

Pengembangan Formula Susu Bubuk dengan Penambahan Kolagen Ikan Berdasarkan Penerimaan Mutu Sensori

Formula Development of Powdered Milk with the Addition of Fish Collagen Based on Sensory Quality Acceptance

Aghitia Maulani¹⁾, Feri Kusnandar^{1,2)*}, Sugiyono^{1,2)}

¹⁾Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor
²⁾South East Asian Food and Agricultural Science and Technology Center, Institut Pertanian Bogor, Bogor

Abstract. Collagen is an ingredient that is widely used in food product formulations to provide health effects. Among the sources of collagen is the fish collagen that has potential to be added to powdered milk products. This study aimed to develop powdered milk formula with the addition of fish collagen. Milk powder was treated with the addition of 2%, 2.5%, and 3% fish collagen compared to control (0% collagen). The formulas were evaluated organoleptically by untrained panellist who are consuming milk (n=20) using rating hedonic and intensity of sensory attributes (chocolate aroma, chocolate flavor, milk aroma, milk flavor, sweet taste, and savory taste). The selected formula was then compared to two commercial products without collagen (X and Y) by consumer's test (n=170) using the Central Location Test (CLT) method for overall acceptance attributes. The results showed that the addition of 2% collagen (formula A) gave overall acceptance which was not significantly different ($p>0.05$) with that of control. The intensity rating test also showed that the use of collagen 2% had the most closest sensory profile to the control. The sensory acceptance of formula A was not significantly different ($p>0.05$) compared to commercial product X, but it was significantly better ($p<0.05$) than that of commercial product Y.

Keywords: central location test, fish collagen, milk powder

Abstrak. Kolagen merupakan ingredien yang mulai banyak digunakan dalam formulasi produk pangan yang ditujukan untuk memberikan efek kesehatan. Di antara sumber kolagen adalah kolagen ikan yang berpotensi untuk ditambahkan ke dalam produk susu bubuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan formula produk susu bubuk dengan penambahan kolagen ikan. Susu bubuk diberi perlakuan penambahan 2, 2.5, dan 3% kolagen ikan yang dibandingkan dengan kontrol (0% kolagen). Formula susu bubuk dievaluasi secara organoleptik oleh panelis tidak terlatih yang terbiasa mengonsumsi susu (n=20) dengan menggunakan rating hedonik dan intensitas terhadap atribut sensori (aroma cokelat, rasa cokelat, aroma susu, rasa susu, rasa manis, dan rasa gurih). Formula yang terpilih selanjutnya dibandingkan dengan dua produk komersial tanpa kolagen (X dan Y) dengan uji konsumen (n=170) menggunakan metode *Central Location Test* (CLT) untuk atribut penerimaan secara keseluruhan. Hasil penelitian menunjukkan penambahan 2% kolagen memberikan penerimaan secara keseluruhan yang tidak berbeda nyata ($p>0.05$) dengan kontrol. Uji rating intensitas juga menunjukkan bahwa penggunaan 2% kolagen memiliki profil sensori yang paling mendekati kontrol. Penerimaan sensori produk susu bubuk dengan penambahan kolagen tidak berbeda nyata ($p>0.05$) dibandingkan produk komersial X tanpa kolagen, namun lebih baik ($p<0.05$) dibandingkan produk komersial Y tanpa kolagen.

Kata Kunci: kedelai, kualitas, tahu, tekstur

Aplikasi Praktis: Penelitian ini memberikan informasi kepada industri susu dalam mengembangkan produk susu bubuk dengan penambahan kolagen. Hasil penelitian menunjukkan penambahan kolagen 2% ke dalam formulasi susu bubuk memiliki profil sensori (aroma cokelat, rasa cokelat, aroma susu, rasa susu, rasa manis, dan rasa gurih) yang mendekati susu bubuk tanpa penambahan kolagen.

PENDAHULUAN

Peningkatan kesejahteraan masyarakat mendorong terjadinya perubahan pola makan yang berdampak negatif pada meningkatnya berbagai macam penyakit degeneratif. Kesadaran akan hubungan antara makanan dan kemungkinan timbulnya penyakit, mengubah pan-

dangan bahwa makanan bukan sekedar untuk mengenyangkan dan sebagai sumber zat gizi, tetapi juga untuk kesehatan. Salah satu ingredien yang memiliki manfaat untuk kesehatan dan telah banyak digunakan pada industri makanan minuman adalah kolagen hidrolisat (Marsono 2007).

