

Karakteristik Permen Karamel Susu Kedelai dengan Penambahan Jahe

Characteristics of Soymilk Caramel Candy with Ginger Addition

Cynthia Monica, Antonius Hintono*, Sri Mulyani

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

*Korespondensi dengan penulis (ahintono@yahoo.com)

Artikel ini dikirim pada tanggal 5 Juni 2020 dan dinyatakan diterima tanggal 28 Desember 2020. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan. eISSN 2597-9892. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan jahe pada pembuatan permen karamel susu kedelai terhadap kadar air, tekstur, tingkat kemanisan, dan karakteristik organoleptik. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yaitu penambahan bubuk jahe dengan konsentrasi 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan jahe putih pada permen karamel susu kedelai memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air, tekstur, dan uji organoleptik. Penambahan jahe putih dengan konsentrasi 0,5-2% pada permen karamel susu kedelai mengakibatkan kadar air permen karamel semakin tinggi, rasa manis permen menurun, warna permen karamel menjadi semakin coklat, aroma langu pada permen semakin menurun, dan tekstur mengalami sedikit penurunan. Perlakuan terbaik adalah penambahan jahe putih dengan konsentrasi 1% pada permen karamel susu kedelai.

Kata kunci: permen karamel, kadar air, tekstur, tingkat kemanisan, mutu organoleptik

Abstract

This study aims to determine the effect of the addition of white ginger on the manufacture of soymilk caramel candy on water content, texture, sweetness level, and organoleptic characteristics, namely color, taster, flavor, and texture. The material used is white ginger powder used in the manufacture of soymilk caramel candy with different concentrations according to treatment. The experimental design used was a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 4 replications. This research consisted of a formulation which was divided into 5 treatments in the form of addition of white ginger with a concentration of 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, and 2%. The results showed that the addition of white ginger to soymilk caramel candy had a significant effect ($p < 0,05$) on water content, texture, and organoleptic tests. The addition of white ginger with a concentration of 0,5-2% in soymilk caramel candy results in higher water content of caramel candy, the sweetness of candy decreases, the color of caramel candy becomes increasingly brown, the unpleasant flavor in candy decreases, and the texture experiences a slight decrease. The best treatment is the addition of white ginger with a concentration of 1% to soy milk caramel candy.

Keywords : caramel candy, water content, texture, sweetness level, organoleptic quality

Pendahuluan

Susu telah dikenal sebagai bahan pangan bergizi tinggi. Namun, susu sapi memiliki kelemahan yaitu mengandung asam lemak jenuh yang tinggi, yaitu 63% (Suhendra *et al.*, 2018). Tingginya konsumsi susu sapi akan mengakibatkan asam lemak jenuh terakumulasi semakin tinggi yang akan menimbulkan beberapa jenis penyakit seperti hiperkolessterolemia, penyempitan pembuluh darah, dan penyakit kardiovaskular. Selain itu, susu sapi tidak dapat dikonsumsi oleh semua orang seperti penderita *lactose intolerance* karena mengandung laktosa. Oleh karena itu, salah satu solusi yang bisa digunakan sebagai substitusi susu sapi adalah susu kedelai. Susu kedelai tidak diperoleh dari ambing ternak perah melainkan dari sari buah kedelai yang sudah diolah, namun sari kedelai dikenal dengan sebutan susu kedelai karena memiliki warna dan nilai gizi yang tinggi menyerupai susu sapi. Kelebihan dari susu kedelai adalah mudah dibuat, tidak mengandung laktosa, rendah lemak, dan kandungan gizinya hampir sama dengan susu sapi (Nugroho dan Binugraheni, 2016). Protein yang terkandung pada susu kedelai lebih tinggi dibandingkan susu sapi serta kandungan gizi lainnya dinilai cukup lengkap. Namun, mengonsumsi susu kedelai saja bisa jadi tidak disukai dan membosankan untuk masyarakat sehingga perlu diolah menjadi produk yang inovatif seperti permen karamel.

