kakao baik dari segi kandungan nutrisi, sifat fungsional maupun sifat sensori nya. Formulasi minuman cokelat dengan penambahan kolagen akan mempengaruhi citarasa minuman tersebut, sehingga kolagen yang digunakan berupa kolagen hidrolisat dari ikan dan sapi dengan konsentrasi antara 5 – 25% (b/b). Penyajian suatu makanan, seperti makanan atau minuman yang memiliki aspek sensori berupa warna, aroma, rasa, dan aftertaste yang dapat diterima oleh konsumen tidak akan menimbulkan kontradiksi dan efek samping bila digunakan dalam jumlah tidak lebih dari yang disarankan (Winarti dan Nurjanah, 2005).

Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh penambahan kolagen hidrolisat pada bubuk minuman cokelat terhadap kandungan nutrisi, sifat fungsional dan karakteristik sensori minuman cokelat.

**BAHAN DAN METODE**

**Alat dan Bahan**

Bahan yang digunakan adalah bubuk kakao, bubuk kolagen (kolagen hidrolisat) sapi, bubuk kolagen (kolagen hidrolisat) ikan, kalium sulfat (K2SO4), diphenyl-1 pricrylhyrazyl (DPPH), bromocresol green (BCG), metil merah, asam klorida (HCl), natrium hidroksida (NaOH), asam borat (H3BO3), eter, methanol absolut, etanol absolut dan akuades.

Alat yang di gunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, krus porselen, desikator, sudip, penjepit krus, oven, beaker glass, erlenmeyer, gelas piala, tanur, kaca arloji, seperangkat alat destilasi, corong, pipet, labu ukur, tabung reaksi, labu soxhlet, kertas saring, vortex, batang pengaduk, dan spektrofotometer uv-vis.

**Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilakukan pada bulan April 2021 sampai dengan Juni 2021 bertempat di Laboratorium Terpadu Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar.

**Prosedur Pelaksanaan**

Pembuatan bubuk kakao diawali dengan penyangraian biji kakao kering selama 20 menit pada suhu 135◦C, kemudian dilanjut dengan pengupasan kulit biji kakao dan diperoleh nib (daging biji kakao). Selanjutnya dilakukan proses pemastaan dan pengempaan lemak sehingga diperoleh bungkil kakao. Penghalusan bungkil kakao selanjutnya dilakukan untuk memperoleh partikel bubuk kakao yang halus dan seragam. Bubuk kakao dicampur susu bubuk *full cream* dengan perbandingan tertentu hingga tercampur rata menjadi bubuk cokelat. Penambahan bubuk kolagen sapi dan bubuk kolagen ikan dan pencampuran dengan bubuk cokelat dilakukan sesuai perlakuan.

1. **Rancangan Percobaan**

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) 1 faktor yaitu konsentrasi bubuk kolagen yang terdiri dari 11 taraf yaitu kolagen sapi 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% dan kolagen ikan 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%. Masing-masing perlakuan dilakukan 2 kali ulangan.

Berikut adalah taraf perlakuan pada penelitian ini:

K0: 100% bubuk cokelat

K1: 95% Bubuk cokelat + bubuk kolagen sapi 5%

K2: 90% Bubuk cokelat + bubuk kolagen sapi 10%

K3: 85% Bubuk cokelat + bubuk kolagen sapi 15%

K4: 80% Bubuk cokelat + bubuk kolagen sapi 20%

K5: 75% Bubuk cokelat + bubuk kolagen sapi 25%

K6: 95% Bubuk cokelat + bubuk kolagen ikan 5%

K7: 90% Bubuk cokelat + bubuk kolagen ikan 10%

K8: 85% Bubuk cokelat + bubuk kolagen ikan 15%

K9: 80% Bubuk cokelat + bubuk kolagen ikan 20%

K10: 75% Bubuk cokelat + bubuk kolagen ikan 25%

**Metode Analisis**

Analisis kimia yang dilakukan pada produk bubuk minuman cokelat berkolagen berupa penentuan kadar air (BSN, 2009), kadar abu (BSN, 2009), kadar protein (AOAC, 1995), kadar lemak (AOAC, 1995) dan kadar karbohidrat *by different* (Andarwulan, 2011). Analisis aktivitas antioksidan (AOAC, 2015), pH larutan (BSN, 2006) dan uji sensori dilakukan pada minuman cokelat. Metode uji sensori yang digunakan untuk menganalisis sifat sensori yaitu dengan uji hedonik (kesukaan) menggunakan 30 orang panelis tidak terlatih (Setyaningsih *et al*., 2010).