Kolagen hidrolisat dapat digunakan sebagai bahan utama dalam pengembangan produk pangan. Ingredien ini mengandung 8 dari 9 asam amino esensial, asam amino glisin, dan asam amino prolin dengan konsentrasi 20 kali lebih tinggi dibandingkan bahan makanan sumber protein lainnya (Liu *et al.* 2012). Sebanyak 25% total protein yang ada pada tubuh manusia berbentuk kolagen, namun sintesis kolagen cenderung menurun dengan bertambahnya usia. Tubuh manusia kehilangan sekitar 1.5% kolagen setiap tahunnya dari usia 25 hingga 40 tahun, di mana tubuh berhenti untuk memproduksi kolagen (Iwai *et al.* 2005).

Menurut Proksch *et al.* (2014), konsumsi makanan yang mengandung kolagen dapat memperkuat otot dan tulang, memberikan nutrisi untuk otak, membuat gigi lebih kuat, mengoptimalkan fungsi indra penglihatan, memelihara elastisitas kulit, memperkuat akar rambut dan merangsangnya untuk kembali tubuh, dan membuat fleksibilitas tubuh terutama bagian tendon. Hashim *et al.* (2015) menjelaskan bahwa kolagen telah digunakan sebagai suplemen diet protein, bahan tambahan pangan dalam industri pengolahan daging, sebagai *edible film* dan bahan penyalut produk, dan bahan tambahan untuk meningkatkan kualitas produk. Penambahan kolagen dalam menu harian merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kesehatan dan nilai gizi dari suatu produk. Dilihat dari sisi regulasi, tidak ada batasan untuk penggunaan kolagen dalam makanan. Menurut Takemori *et al.* (2007), jumlah kolagen yang disarankan adalah 2% hingga 30% untuk memberikan efek yang positif.

Kolagen dapat diekstrak dari kulit (Singh *et al.* 2010), sisik (Matmaroh *et al.* 2011), dan tulang (Kittiphattana-bawon *et al.* 2005). Kolagen dapat berasal dari sapi, babi, maupun ikan. Penggunaan kolagen ikan lebih aman dibanding sumber lain (*bovine* dan *porcine*) secara kimiawi dan ketahanan fisis, aktif secara biologis, dan sangat mirip dengan kolagen yang diproduksi dalam tubuh manusia. Selain itu, kolagen yang diekstrak dari ikan halal untuk dikonsumsi, terhindar dari bahaya beberapa penyakit seperti *Bovine Spongiform Encephalopathy* (BSE), *Transmissible Spongiform Disease*, penyakit kuku dan mulut pada sapi, serta flu burung yang dapat ditularkan hewan terrestrial (Yamaguchi 2002).

Hingga kini, terdapat 28 tipe kolagen yang telah teridentifikasi, yakni tipe I sampai XXVIII dan lebih dari 90% sebagai kolagen tipe I yang dilaporkan oleh Canty dan Kadler (2005). Setiap tipe kolagen memiliki komposisi asam amino khusus dan masing-masing memiliki peran khas di dalam jaringan. Tipe I, II, dan III merupakan kolagen yang paling melimpah dan bertanggung jawab terhadap kekuatan jaringan, elastisitas, dan kapasitas retensi air (Cheng *et al.* 2009). Umumnya kolagen tipe I memiliki persentase paling tinggi yang diterapkan secara luas di industri (Hashim *et al.* 2015). Menurut Parenteau *et al.* (2010), konsumsi kolagen sebanyak 1-5 g/hari sudah memadai untuk memberikan efek terhadap kesehatan tulang dan sendi.

Susu merupakan salah satu produk pangan yang dikonsumsi masyarakat karena mengandung energi, protein, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral. Susu bubuk adalah susu bubuk atau krim bubuk yang diganti sebagian atau seluruh lemak susu dengan lemak nabati (PerkaBPOM 2016). Susu bubuk dapat dibuat melalui proses pengeringan dan atau pencampuran kering dari susu bubuk skim dan lemak nabati dalam bentuk bubuk. Ingredien lain dan bahan tambahan pangan lain seperti bubuk kakao, ekstrak stroberi, ekstrak vanila dan perisa. Kolagen berpotensi ditambahkan ke dalam susu bubuk sebagai ingredien tambahan yang diharapkan dapat memberikan manfaat kesehatan sebagaimana dijelaskan di atas.

Penggunaan kolagen ikan dalam produk susu belum ada yang melaporkan dan belum diproduksi oleh industri susu secara komersial. Menurut Phillips dan Shephard (2011), ikan mengandung senyawa trimetilamina (TMA) sebagai komponen penyebab utama bau amis pada ikan. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan susu bubuk dengan penambahan kolagen ikan tanpa menurunkan mutu sensorinya dibandingkan produk susu tanpa kolagen. Selain itu, untuk mengetahui posisi produk susu bubuk yang dikembangkan dibandingkan dengan produk komersial tanpa penambahan kolagen.

BAHAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan untuk memproduksi susu bubuk adalah padatan susu tanpa lemak, lemak susu, vitamin dan mineral premiks, protein nabati, lemak nabati, perisa artifisial cokelat, dan gula yang diperoleh dari PT ABC. Kolagen ikan yang ditambahkan ke dalam formulasi susu bubuk diperoleh dari PT XYZ. Kolagen ini diolah dari kulit ikan ras *Pangasius*, spesies *Pangasius bocourti* yang diproses secara hidrolisis enzimatis. Bahan lain yang digunakan saat uji konsumen adalah produk komersial susu bubuk tanpa kolagen (X dan Y). Peralatan yang digunakan untuk memproduksi susu pada skala laboratorium adalah mixer (Munson Rotary Batch Mini Mixer), neraca digital, sendok *stainless steel*, dan plastik. Peralatan lain yang digunakan untuk uji konsumen, di antaranya gelas plastik transparan tahap panas, serbet, dan wadah untuk penyajian.

Penentuan formula susu bubuk dengan penambahan kolagen

Persiapan sampel. Susu bubuk diberi penambahan kolagen pada tiga konsentrasi, yaitu 2.0, 2.5, dan 3.0%. Susu tanpa penambahan kolagen juga disiapkan sebagai kontrol. Persentase bahan yang digunakan pada masing-masing formulasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula susu bubuk dengan penambahan kolagen

Bahan	Formula			
	Susu Bubuk Tanpa Penambahan Kolagen	Susu Bubuk Dengan penam-Bahan Kolagen 2%	Susu Bubuk dengan Penambahan Kolagen 2.5%	Susu Bubuk dengan Penambahan Kolagen 3%
Padatan susu tanpa lemak (% bb)	61.0	61.0	61.0	61.0
Lemak susu (% bb)	9.0	9.0	9.0	9.0
Vitamin dan mineral (% bb)	4.5	4.5	4.5	4.5
Protein nabati, lemak nabati, perisa artifisial coklat, karbohidrat yang ditambahkan (% bb)	25.5	23.5	23.0	22.5
Kolagen ikan (% bb)	0.0	2.0	2.5	3.0
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Bahan-bahan bubuk kering lain ditimbang masing-masing dalam basis 1 kg dan dicampur hingga merata (*dry blending*) di dalam *mixer*. Masing-masing sebanyak 35 g sampel susu bubuk kemudian dilarutkan ke dalam 200 mL air hangat pada suhu 55-60°C, lalu sebanyak 100 mL sampel disajikan kepada panelis.

Uji rating hedonik. Sampel susu bubuk yang dihasilkan kemudian dilakukan uji sensori kepada 20 orang panelis tidak terlatih yang sudah mengenal dan terbiasa mengonsumsi produk susu. Metode yang digunakan adalah metode uji rating hedonik dan uji rating intensitas (Meilgaard 2007). Pada uji hedonik/uji kesukaan panelis mengemukakan responnya berupa suka tidak sukanya terhadap sampel atau produk yang diuji. Pada pengujian ini panelis diminta untuk mengemukakan pendapatnya secara spontan, tanpa membandingkan dengan sampel standar atau sampel-sampel yang diuji sebelumnya (Kartika *et al.* 1998). Uji rating hedonik bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap sampel. Skala yang digunakan adalah 1-9, yaitu 1 (amat sangat tidak suka), 5 (netral), 9 (amat sangat suka). Atribut sensori yang diujikan adalah aroma coklat (*chocolate aroma*), rasa coklat (*chocolate taste*), aroma susu (*milk aroma*), rasa susu (*milky taste*), rasa manis (*sweetness*), rasa gurih (*creamy taste*), aroma amis (*fishy aroma*), kekentalan produk susu yang terasa di mulut (*mouthfeel*), dan rasa yang tertinggal di mulut (*aftertaste*).

Uji rating intensitas. Uji rating intensitas atau *profiling* bertujuan untuk mengevaluasi kedekatan profil sensori sampel terhadap sampel kontrol. Skala yang digunakan 0-5, yaitu 0 (tidak terdeteksi), 3 (intensitas sedang), 5 (intensitas sangat terlalu kuat). Jumlah dan panelis tidak terlatih, serta atribut sensori yang diujikan pada uji rating intensitas sama dengan yang diujikan pada uji rating hedonik.

Analisis data. Data uji sensori di atas dianalisis sidik ragam pada taraf 5% dan dilanjutkan dengan uji beda nyata Duncan dengan menggunakan software SPSS 20.