Permen karamel susu adalah salah satu jenis permen yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Permen karamel susu adalah salah satu produk olahan susu yang ditambahkan gula dengan menggunakan pemasakan suhu tinggi dan pengadukan yang dilakukan terus menerus hingga mencapai proses karamelisasi. Susu kedelai yang digunakan dalam pembuatan permen karamel diharapkan akan memiliki karakteristik permen pada umumnya, yaitu bertekstur kenyal, beraroma normal, memiliki rasa manis, dan warna yang menarik (Astuti *et al.*, 2015). Kelemahan dari penggunaan susu kedelai dalam pembuatan permen adalah adanya cita rasa langu (*beany flavour*) yang kurang disukai oleh masyarakat. Pembentukan bau langu disebabkan karena adanya aktifitas enzim lipoksigenasi yang terkandung pada kedelai sehingga ketika kedelai dihancurkan dalam keadaan basah enzim akan mengoksidasi asam linoleate dan membentuk senyawa karbonil yang volatil (Rokhayati, 2011). Bau langu juga dipengaruhi oleh persentase asam lemak tidak jenuh dimana semakin tinggi persentasenya maka bau langu semakin terasa. Perbaikan *flavour* ini dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti perendaman kedelai dalam waktu lama, perbandingan penggunaan air dan kedelai, pemanasan untuk menginaktivasi enzim lipoksigenasi, dan menambahkan bahan lain yang memiliki kemampuan untuk menyamarkan bau tidak sedap, seperti jahe.

Jahe adalah salah satu jenis rempah yang memiliki banyak manfaat bagi tubuh. Jahe terdiri dari beberapa jenis berdasarkan bentuk, warna, dan ukuran rimpang seperti jahe putih, jahe emprit, dan jahe merah. Jahe yang sering dikonsumsi oleh masyarakat adalah jahe putih. Jahe ini juga yang digunakan dalam pembuatan permen karamel susu kedelai karena memiliki warna yang kekuningan sehingga tidak terlalu memengaruhi warna akhir permen susu. Selain itu, jahe putih memiliki tingkat kepedasan yang lebih rendah dibandingkan jenis jahe lainnya. Jahe mengandung zat aktif pada minyak volatile yang berfungsi untuk mencegah dan memperbaiki bau (*off-flavor*) yang terdapat pada produk seperti gingerol dan shogaol (Arni *et al.*, 2016). Setiap jenis jahe memiliki nilai minyak atsiri yang berbeda-beda. Secara umum rimpang jahe memiliki 0,8-3,3% minyak atsiri dan mengandung 3% oleoresin tergantung pada jenis jahe (Yulianto dan Widyarningsih, 2013). Penambahan jahe putih dalam pembuatan permen karamel susu kedelai ini dimanfaatkan untuk mendapatkan permen karamel yang tidak beraroma langu kedelai, menjadi produk pangan fungsional serta usaha diversifikasi pangan berbasis kacang kedelai, dan dapat diterima serta dikonsumsi oleh seluruh kalangan masyarakat.

Materi dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan November – Desember 2019 di Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian, Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian dan UPT Laboratorium Terpadu, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu kedelai, sukrosa, *syrup* glukosa, bubuk jahe gajah yang berwarna putih, margarin, air, dan aquades. Alat yang digunakan untuk selama penelitian adalah baskom, panci, loyang, *beaker glass*, gelas ukur, pipet tetes, *tissue*, sendok, wajan, kompor, pengaduk atau spatula, blender, saringan (kain saring), oven, cawan porselin, desikator, timbangan analitik, pisau, nampan, cup plastik kecil, *refractometer* (Trans Instrument, Switzerland), dan *texture analyzer* (CT3, Brookfield).

Metode

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan variasi penambahan jahe putih (%b/v) yang digunakan adalah T₀ sebanyak 0% (kontrol), T₁ sebanyak 0,5%, T₂ sebanyak 1%, T₃ sebanyak 1,5%, dan T₄ sebanyak 2% dari jumlah susu kedelai yang digunakan serta formula pembuatan permen karamel susu kedelai dapat dilihat pada Tabel 1.