**Analisis Data**

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan program SPSS 22 (*Statistical Product and Service Solution*). Analisis statistik dalam penelitian ini menggunakan uji sidik ragam (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang digunakan. Apabila nilai p < 0,05 maka perlakuan berpengaruh nyata dan akan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan pada selang kepercayaan 95% (taraf nyata α=0,05).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Kandungan Nutrisi Bubuk Minuman Cokelat Berkolagen**

Kandungan nutrisi bubukminuman cokelat berkolagen ditunjukkan oleh hasil analisis kimia berupa kadar proksimat (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat) yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rerata kadar proksimat bubuk minuman cokelat dengan penambahan kolagen

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Taraf Perlakuan | Parameter Uji | | | | |
| Kadar air (%) | Kadar Abu (%) | Kadar Lemak (%) | Kadar Protein (%) | Kadar Karbohidrat (%) |
| K0 : 100% bubuk cokelat | 3,20c | 4,63a | 34,55a | 17,46f | 40,14a |
| K1 : 95 % Bubuk cokelat + bubuk kolagen sapi 5% | 3,34c | 4,41ab | 32,64b | 21,97e | 37,62b |
| K2 : 90% Bubuk cokelat + bubuk kolagen sapi 10% | 3,42c | 4,16bc | 29,24d | 25,36d | 37,80b |
| K3 : 85 % Bubuk cokelat + bubuk kolagen sapi 15% | 3,62bc | 3,95cd | 29,12d | 30,21c | 33,07d |
| K4 : 80% Bubuk cokelat + bubuk kolagen sapi 20% | 3,99ab | 3,73de | 27,58e | 34,80b | 29,88e |
| K5 : 75 % Bubuk cokelat + bubuk kolagen sapi 25% | 4,01ab | 3,39e | 25,78f | 38,89a | 27,91fg |
| K6 : 95% Bubuk cokelat + bubuk kolagen ikan 5% | 3,55bc | 4,65a | 32,51b | 21,32e | 37,95b |
| K7 : 90% Bubuk cokelat + bubuk kolagen ikan 10% | 3,59bc | 4,06cd | 31,04c | 25,95d | 35,33c |
| K8 : 85% Bubuk cokelat + bubuk kolagen ikan 15% | 4,27a | 3,97cd | 29,22d | 30,42c | 32,10d |
| K9 : 80% Bubuk cokelat + bubuk kolagen ikan 20% | 4,48a | 3,76de | 27,47e | 35,03b | 29,26ef |
| K10 : 75% Bubuk cokelat + bubuk kolagen ikan 25% | 4,50a | 3,55e | 25,72f | 38,86a | 27,34g |

Keterangan : Notasi Huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata nyata pada α = 0,05

Hasil analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan kolagen berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap kadar proksimat minuman cokelat. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa semakin besar penambahan kolagen untuk kedua jenis kolagen (sapi dan ikan) maka kadar air dan protein semakin naik, sedangkan kadar abu, lemak dan karbohidrat semakin turun.

**Kadar Air**

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa hasil pengukuran kadar air secara keseluruhan menunjukkan bahwa kadar air bubuk cokelat berkolagen berada pada kisaran 3% - 4,5%. Kadar air tertinggi sebesar 4,50% diperoleh pada perlakuan K10, sedangkan kadar air terendah sebesar 3,20% diperoleh pada perlakuan K0. Berdasarkan data yang diperoleh semakin tinggi penambahan kolagen, semakin tinggi pula kadar airnya. Hal ini berkaitan dengan kemampuan kolagen dalam menyerap dan mengikat air dengan ikatan hidrogen (Lukitowati & Indrani, 2018). Kolagen terdiri dari beberapa asam amino terutama prolin dan hidroksi prolin yang menyusun sebagian besar peptida kolagen dan bertindak sebagai hidrokoloid yang bersifat mengikat dan menahan air sehingga berkontribusi pada kadar air yang lebih tinggi (Gómez-Guillén, 2011).