Evaluasi produk susu terpilih dibandingkan produk komersial

Uji konsumen merujuk pada metode dari Isaacson dan Lesnick (2012) dengan menggunakan metode *central location test* (CLT), yaitu dengan mengundang panelis tidak terlatih (konsumen umum) ke suatu tempat yang ditentukan untuk mengevaluasi sampel yang diujikan dan dilakukan wawancara secara tatap muka untuk mem-

peroleh tanggapan panelis terhadap hasil penilaiannya. Kelebihan metode CLT ini adalah dapat diperoleh masukan dari panellis, memastikan keamanan yang ketat, serta menjaga kerahasiaan ide atau konsep yang tidak ditemui dalam teknik survei lainnya (ESOMAR 1998). Uji konsumen juga menerapkan *blind taste test* (panelis tidak mengetahui merek atau karakteristik dari produk yang diujikan) dan *sequential monadic test* (panelis menilai sampel satu per satu).

Persiapan sampel. Mutu sensori susu bubuk yang diberi penambahan kolagen yang terpilih dari penelitian tahap pertama selanjutnya (produk A) dibandingkan dengan produk susu bubuk komersial tanpa penambahan kolagen (produk X dan Y). Masing-masing sebanyak 35 g sampel susu bubuk dilarutkan dalam 200 mL air hangat pada suhu 55-60°C (disiapkan untuk setiap panelis). Sebanyak 100 mL dimasukkan ke dalam gelas plastik tahan panas dan setiap sampel diberi label tiga digit angka acak yang berbeda.

Pengujian sampel. Panelis tidak terlatih (n=170 orang) yang dipilih adalah yang berjenis kelamin wanita yang berdomisili di daerah Jakarta, berpendidikan terakhir minimal SMA dan merupakan pengonsumsi susu bubuk berkalsium tinggi paling sedikit satu kali dalam dua hari pada tiga bulan terakhir. Berdasarkan usia, panelis dikelompokkan menjadi usia 30-50 tahun (75 orang) dan usia 51-65 tahun (95 orang).

Penyajian sampel. Panelis diberikan sampel dengan jeda waktu antar sampel selama 5 menit. Panelis menilai dengan menggunakan rating hedonik untuk atribut penerimaan secara keseluruhan (*overall liking*) pada skala penilaian 1-9, yaitu 1 (amat sangat tidak suka), 5 (netral), 9 (amat sangat suka). Di antara jeda waktu tersebut, panelis diberi minuman dan makanan kreker. Setelah menilai masing-masing sampel, panelis membandingkan antar sampel dan menentukan produk yang paling disukai. Selanjutnya, panelis diberikan pertanyaan dalam bentuk kuesioner mengenai alasannya menyukai sampel (jawaban diberikan secara spontan dan tidak dibatasi oleh jawaban tertentu). Panelis juga diminta untuk meranking ketiga sampel yang diujikan.

Pengolahan data. Panelis dinilai menerima sampel apabila memberikan skor antara 6-9 (agak sedikit suka-sangat suka). Persentase jumlah panelis yang memberikan skor tersebut dihitung dengan menggunakan program *Qualitative Package for Social Market Research* (QPSMR) Reflect 2011.1c.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Formula susu bubuk dengan penambahan kolagen

Hasil uji rating hedonik terhadap beberapa atribut sensori susu bubuk dengan dan tanpa penambahan kolagen disajikan pada Gambar 1. Secara umum penerimaan terhadap sampel tanpa penambahan kolagen lebih baik dibandingkan dengan penambahan kolagen. Semakin tinggi konsentrasi kolagen, penerimaan panelis terhadap sampel susu bubuk semakin menurun. Atribut sensori yang secara nyata ($p < 0.05$) dipengaruhi oleh penambahan kolagen adalah aroma cokelat, rasa cokelat, aroma susu, rasa susu, rasa manis, rasa gurih, dan kekentalan. Namun demikian, uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa skor penerimaan secara keseluruhan antara sampel susu bubuk tanpa kolagen tidak berbeda nyata ($p > 0.05$) dibandingkan dengan sampel susu bubuk dengan penambahan kolagen 2.0%, namun berbeda nyata ($p < 0.05$) dengan sampel susu bubuk dengan penambahan kolagen 2.5% dan 3.0%. Hal yang sama ditunjukkan oleh atribut sensori yang lain, yaitu aroma cokelat, rasa cokelat, aroma susu, rasa susu, rasa manis, rasa gurih, dan kekentalan.