Pembuatan Permen Karamel Susu Kedelai

Pembuatan permen karamel susu kedelai pada penelitian ini mengacu pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan modifikasi pemberian jahe putih (Astuti *et al.*, 2015). Pembuatan permen karamel ini dilakukan dengan menggunakan susu kedelai, sukrosa, *syrup* glukosa, margarin dan jahe putih sesuai dengan formula yang terdapat pada Tabel 1. Campuran bahan tersebut kemudian dimasukkan ke dalam wajan dipanaskan dan diaduk hingga suhu mencapai 100°C. Jika campuran bahan tersebut sudah mulai terkaramel maka api dikecilkan, namun pengadukan tetap dilakukan. Pengecekan proses karamelisasi permen dilakukan dengan cara camuran bahan diambil sedikit dan dituangkan ke dalam air dingin. Jika campuran bahan tersebut mengeras maka bahan telah terkaramelisasi dan proses pemasakkan dapat dihentikan. Kemudian campuran bahan dimasukkan ke dalam loyang dan diratakan. Setelah itu permen ditunggu hingga dingin serta mengeras lalu dipotong. Permen kemudian dapat dikemas serta dilakukan pengujian.

Tabel 1. Formula Perlakuan Permen Susu Kedelai dengan Penambahan Jahe

Bahan	Perlakuan				
	0%	0,5%	1%	1,5%	2%
Susu kedelai (ml)	800	800	800	800	800
Sukrosa (g)	96	96	96	96	96
<i>Syrup</i> glukosa (g)	64	64	64	64	64
Margarin (g)	5	5	5	5	5
Jahe Putih (g)	0	4	8	12	16

Pengujian Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan dengan prinsip kehilangan berat pada pemanasan suhu 105°C sesuai dengan metode gravimetric. Pengujian ini dilakukan dengan cara cawan yang sudah diberi kode sesuai dengan sampel yang akan digunakan dikeringkan dalam oven selama 15 menit kemudian cawan didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang sebagai berat A. Sampel yang digunakan sebanyak 2 gram dimasukkan ke dalam cawan dan ditimbang beratnya sebagai berat B. Cawan dan sampel yang telah ditimbang kemudian dikeringkan dalam oven selama 4 jam pada suhu 105°C. Setelah itu cawan didinginkan dalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang. Cawan dan sampel dikeringkan hingga tercapai bobot konstan. Cawan yang sudah dioven dan perubahan beratnya sudah konstan dianggap sebagai berat C. Kadar air ditetapkan dengan menghitung selisih bobot awal dengan bobot akhir dibagi dengan bobot awal sampel.

Pengujian Tekstur

Pengujian tekstur permen karamel susu kedelai dilakukan dengan alat *texture analyzer* dengan jenis probe TA 44 *stainless steel*. Hasil yang akan didapatkan adalah *hardness* dan *adhesiveness*. Prinsip dari pengujian ini adalah sampel diletakkan dibawah *probe* lalu tombol *start* ditekan dan hasil pengujian akan tertera pada layar alat. Setting alat yang digunakan adalah *pre test speed* 1 mm/s, *test speed* 0,5 mm/s, *post test speed* 5 mm/s, *target mode distance* 2 mm, *trigger type auto*, *trigger force* 5 gram, dan *tare mode on*.

Pengujian Tingkat Kemanisan (Uji Total Gula)

Pengujian tingkat kemanisan diwujudkan melalui uji total gula. Pengukuran tingkat kemanisan permen karamel dilakukan dengan refraktometer. Sampel permen dihaluskan dengan mortar kemudian ditimbang sebanyak 1 gram yang kemudian dimasukkan ke dalam *beaker glass* dan ditambahkan aquades sebanyak 9 ml. Lalu sampel diaduk hingga homogen. Cairan permen yang telah homogen diteteskan pada permukaan prisma refraktometer hingga memenuhi media atau kurang lebih 3 tetes lalu ditutup dan dipastikan tidak terbentuk gelembung udara. Refraktometer diamati dengan sudut sejajar dan bantuan sinar cahaya. Hasil yang didapatkan dinyatakan dalam besaran °Brix (Faradillah *et al.*, 2017).