**Kadar Abu**

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan K0, yaitu sebesar 4,23%, sedangkan terendah pada perlakuan K5 yaitu sebesar 3,39%. Penambahan kolagen sebesar 5% tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, akan tetapi penambahan kolagen 10 – 25% menyebabkan penurunan kadar abu bubuk cokelat berkolagen. Hal ini disebabkan kandungan abu dari bahan bubuk kakao lebih tinggi dibanding kadar abu kolagen sehingga ketika persentase bubuk kakao berkurang maka kadar abu semakin kecil meski ada penambahan kolagen. Uji kadar abu dilakukan untuk menunjukkan jumlah mineral total yang ada dalam minuman cokelat berkolagen. Bubuk kakao banyak mengandung mineral essensial yang berguna bagi kesehatan, diantaranya adalah Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn dan Zn (Sager, 2012). Mineral yang ditemukan dalam kolagen adalah kalsium fosfat, kalsium karbonat, dan magnesium fosfat. Mineral ini juga larut dengan kolagen pada saat ekstraksi sehingga kolagen juga mengandung mineral (Junianto *et al.,* 2006).

**Kadar Protein**

Hasil analisis kandungan nutrisi yang sangat signifikan adalah peningkatan kadar protein seiring dengan penambahan kolagen. Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar protein paling tinggi terdapat pada perlakuan K10 yaitu 38,86% sedangkan terendah pada perlakuan K0 yaitu 17,46%. Hal ini sesuai dengan penelitian Bilek & Bayram (2015) tentang aplikasi kolagen pada jus yang menunjukkan bahwa penambahan kolagen pada jus buah dapat meningkatkan kandungan protein di dalam minuman dari 0,56% menjadi 2,22% dan meningkatkan kecernaan jus dalam tubuh. Ibrahim *et al.* (2018) juga menyampaikan hasil yang sama bahwa penggunaan kolagen dapat menaikkan kadar protein roti kerbau (*buffalo patties*) secara signifikan.

Protein dari kolagen memiliki komposisi asam amino yang bervariasi, terutama prolin dan hidroksiprolin. Glisin, prolin dan hidroksiprolin adalah asam amino terpenting dalam kolagen, yang menyumbang 50% dari total kandungan proteinnya (Huo dan Zhao, 2009; Matmaroh *et al*., 2011). Kandungan prolin dan hidroksiprolin sangat penting untuk efek pembentuk gel. Umumnya, protein mamalia mengandung sejumlah besar hidroksiprolin dan hidroksilisin, dan kandungan total asam imino (prolin dan hidroksiprolin) tinggi (Karim dan Bhat, 2009). Kolagen ikan memiliki lebih sedikit prolin dan hidroksiprolin tetapi lebih tinggi serin, treonin dan metionin daripada kolagen mamalia (Nam *et al*., 2008). Kandungan asam imino yang tinggi sangat penting karena mempengaruhi sifat fungsional yaitu kelarutan, kemampuan ikatan silang dan stabilitas termal kolagen (Gomez-Guillen *et al*., 2002). Oleh karena itu, kolagen asam imino tinggi memiliki kemungkinan aplikasi yang lebih luas dalam industri makanan dan minuman, salah satunya minuman cokelat bekolagen.

Kolagen adalah protein penting yang membantu menghubungkan sel ke sel lain, Sepertiga protein yang ada dalam tubuh manusia terdiri dari kolagen (Wijaya, 2019). Kolagen mengandung asam amino glisin dan dua asam amino lainnya yaitu prolin dan hidroksiprolin serta berperan sebagai penstabil struktural kolagen, dimana setiap rantai polipeptida membentuk tiga rangkaian asam yang berulang yaitu glisin, prolin, dan hidroksipirolin (Perwitasari, 2008). Semakin tinggi kandungan kolagen maka semakin tinggi pula kandungan proteinnya dan memiliki aktivitas biologis yang bermanfaat bagi kesehatan (Khirzin, 2015).