Rata-rata skor penerimaan secara umum dari sampel susu bubuk tanpa penambahan kolagen paling tinggi, yaitu (7.2 ± 0.7) , diikuti dengan sampel susu bubuk dengan penambahan kolagen 2.0% (7.0 ± 0.3) , susu bubuk dengan penambahan kolagen 2.5% (6.5 ± 0.8) , dan susu bubuk dengan penambahan kolagen 3.0% (6.3 ± 0.6) (Gambar 1). Penambahan kolagen ikan dapat menyebabkan peningkatan aroma amis dan hal ini tidak diinginkan dalam produk. Hasil uji sensori menunjukkan bahwa penerimaan sampel susu bubuk menurun oleh adanya bau amis tersebut, terutama pada sampel dengan penambahan kolagen 2.5% dan 3.0%. Penelitian yang dilakukan oleh Rachmat (2016) menunjukkan peningkatan konsentrasi kolagen yang ditambahkan pada minuman fungsional sari

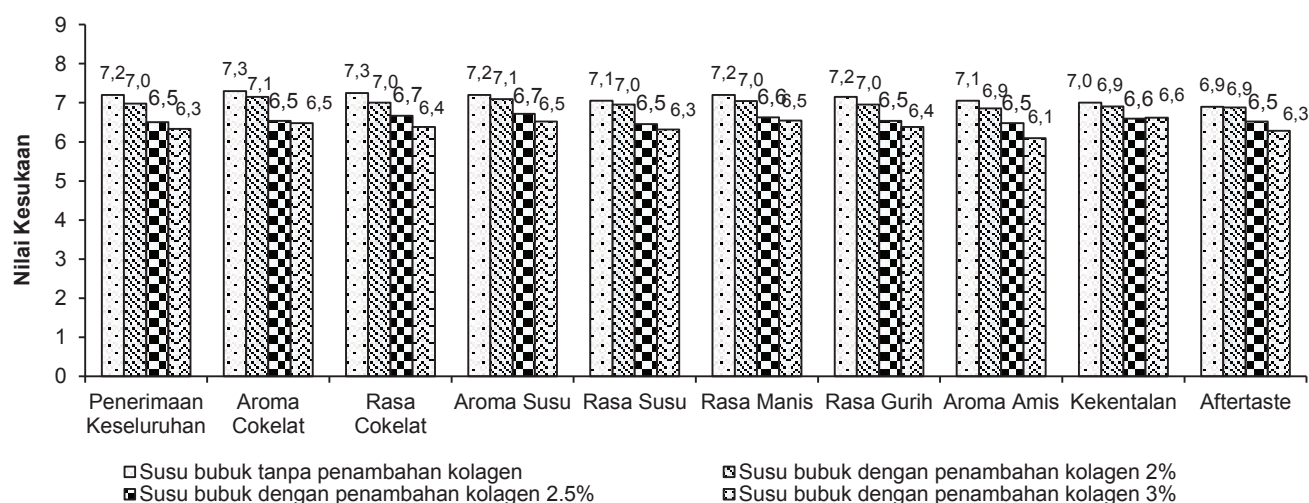
tomat berpengaruh nyata terhadap kesukaan panelis. Kesukaan panelis menurun seiring dengan bertambahnya konsentrasi kolagen.

Selanjutnya sampel susu bubuk dilakukan uji rating intensitas terhadap atribut sensori dan hasilnya disajikan dalam bentuk *spider web* (Gambar 2). Susu bubuk dengan penambahan kolagen 2.0% memiliki profil sensori paling mendekati susu bubuk tanpa kolagen. Pada konsentrasi kolagen 2.0%, atribut sensori yang mendekati sampel kontrol adalah aroma cokelat, rasa cokelat, aroma susu, rasa susu, rasa manis, rasa gurih, dan kekentalan, sedangkan yang agak menyimpang dari sampel kontrol adalah aroma amis. Peningkatan konsentrasi kolagen menyebabkan deviasi profil sensori yang semakin jauh dari sampel kontrol untuk seluruh atribut sensori.