Pengujian Mutu Organoleptik

Uji organoleptik yang digunakan adalah uji mutu organoleptik terhadap atribut warna, rasa, aroma, dan tekstur. Pengujian ini dilakukan dengan cara form uji diberikan kepada 25 panelis semi terlatih yang terdiri dari mahasiswa. Preparasi sampel untuk pengujian ini dilakukan dengan sampel diletakkan pada cup plastik yang masing-masing telah diberikan kode 3 digit. Kemudian form uji diisi oleh panelis berdasarkan ketentuan yang telah ditentukan.

Tabel 2. Skor Penilaian Uji Mutu Organoleptik

Atribut	Skala Numerik			
	1	2	3	4
Warna	Kuning kecokelatan	Cokelat muda	Cokelat	Cokelat tua
Rasa	Sangat tidak manis	Agak manis	Manis	Sangat manis
Aroma	Sangat bau langu	Bau langu	Agak bau langu	Sangat tidak bau langu
Tekstur	Sangat mudah digigit	Agak mudah digigit	Tidak mudah digigit	Sangat tidak mudah digigit

Pengolahan dan Analisis Data

Data hasil uji kadar air, tingkat kemanisan, dan tekstur dianalisis statistic dengan metode uji parametrik *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf signifikansi 5% kemudian data kadar air dilanjutkan dengan Uji Wilayah Ganda dari Duncan (Uji Duncan *Multiple Range Test*). Data uji organoleptik (warna, rasa, aroma, dan tekstur) diuji dengan *Kruskal-Wallis* pada taraf signifikansi 5% dan dilanjutkan dengan uji lanjutan *Mann-Whitney*. Semua analisis data dihitung dengan bantuan program SPSS ver. 24 *for Windows*.

Hasil dan Pembahasan

Kadar Air

Hasil pengujian nilai kadar air, tekstur, dan tingkat kemanisan permen karamel susu kedelai yang dibuat dengan penambahan jahe putih dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar Air, *Hardness*, *Adhesiveness*, dan Tingkat Kemanisan Permen Karamel Susu Kedelai Jahe

Parameter	Perlakuan				
	0%	0,5%	1%	1,5%	2%
Kadar Air (%)	14,64± 0,54 ^b	19,33±2,64 ^a	19,70±1,20 ^a	19,72±1,32 ^a	21,03±3,20 ^a
<i>Hardness</i> (g)	110,63±11,79 ^a	47,97±6,56 ^b	38,58±3,64 ^b	42,14±1,24 ^b	45,41±0,35 ^b
<i>Adhesiveness</i> (mJ)	2,52± 0,27 ^a	0,84±0,05 ^b	0,83±0,10 ^b	0,82±0,09 ^b	0,67±0,04 ^b
Tingkat Kemanisan (°Brix)	7,25 ± 0,66	6,90±0,58	6,70±0,38	6,50±0,26	6,70±0,80

Superskrip huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$).

Data kadar air permen karamel susu kedelai dengan penambahan jahe putih yang tersaji pada Tabel 3 menunjukkan bahwa penambahan jahe putih pada permen karamel susu kedelai memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kadar air ($p < 0,05$). Kadar air permen karamel susu kedelai yang diberikan penambahan jahe lebih tinggi daripada permen karamel susu kedelai tanpa penambahan jahe atau perlakuan kontrol. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan jahe yang dapat mengikat kandungan air dalam permen karamel. Hal ini sesuai dengan pendapat Harahap *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa jahe memiliki kemampuan dalam mengikat air yang terkandung pada produk. Kemampuan daya ikat air yang terdapat dalam permen karamel diduga disebabkan oleh adanya senyawa fenol yang terkandung didalamnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Lestarini *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa gugus aldehyd, keton, asam, dan ester mampu diikat oleh senyawa fenol yang terkandung dalam jahe sehingga dapat memengaruhi kemampuan mengikat air. Namun, perbedaan konsentrasi jahe yang ditambahkan pada setiap perlakuan tidak memberikan dampak yang berbeda. Semakin banyak konsentrasi jahe yang ditambahkan pada permen maka kadar air tetap sama. Hal ini diduga bahwa penambahan konsentrasi jahe yang semakin banyak tidak memberikan dampak yang cukup berarti terhadap kadar air namun penambahan jahe