**Kadar Lemak**

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa penambahan kolagen berpengaruh nyata terhadap kadar lemak (P<0,05). Hasil analisis uji Duncan menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan kolagen maka kadar lemak minuman cokelat semakin rendah, hasil ini sejalan dengan penelitian Ibrahim *et al*., (2018) yang menyatakan subtitusi kolagen dapat digunakan sebagai pengganti lemak (menurunkan kadar lemak dengan tetap mempertahankan sifat fisik bahan makanan) dan menghasilkan produk berprotein tinggi. Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan lemak tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol yaitu K0, yaitu sekitar 34,55%, sedangkan kandungan lemak terendah terdapat pada perlakuan K10 (penambahan kolagen 25%) yaitu berkisar 25,72%.

**Kadar Karbohidrat**

Berdasarkan hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa penambahan kolagen berpengaruh nyata terhadap penurunan kadar karbohidrat bubuk minuman cokelat (P<0,05). Hasil analisis proksimat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan karbohidrat tertinggi terdapat pada perlakuan K0 yaitu 40,14% dan terendah pada perlakuan K10 yaitu 27,34%. Kandungan karbohidrat yang dihitung dipengaruhi oleh zat gizi lain, semakin tinggi kandungan protein (kolagen) maka semakin rendah kandungan karbohidratnya. Dalam makanan, keberadaan karbohidrat tidak berdiri sendiri tetapi juga disertai dengan zat gizi lain seperti protein dan lemak (Geri, 2007).

**B. Sifat Fungsional Minuman Cokelat Berkolagen**

Sifat fungsional yang disampaikan pada penelitian ini adalah aktivitas antioksidan dan pH minuman cokelat berkolagen. Hasil analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan kolagen pada bubuk minuman cokelat berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan dan pH minuman cokelat (P<0,05).

Tabel 2. Nilai rerata aktivitas antioksidan dan pH minuman cokelat dengan penambahan kolagen

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Taraf Perlakuan | Parameter Uji | |
| Aktivitas Antioksidan | pH |
| K0 : 100% bubuk cokelat | 86,55h | 6,13b |
| K1 : 95 % Bubuk cokelat + bubuk kolagen sapi 5% | 87,64g | 6,10c |
| K2 : 90% Bubuk cokelat + bubuk kolagen sapi 10% | 88,23g | 6,07e |
| K3 : 85 % Bubuk cokelat + bubuk kolagen sapi 15% | 89,41f | 6,03f |
| K4 : 80% Bubuk cokelat + bubuk kolagen sapi 20% | 90,59e | 6,02g |
| K5 : 75 % Bubuk cokelat + bubuk kolagen sapi 25% | 91,60d | 5,98i |
| K6 : 95% Bubuk cokelat + bubuk kolagen ikan 5% | 90,56e | 6,15a |
| K7 : 90% Bubuk cokelat + bubuk kolagen ikan 10% | 91,32d | 6,13b |
| K8 : 85% Bubuk cokelat + bubuk kolagen ikan 15% | 92,51c | 6,09d |
| K9 : 80% Bubuk cokelat + bubuk kolagen ikan 20% | 93,49b | 6,07e |
| K10:75% Bubuk cokelat + bubuk kolagen ikan 25% | 94,41a | 6,00h |

Keterangan : Notasi Huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada α = 0,05

Hasil analisis lanjut uji Duncan yang ditunjukkan dengan nilai rerata aktivitas antioksidan dan pH minuman cokelat dengan penambahan kolagen dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil analisis tersebut menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan kolagen, maka aktivitas antioksidan semakin naik dan pH semakin turun.