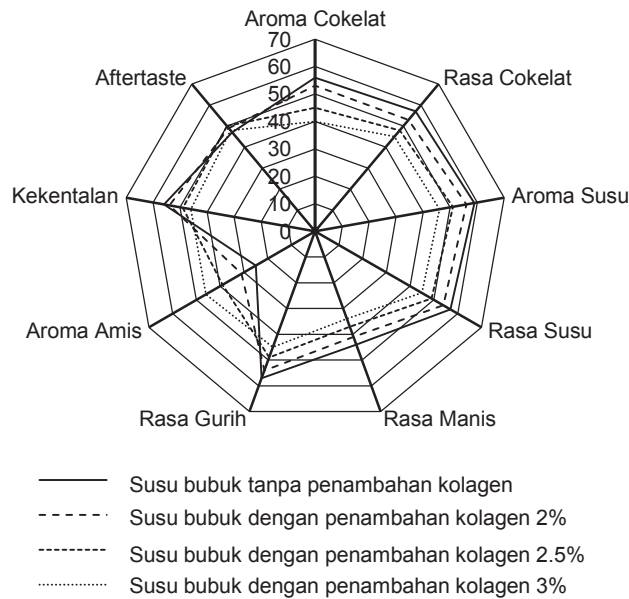
Berdasarkan uji rating hedonik dan uji rating intensitas, maka formula susu dengan penambahan kolagen 2.0% dipilih untuk selanjutnya dilakukan uji konsumen. Penambahan kolagen 2.0% ini sudah memenuhi kebutuhan minimal kolagen, yaitu 1-5 g/hari (Parenteau *et al.* 2010). Kebutuhan kolagen ini dapat dipenuhi bila susu bubuk yang dikonsumsi dengan takaran saji 35 g susu dalam 200 mL air dan dikonsumsi dua kali dalam satu hari. Dengan penyajian ini, maka kebutuhan kolagen yang dapat dipenuhi adalah 1.4 g/hari.

Penerimaan susu bubuk dengan penambahan kolagen dibandingkan produk komersial

Jumlah responden yang memilih produk susu bubuk dengan penambahan kolagen (produk A) sebagai rangking 1 sebanyak 35%, produk susu bubuk tanpa penambahan kolagen (produk X) 37%, dan produk susu bubuk tanpa penambahan kolagen (produk Y) 28%. Hal ini menunjukkan bahwa produk dengan penambahan kolagen 2.0% (produk A) mendekati produk X, namun lebih baik dibandingkan produk Y.



Gambar 1. Rata-rata nilai kesukaan susu bubuk dengan dan tanpa penambahan kolagen ikan



Gambar 2. Profil sensori susu bubuk dengan penambahan kolagen dibandingkan dengan tanpa penambahan kolagen

Penerimaan secara keseluruhan dari sampel (produk A) dibandingkan dengan sampel produk komersial tanpa penambahan kolagen (produk X dan Y) disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 3. Berdasarkan hasil penilaian panelis yang memberikan skor 6-9, maka diperoleh sebanyak 95% dari total panelis memberikan penilaian paling tinggi untuk produk A, 91% untuk produk X, dan 85% untuk produk Y. Rata-rata skor penerimaan keseluruhan terhadap produk A adalah (7.5±1.2) yang tidak berbeda nyata ($p>0.05$) dibandingkan produk X (7.4±1.4) dan lebih tinggi secara nyata ($p<0.05$) dibandingkan produk Y (7.0±1.9). Hal ini menunjukkan bahwa walaupun produk tanpa kolagen relatif lebih disukai pada hasil sebelumnya, namun konsumen lebih menyukai produk dengan penam-

bahan kolagen 2% dibandingkan dua produk komersial tanpa kolagen. Alasan panelis memilih produk A lebih disebabkan oleh atribut sensori yang lain, yaitu rasa coklat (78%), rasa manis (74%), rasa susu (71%), aroma coklat (29%) dan kekentalan (51%). Panelis tidak mendeteksi adanya bau amis pada susu bubuk yang ditambah kolagen ikan. Dengan demikian, bau amis yang dapat ditimbulkan oleh kolagen ikan dapat ditutupi oleh atribut sensori lainnya (rasa coklat, rasa manis, rasa susu, dan aroma coklat).