pada permen karamel susu kedelai berpengaruh nyata. Peristiwa ini disebabkan karena jahe yang digunakan adalah jahe putih yang memiliki kandungan senyawa minyak atsiri yang lebih sedikit. Hal ini sesuai dengan pendapat Kurniasari *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa minyak atsiri yang terkandung dalam jahe putih lebih rendah dibandingkan jenis jahe lainnya yaitu sekitar 0,8-2,8%.

Jahe putih yang ditambahkan semakin banyak maka semakin tinggi kadar air yang didapatkan karena kadar air bubuk jahe sendiri cukup tinggi, yaitu 11%. Hal ini sesuai dengan pendapat Prayogo *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa kadar air akan semakin tinggi dengan adanya penggunaan bubuk jahe yang semakin banyak. Peningkatan ini diduga karena jahe putih larut dalam air sehingga dapat mengikat air dan memengaruhi kadar air produk sehingga produk memiliki kadar air yang lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Oktora *et al.* (2007) yang menyatakan bahwa jahe bersifat polar sehingga sebagian besar senyawa yang terkandung didalamnya dapat larut dan terdispersi dalam air. Kadar air pada permen karamel susu kedelai dengan penambahan jahe putih ini masih lebih tinggi daripada standar yang ada, yaitu maksimal 7,5%. Hal ini sesuai dengan SNI 3547-2-2008 yang menyatakan bahwa standar maksimal dari kadar air permen karamel adalah 7,5%. Kadar air yang terkandung dalam susu kedelai lebih tinggi dibandingkan susu sapi sehingga memungkinkan bahwa produk permen karamel susu kedelai memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan permen karamel susu sapi. Hal ini sesuai dengan pendapat Sari *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa kadar air susu kedelai sekitar 90,8% sedangkan susu sapi adalah 88,6%. Oleh karena itu, permen karamel susu kedelai dengan penambahan jahe putih ini masih belum memenuhi syarat mutu permen karamel yang baik. Berdasarkan klasifikasi yang ada, permen karamel susu kedelai dengan penambahan jahe putih termasuk ke dalam permen karamel yang lunak karena kadar airnya melebihi 10%. Hal ini sesuai dengan pendapat Buckle *et al.* (1985) yang terdapat dalam Sistanto *et al.* (2014) bahwa permen karamel dapat diklasifikasikan berdasarkan kadar airnya, yaitu karamel keras dengan kadar air 6%, karamel sedang dengan kadar air 8%, dan karamel lunak dengan kadar air 10%.

Kekerasan (*Hardness*)