**Aktivitas Antioksidan**

Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada perlakuan K10 yaitu sebesar 94,41%, sedangkan terendah pada perlakuan K0 kontrol yaitu sebesar 86,55% (Tabel 2). Semakin tinggi konsentrasi kolagen yang ditambahkan maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidannya. Hal ini sesuai dengan penelitian Widjaja *et al*. (2021) tentang aplikasi kolagen pada jus jambu biji yang menunjukkan bahwa penambahan kolagen pada jus jambu biji dapat meningkatkan kandungan antioksidan di dalam minuman.

Bubuk kakao memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi karena kandungan polifenolnya terutama flavonoid, epicatechin, catechin, dan procyanidins (Latif, 2013; Martin & Ramos, 2021). Kolagen juga memiliki aktivitas antioksidan yang dapat mencegah penuaan, peradangan, hipertensi dan kanker, sehingga banyak digunakan sebagai bahan aktif atau aditif pada makanan, minuman, kosmetik, biomedis atau obat-obatan (Chi *et al*. 2014). Selain itu, interaksi antara polifenol dan protein (kolagen) dapat meningkatkan aktivitas antioksidan (Jiang *et al*., 2018; Zhao *et al*., 2020).

**pH Minuman Cokelat**

Nilai pH merupakan salah satu parameter yang penting untuk diukur karena berkaitan dengan kualitas suatu produk pangan.

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 2) dapat diketahui bahwa semakin tinggi penambahan kolagen maka semakin rendah pH minuman cokelat tetapi masih pada batas penerimaan (5,98 – 6,13). Nilai pH tertinggi diperoleh pada perlakuan K6 dengan nilai 6,15 dan terendah diperoleh pada perlakuan K5 dengan nilai 5,98. Hasil ini sejalan dengan penelitian Ibrahim *et al*. (2018) pada pembuatan roti kerbau (*buffalo patties*) dengan penambahan kolagen bahwa pH produk semakin turun seiring dengan penambahan kolagen.

**C. Karakteristik Sensori Minuman Cokelat Berkolagen**

Uji sensoris dilakukan pada minuman cokelat dengan formulasi penambahan bubuk kolagen hidrolisat untuk atribut mutu warna, rasa, aroma, aftertaste (kesan yang tertinggal setelah diminum) dan overall (penerimaan keseluruhan). Jenis uji yang dilakukan pada uji sensori ini adalah uji hedonik untuk mengetahui tingkat kesukaan dan penerimaan panelis terhadap atribut mutu tersebut (Setyaningsih *et al.* 2010). Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan penambahan bubuk kolagen pada minuman cokelat berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan warna, rasa, aroma, aftertaste dan overall minuman cokelat berkolagen (P<0,05). Analisis lanjut dengan uji Duncan pada hasil uji sensoris minuman cokelat dengan penambahan kolagen menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan bubuk kolagen, maka tingkat kesukaan panelis terhadap atribut mutu warna, rasa, aftertaste dan overall semakin meningkat sedangkan tingkat kesukaan pada atribut mutu aroma semakin menurun (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil uji sensoris minuman cokelat dengan penambahan kolagen

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Taraf Perlakuan | Parameter Uji | | | | |
| Warna | Rasa | Aroma | Aftertaste | Overall |
| K0 : 100% bubuk cokelat | 4,26h | 4,21f | 3,96h | 3,93e | 3,91f |
| K1 : 95 % Bubuk cokelat + bubuk kolagen sapi 5% | 4,75f | 4,45e | 5,38b | 4,20d | 4,15e |
| K2 : 90% Bubuk cokelat + bubuk kolagen sapi 10% | 5,06d | 4,65d | 4,56e | 4,30cd | 4,25de |
| K3 : 85 % Bubuk cokelat + bubuk kolagen sapi 15% | 5,25c | 4,70d | 4,38f | 4,41c | 4,35d |
| K4 : 80% Bubuk cokelat + bubuk kolagen sapi 20% | 5,43b | 4,90c | 4,33f | 4,46c | 4,65c |
| K5 : 75 % Bubuk cokelat + bubuk kolagen sapi 25% | 5,78a | 5,68a | 4,21g | 5,41a | 5,41a |
| K6 : 95% Bubuk cokelat + bubuk kolagen ikan 5% | 4,41g | 3,91h | 5,90a | 3,88e | 3,85f |
| K7 : 90% Bubuk cokelat + bubuk kolagen ikan 10% | 4,91e | 4,08g | 5,38b | 3,98e | 4,18e |
| K8 : 85% Bubuk cokelat + bubuk kolagen ikan 15% | 5,10d | 4,10g | 5,00c | 4,40c | 4,36d |
| K9 : 80% Bubuk cokelat + bubuk kolagen ikan 20% | 5,30c | 5,25b | 4,96c | 5,13b | 4,95b |
| K10 : 75% Bubuk cokelat + bubuk kolagen ikan 25% | 5,88a | 5,70a | 4,76d | 5,28b | 5,36a |