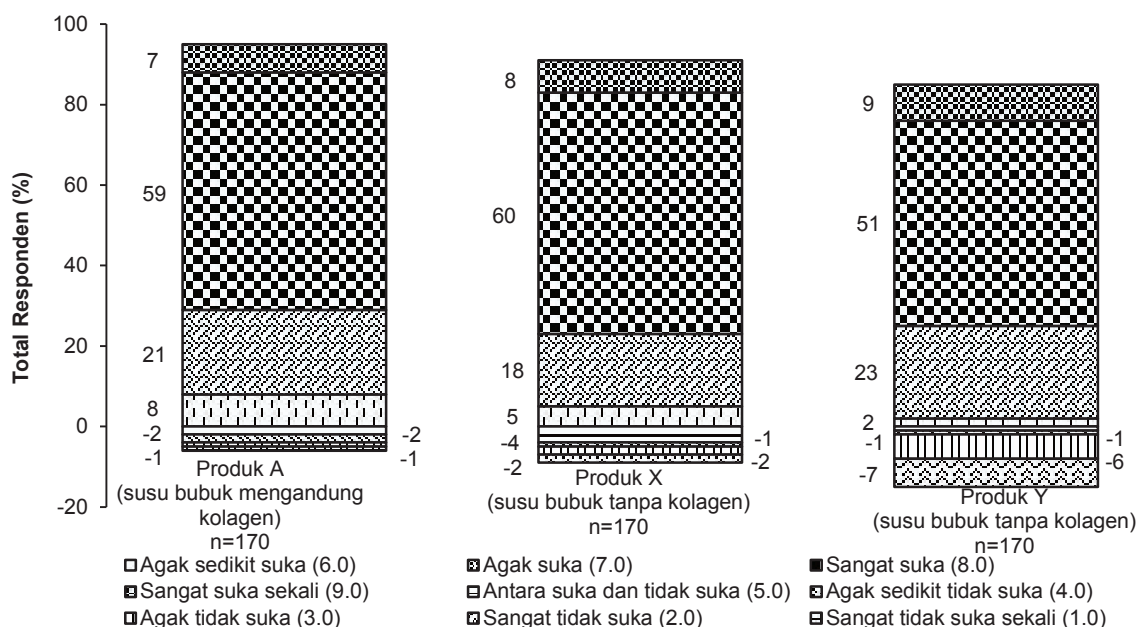
Penelitian yang dilakukan oleh Shori *et al.* (2013) menunjukkan bahwa kolagen ikan memiliki efek menguntungkan dalam meningkatkan sifat organoleptik yogurt dari sisi rasa dan tekstur. Selain itu, kekentalan yogurt meningkat dengan adanya penambahan kolagen ikan (Karim dan Baht 2008). Dalam penelitian yang juga dilakukan oleh Bilek dan Bayram (2015), penambahan kolagen ikan meningkatkan penerimaan konsumen terhadap rasa dan kekentalan jus jeruk. Berdasarkan penelitian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa penambahan kolagen dapat meningkatkan sifat organoleptik suatu produk makanan atau minuman.

KESIMPULAN

Penambahan kolagen 2.0% ke dalam formulasi susu bubuk dapat diterima secara organoleptik. Produk susu bubuk yang dihasilkan mendekati profil sensori dari susu bubuk tanpa penambahan kolagen, yaitu aroma coklat, rasa coklat, aroma susu, rasa susu, rasa manis, dan rasa gurih. Bau amis dari kolagen ikan dapat ditutupi oleh ingredien yang lain sehingga tidak terdeteksi oleh konsumen umum. Penambahan kolagen 2.0% meningkatkan penerimaan konsumen terhadap rasa coklat, rasa manis, rasa susu, aroma coklat, dan kekentalan pada produk susu bubuk coklat yang sedang dikembangkan.

Tabel 2. Persentase penerimaan keseluruhan panelis tidak terlatih (n=170) terhadap susu bubuk dengan penambahan kolagen dibandingkan susu bubuk komersial tanpa kolagen

	Produk A (Susu Bubuk Mengandung Kolagen)	Produk X (Susu Bubuk Tanpa Kolagen)	Produk Y (Susu Bubuk Tanpa Kolagen)
Agak sedikit suka (6.0)	8%	5%	2.0%
Agak suka (7.0)	21%	18%	23.0%
Sangat suka (8.0)	59%	60%	51%
Sangat suka sekali (9.0)	7%	8%	9%
Antara suka dan tidak suka (5.0)	-2.0%	-4%	-1%
Agak sedikit tidak suka (4.0)	-2.0%	-1%	-1%
Agak tidak suka (3.0)	-1%	-2.0%	-6%
Sangat tidak suka (2.0)		-2.0%	-7%
Sangat tidak suka sekali (1.0)	-1%		
Persentase skor 6-9	95%	91%	85%
Mean Score	7.49	7.42	7.04
Sig.	C	C	-
Standard deviation	1.16	1.35	1.93



Gambar 3. Overall liking responden terhadap susu bubuk dengan penambahan kolagen dibandingkan susu bubuk tanpa kolagen