Data nilai kekerasan permen karamel susu kedelai dengan penambahan jahe putih yang tersaji pada Tabel 3 menunjukkan bahwa penambahan jahe putih pada permen karamel susu kedelai terhadap nilai kekerasan berpengaruh nyata ($p < 0,05$). Nilai kekerasan pada permen yang diberikan perlakuan penambahan jahe mengalami penurunan yang mengakibatkan tekstur permen menjadi lebih lunak. Namun, konsentrasi jahe putih yang berbeda menghasilkan efek yang hampir sama atau tidak cukup berdampak karena memiliki superskrip yang sama. Penurunan ini diduga karena adanya hubungan antara kadar air dan kekerasan permen karamel. Permen dengan penambahan jahe putih akan memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan permen tanpa penambahan jahe karena jahe memiliki kemampuan untuk mengikat air dalam produk. Tinggi rendahnya kadar air pada suatu produk pangan akan memengaruhi teksturnya seperti nilai kekerasan. Hal ini sesuai dengan pendapat Towadi *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa kandungan air yang terdapat dalam suatu produk dapat memengaruhi citarasa, kenampakan, dan tekstur makanan. Semakin tinggi kandungan kadar air dalam suatu produk akan mengakibatkan nilai kekerasannya semakin rendah atau dapat dikatakan produk memiliki tekstur yang lunak atau lembek dan berlaku sebaliknya yaitu jika kadar air terlalu rendah maka tekstur produk tersebut akan keras dan mudah pecah. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dinyatakan oleh Midayanto dan Yuwono (2014) bahwa produk pangan akan semakin lunak atau nilai teksturnya semakin rendah jika kandungan kadar air didalamnya semakin tinggi. Selain itu, sirup glukosa yang ditambahkan pada permen juga mengakibatkan permen karamel menjadi lebih lunak karena gula memiliki sifat higroskopis. Hal ini sesuai dengan pendapat Jurait dan Mardesci (2016) yang menyatakan bahwa sifat gula sukrosa adalah higroskopis, yaitu kemampuan untuk menahan dan menyerap air yang disebabkan oleh reaksi gula pada suhu tinggi. Standar nasional atau standar baku untuk kekerasan permen karamel masih belum tercatum sehingga belum ada nilai minimal dan maksimal untuk kekerasan permen karamel. Namun, dapat dikatakan bahwa permen karamel yang baik adalah permen karamel yang memiliki tekstur yang tidak keras atau kenyal, lembut, dan tidak lengket sehingga dapat diterima oleh konsumen. Hal ini sesuai dengan pendapat Faradillah *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa tekstur yang kenyal dan lembut merupakan ciri-ciri tekstur permen karamel yang baik.

Kelengketan (*Adhesiveness*)

Berdasarkan hasil analisis terhadap nilai kelengketan yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa nilai kelengketan masing-masing permen karamel susu kedelai yang diberikan penambahan jahe putih dengan konsentrasi yang berbeda menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata ($p < 0,05$), namun konsentrasi jahe putih yang berbeda tidak terlalu berdampak. Penambahan jahe putih pada permen dapat menurunkan tingkat kelengketan. Penurunan ini diduga karena adanya hubungan antara kadar air, tingkat kerapatan matriks pada permen, dan kelengketan. Penurunan kelengketan ini disebabkan karena kadar air yang terdapat pada permen karamel dengan penambahan jahe putih lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol sehingga kerapatan antar matriksnya lebih rendah dan menyebabkan kelengketan berkurang. Hal ini sesuai dengan pendapat Rochmah *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa suatu produk yang memiliki kadar air rendah akibat adanya proses pemanasan mengakibatkan ikatan antar matriks menjadi semakin rapat dan membuat tekstur menjadi semakin lengket. Nilai kelengketan berbanding lurus dengan nilai kekerasan permen. Oleh karena itu, faktor-faktor yang berpengaruh pada nilai kekerasan juga akan berpengaruh terhadap nilai kelengketan. Semakin tinggi nilai kekerasan maka permen yang dihasilkan semakin lengket. Hal ini sesuai dengan pendapat Palupi *et al.*, (2019) yang menyatakan bahwa produk yang memiliki nilai kekerasan yang tinggi akan memiliki nilai kelengketan yang tinggi juga yang diakibatkan karena tekstur produk semakin kompak daya kohesifnya meningkat. Standar nasional atau standar baku untuk kelengketan permen karamel masih belum tercatum sehingga belum ada nilai minimal dan maksimal untuk nilai kelengketan

permen karamel. Hal ini sesuai dengan pendapat Koswara (2009) yang menyatakan bahwa permen karamel merupakan produk secara individual akan sulit untuk menentukan standarisasinya. Oleh karena itu, ciri-ciri permen karamel yang baik secara umum adalah permen karamel yang memiliki tekstur yang tidak keras atau kenyal, lembut, tidak lengket ketika digigit, dan memiliki rasa serta aroma yang khas.