Keterangan : Notasi Huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada α = 0,05

Ada dua hal penting yang perlu diperhatikan pada proses pengolahan makanan, yang pertama adalah mendapatkan bahan makanan sehat untuk dikonsumsi agar nilai gizi yang terkandung di dalam bahan tersebut bisa maksimal. Kedua, bahan dapat diterima, terutama untuk persepsi inderawi yang meliputi aroma, rasa, dan aftertaste (Lamid *et al*., 2015). Uji sensori merupakan analisis untuk mengetahui gambaran atribut sensori, karakteristik, dan perbedaan antar produk yang dapat mempengaruhi penerimaan konsumen. Tujuan ini juga digunakan dalam pengembangan produk seperti reformulasi produk (Singh-Ackbarali & Maharaj, 2014).

**KESIMPULAN**

Penambahan kolagen pada bubuk minuman cokelat berpengaruh nyata terhadap nutrisi, fungsional dan karakteristik sensori minuman cokelat. Penambahan kolagen pada bubuk minuman cokelat dapat meningkatkan kadar protein dan aktivitas antioksidan minuman cokelat berkolagen, sedangkan kadar lemak, kadar karbohidrat dan pH minuman cokelat semakin kecil. Uji hedonik menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap atribut warna, rasa, aftertaste dan overall tertinggi pada penambahan konsentrasi kolagen 25%. Komposisi bubuk minuman cokelat terbaik adalah dengan penambahan kolagen ikan 25% dengan kadar air 4,50%, kadar abu 3,55%, kadar lemak 25,72%, kadar protein 38,86%, kadar karbohidrat 27,34%, pH 6,00 dan aktivitas antioksidan 94,41%.

**DAFTAR PUSTAKA**

AOAC. (1995). Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist, Washington D. C.

BSN. (2009). SNI 3747. Tentang syarat mutu kakao bubuk. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

BSN. (2006). tentang Air dan Air Limbah – Bagian Cara Uji Derajat Keasaman (pH) Dengan Menggunakan Alat pH Meter. Badan Standariasasi Nasional, Jakarta.

Bilek, S. E., & Bayram, S. K. (2015). Fruit juice drink production containing hydrolyzed collagen. *Journal of functional foods*, *14:* 562-569.

Chi, C. F., Cao, Z. H., Wang, B., Hu, F. Y., Li, Z. R., & Zhang, B. (2014). Antioxidant and functional properties of collagen hydrolysates from Spanish mackerel skin as influenced by average molecular weight. *Molecules*, *19*(8), 11211-11230.

Fadzlillah, N. A., Man, Y. B. C., Jamaludin, M. A., Rahman, S. A., & Al-Kahtani, H. A. (2011). Halal food issues from Islamic and modern science perspectives. In *2nd international conference on humanities, historical and social sciences* (Vol. 17, pp. 159-163). Singapore: IACSIT Press.

Gómez-Guillén, M. C., Giménez, B., López-Caballero, M. A., & Montero, M. P. (2011). Functional and bioactive properties of collagen and gelatin from alternative sources: A review. *Food hydrocolloids*, *25*(8), 1813-1827.

Ibrahim, F. N., Ismail-Fitry, M. R., Yusoff, M. M., & Shukri, R. (2018). Effects of Fish Collagen Hydrolysate (FCH) as fat replacer in the production of buffalo patties. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, *11*(1), 108-117.