DAFTAR PUSTAKA

- Bilek SE, Bayram SK. 2015. Fruit juice drink production containing hydrolysed collagen. *J Functional Foods* 14: 562-569. DOI: 10.1016/j.jff. 2015.02. 024.
- Canty EG, Kadler KE. 2005. Procollagen trafficking, processing, and fibrillogenesis. *J Cell Sci* 118: 1341-1353. DOI: 10.1242/jcs.01731.
- Cheng FY, Hsu FW, Chang HS, Lin LC, Sakata R. 2009. Effect of different acids on the extraction of pepsin-solubilised collagen melanin from silky fowl feet. *Food Chem* 113: 563-567. DOI: 10.1016/j.foodchem.2008.08.043.
- [ESOMAR] European Society for Opinion and Marketing Research. 1998. *ESOMAR Handbook of Market and Opinion Research*, 4th ed. Amsterdam (NL): ESOMAR Central Secretariat.
- Hashim P, Mohd RMS, Bakar J, Mat HD. 2015. Collagen in food and beverage industries. *Int Food Res J* 22(1): 1-8.
- Isaacson B, Lesnick D. 2012. 10 Best Practices to Improve Your Concept and Product Test. <http://www.mmrstrategy.com/> [29 Juni 2017].
- Iwai K, Hasegawa T, Taguchi Y, Morimatsu F, Sato K, Nakamura Y, Higashi A, Kido Y, Nakabo Y, Ohtsuki K. 2005. Identification of food-derived collagen peptides in human blood after oral ingestion of gelatine hydrolysates. *J Agr Food Chem* 53: 6531-6536. DOI: 10.1021/jf050206p.
- Karim AA, Bhat R. 2008. Gelatin alternatives for the food industry: recent developments, challenges, and prospects. *Trends Food Sci Technol* 19(12): 644-656. DOI: 10.1016/j.tifs.2008.08.001.
- Kartika BP, Hastuti W, Supartono. 1998. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta (ID): PAU Pangan dan Gizi UGM.
- Kittiphattanabawon P, Benjakul S, Visessaguan W, Nagai T, Tanaka M. 2005. Characterization of acid-soluble collagen from skin and bone of bigeye snapper (*Priacanthus tayenus*). *Food Chem* (221): 363-372. DOI: 10.1016/j.foodchem.2004. 02.042.
- Liu D, Liang L, Regenstein JM, Zhou P. 2012. Extraction and characterisation of pepsin-solubilised collagen from fins, scales, skins, bones and swim bladders of bighead carp (*Hypophthalmichthys nobilis*). *Food Chem* 133: 1441-1448. DOI: 10.1016/j.foodchem.2012.02.032.
- Marsono Y. 2007. *Prospek Pengembangan Makanan Fungsional*. Seminar Nasional National Food Technology Competition. Surabaya (ID): Universitas Widya Mandala.
- Matmaroh K, Benjakul S, Prodpran T, Encarnacion A, Kishimura H. 2011. Characteristics of acid soluble collagen and pepsin soluble collagen from scale of spotted golden goatfish (*Parupeneus heptacanthus*). *J Food Chem* 129: 1179-1186.
- Meilgaard M, Civille GV, Carr BT. 2007. *Sensory Evaluation Techniques*. Boca Raton (FL): CRC Press.
- Parenteau R, Gauvin R, Berthod F. 2010. Review Collagen-based biomaterials for tissue engineering applications. *Materials* 3: 1863-1887. DOI: 10.3390/ma3031863.
- [PerkaBPOM] Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2016. PerKaBPOM RI No. 21 Tahun 2016 Tentang Kategori Pangan. <http://www.jdih.pom.go.id/> [20 Juni 2017].

- Phillips IR, Shephard EA. 2011. Fish Odor Syndrome, TMAuria, TMAU, 2011th ed. Seattle: University of Washington.
- Proksch E, Segger D, Degwert J, Schunck M, Zague V, Oesser S. 2014. Oral supplementation of specific collagen peptides has beneficial effects on human skin physiology: a double-blind, placebo-controlled study. *Skin Pharmacol Physiol* 27(1): 47-55. DOI: 10.1159/000351376.
- Rachmat IY. 2016. Pengaruh Penambahan Kolagen terhadap Karakteristik Minuman Fungsional dari Tomat (*Solanum Tylpersicum*) Kolagen. [Skripsi]. Bandung (ID): Universitas Pasundan.
- Shori AB, Baba AS, Chuah PF. 2013. The effects of fish collagen on the proteolysis of milk proteins, ACE inhibitory activity and sensory evaluation of plain- and *Allium sativum*-yogurt. *J Taiwan Institute Chem Eng* 589: 1-6. DOI: 10.1016/j.jtice.2013.01.024.
- Singh P, Benjakul S, Maqsood S, Kishimura H. 2010. Isolation and characterisation of collagen extracted from the skin of striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Food Chem* 124: 97-105. DOI: 10.1016/j.foodchem.2010.05.111.
- Takemori T, Yasuda H, Mitsui M, Shimizu H. 2007. Collagen Containing Food and Drink. United States Patent Application : US 0009638 A1.
- Yamaguchi K. 2002. Bovine Spongiform Encephalopathy and People. Tokyo: Iwanami Press.

JMP-03-18-006-Naskah diterima untuk ditelaah pada 1 Maret 2018. Revisi makalah disetujui untuk dipublikasi pada 22 Maret 2018. Versi Online: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jmp>