Tingkat Kemanisan

Tingkat kemanisan permen karamel susu kedelai dengan penambahan konsentrasi jahe putih yang berbeda tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan ($p>0,05$). Hal ini disebabkan karena konsentrasi gula yang digunakan pada setiap perlakuan sama sehingga nilai yang dihasilkan tidak berbeda jauh. Pemberian jahe putih tidak memberikan pengaruh yang nyata namun terlihat adanya kecenderungan penurunan pada tingkat kemanisan. Penurunan ini diduga disebabkan karena adanya penambahan jahe putih yang mengandung rasa pahit. Menurut Astuti *et al.* (2015) penurunan rasa manis dalam permen dapat dipengaruhi oleh adanya penambahan bahan lain yang akan memengaruhi rasa, seperti asam dan pahit. Hal ini juga didukung oleh pendapat Pairul *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa rasa pahit yang terkandung pada jahe disebabkan karena adanya kandungan oleoresin. Rasa pahit pada jahe putih yang ditambahkan hanya dapat menurunkan sedikit rasa manis pada permen karena oleoresin yang terkandung pada jahe putih lebih rendah dibandingkan jenis jahe lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Retnani dan Parmadi (2014) yang menyatakan bahwa kandungan oleoresin jahe putih lebih rendah sehingga pengaruh yang diberikan juga rendah. Komponen utama yang terkandung dalam oleoresin sehingga menyebabkan rasa pahit adalah shogaol. Hal ini sesuai dengan pendapat Widiyantoko dan Yuniarta (2014) yang menyatakan bahwa senyawa pembuat rasa pahit pada jahe adalah shogaol sedangkan rasa pedas adalah gingerol. Selain itu, konsentrasi gula yang diberikan lebih tinggi dibandingkan konsentrasi jahe sehingga rasa pahit dan pedas tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kemanisan permen. Hal ini sesuai dengan pendapat Junaida dan Utomo (2016) yang menyatakan bahwa konsentrasi gula yang semakin tinggi dibandingkan bahan tambahan lain menyebabkan rasa manis semakin terasa pada permen.

Uji Mutu Organoleptik

Tabel 4. Mutu Organoleptik Permen Karamel Susu Kedelai Jahe Putih

Atribut Organoleptik	Perlakuan				
	0%	0,5%	1%	1,5%	2%
Warna	1,04±0,20 ^d	2,00±0,28 ^c	2,88±0,44 ^b	3,00±0,50 ^b	3,88±0,33 ^a
Rasa	2,96±0,68 ^a	2,52±0,65 ^a	2,56±0,65 ^a	2,20±0,64 ^{a,b}	1,96±0,78 ^b
Aroma	1,36±0,56 ^c	1,44±0,58 ^{a,c}	1,80±0,86 ^{b,c}	1,96±0,98 ^b	2,04±1,14 ^{a,b}
Tekstur	1,24±0,66 ^b	1,24±0,52 ^b	1,48±0,65 ^{a,b}	1,76±0,66 ^a	1,88±0,78 ^a

Superskrip hurfl yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p<0,05$).