Jiang, J., Zhang, Z., Zhao, J., & Liu, Y. (2018). The effect of non-covalent interaction of chlorogenic acid with whey protein and casein on physicochemical and radicalscavenging activity of in vitro protein digests. Food Chemistry, 268, 334–341.

Junianto, K. H., & Maulina, I. (2006). Produksi gelatin dari tulang ikan dan pemanfaatannya sebagai bahan dasar pembuatan cangkang kapsul. *Hibah Penelitian Dirjen Dikti. Fakultas Perikanan dan Imu Kelautan, Universitas Padjajaran*.

Khirzin, M. H., Sukarno, S., Yuliana, N. D., Fawzya, Y. N., & Chasanah, E. (2015). The activity of angiotensin converting enzyme (ACE) inhibitor and collagen peptide antioxidant from gamma sea cucumber (Stichopus variegates). *Jurnal Pasca Panen & Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, *10*(1), 27-35.

Lamid, A., Almasyhuri, A., & Sundari, D. (2015). Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, *25*(4), 20747.

León-López, A., Morales-Peñaloza, A., Martínez-Juárez, V. M., Vargas-Torres, A., Zeugolis, D. I., & Aguirre-Álvarez, G. (2019). Hydrolyzed collagen—sources and applications. *Molecules*, *24*(22), 4031.

Liu, D., Liang, L., Regenstein, J. M., & Zhou, P. (2012). Extraction and characterisation of pepsin-solubilised collagen from fins, scales, skins, bones and swim bladders of bighead carp (Hypophthalmichthys nobilis). *Food Chemistry*, *133*(4): 1441-1448.

Perwitasari, D. S. (2008). Hidrolisis tulang sapi menggunakan HCl untuk pembuatan gelatin. In *Surabaya (ID): Seminar Nasional Soemardjo Brotohardjono*.

Proksch, E,. Segger, D., Degwert, J,. Schunck, M,. Zague, V,. Oesser, S,. (2014). Oral supplemention of specific collagen peptides has beneficial effects on human skin physiology: a double-blind, placebo-controlled study. *Skin Pharmacol Physiol .*27(1): 47-55.

Riaz, M. N., & Chaudry, M. M. (2004). The Value of Halal Food Production-Mian N. Riaz and Muhammad M. Chaudry define what Halal and kosher foods are, describe why they are not the same thing, and what is required of processors and. *Inform-International News on Fats Oils and Related Materials*, *15*(11): 698-701.

Sager, M. (2012). Chocolate and cocoa products as a source of essential elements in nutrition. *J Nutr Food Sci*, *2*(123): 2.

Singh-Ackbarali, D., & Maharaj, R. (2014). Sensory evaluation as a tool in determining acceptability of innovative products developed by undergraduate students in food science and technology at the University of Trinidad and Tobago. *Journal of Curriculum and Teaching*, *3*(1), 10-27.

Setyaningsih, D., Apriyantono, A., dan Sari, M.P. (2010). *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press, Bogor.

Takemori, T., Yasuda, H., Mitsui, M., and Shimizu, H. (2007). Collagen-containing food and drink. United States Patent Application Publication, Pub.No: US 2007/ 0009638 A1.

Widjaja, W. P., Gozali, T., dan Septiadji, M. R. (2021). Penambahan kolagen sisik dan tulang ikan gurami (*Osphronemus goramy*) pada minuman jus jambu biji (*Psidium guajava*). *Pasundan Food Technology Journal (PFTJ)*, *8*(1), 12-19.

Winarti, C., & Nurdjanah, N. (2005). Peluang tanaman rempah dan obat sebagai sumber pangan fungsional. *Jurnal Litbang Pertanian*, *24*(2), 47-55.

Zhao, Q., Yu, X., Zhou, C., Yagoub, A. E. A., & Ma, H. (2020). Effects of collagen and casein with phenolic compounds interactions on protein in vitro digestion and antioxidation. *LWT*, *124*, 109192.