Berdasarkan hasil uji mutu organoleptik pada Tabel 4 dapat diketahui bahwa perlakuan perbedaan penambahan konsentrasi jahe putih pada permen karamel susu kedelai memberikan pengaruh yang nyata terhadap warna, rasa, aroma, dan tekstur permen ($p<0,05$). Penambahan jahe putih dengan konsentrasi yang semakin tinggi menyebabkan permen memiliki warna yang semakin gelap karena dalam kandungan jahe terdapat senyawa fenol yang berwarna kecoklatan. Hal ini sesuai dengan pendapat Pebiningrum dan Kusnadi (2018) yang menyatakan bahwa oleoresin pada jahe secara alami berwarna coklat tua dan apabila terkena panas akan semakin pekat. Warna coklat pada jahe juga disebabkan karena adanya reaksi karamelisasi dan maillard. Bahan yang mengandung protein dan gula jika dipanaskan akan menghasilkan reaksi *maillard*. Protein yang terkandung pada T₁ hingga T₄ menunjukkan adanya peningkatan dalam jumlah yang rendah seiring dengan penambahan konsentrasi jahe putih yang semakin tinggi karena jahe juga memiliki kandungan protein. Hal ini sesuai dengan pendapat Widiyantoko dan Yuniarta (2014) yang menyatakan bahwa salah satu tanaman rimpang yang mengandung protein adalah jahe, yaitu sebesar 1,5%. Oleh karena itu, dengan adanya kandungan protein yang semakin banyak pada permen karamel akan mengakibatkan reaksi *maillard* yang terjadi semakin tinggi dan menghasilkan warna yang semakin gelap dengan adanya penambahan konsentrasi jahe putih yang semakin tinggi.

Penambahan jahe putih dengan konsentrasi 0,5% dan 1% masih menghasilkan permen yang memiliki rasa manis sedangkan penambahan jahe dengan konsentrasi 1,5% dan 2% mengalami penurunan tingkat kemanisan menjadi agak manis. Hal ini disebabkan karena adanya kandungan oleoresin pada jahe putih yang dapat memberikan rasa pahit sehingga rasa manis akan memudar. Hal ini sesuai dengan pendapat Pairul *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa rasa pedas dan pahit yang terkandung pada jahe disebabkan karena adanya kandungan oleoresin. Rasa pedas pahit akan memengaruhi penilaian panelis terhadap rasa manis permen. Komponen yang membentuk flavor tersebut adalah gingerol sebagai pembentuk rasa pedas sedangkan shogaol adalah pembentuk rasa pahit pada jahe. Hal ini sesuai dengan pendapat Rohmayanti *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa gingerol dan shogaol merupakan komponen utama dari oleoresin jahe yang memberikan flavor terhadap produk seperti pedas dan pahit. Selain rasa pahit dari jahe, rasa pahit juga didapatkan dari proses karamelisasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Dewi *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa proses karamelisasi menyebabkan perubahan rasa manis gula menjadi rasa khas karamel.

Penambahan jahe putih dalam pembuatan permen karamel susu kedelai mengakibatkan bau langu sedikit memudar. Semakin tinggi konsentrasi jahe yang digunakan mampu menurunkan bau langu pada permen. Hal ini disebabkan karena adanya kandungan minyak atsiri dalam jahe yang mampu memengaruhi aroma sehingga aroma yang dihasilkan adalah khas jahe. Hal ini sesuai dengan pendapat Handrianto (2016) yang menyatakan bahwa terdapat dua komponen utama minyak atsiri pada jahe yaitu zingiberen dan zingiberol yang mampu menghasilkan bau harum dan menurunkan aroma tidak sedap pada produk. Namun, penambahan jahe sampai dengan 2% masih belum bisa menghilangkan bau langu sepenuhnya. Hal ini disebabkan karena jenis jahe yang digunakan adalah jahe putih dimana minyak atsiri yang terkandung didalamnya lebih rendah dibandingkan jenis jahe lainnya, yaitu 0,82-2,8%. Hal ini sesuai dengan pendapat Retnani dan Parmadi (2014) yang menyatakan bahwa minyak atsiri yang terkandung dalam jahe putih lebih rendah dibandingkan jenis jahe lainnya. Oleh karena itu, penambahan jahe hingga kadar 2% tidak dapat menghilangkan bau langu, namun dapat mengurangi bau langu yang semula sangat bau langu menjadi bau langu.

Penambahan jahe putih dalam pembuatan permen karamel susu kedelai juga mengakibatkan adanya perubahan tekstur. Semakin tinggi konsentrasi jahe yang digunakan mengakibatkan penurunan tekstur permen karamel. Hal ini tidak sejalan dengan nilai kadar yang didapatkan dimana semakin tinggi penambahan konsentrasi jahe mengakibatkan kadar air semakin tinggi sehingga seharusnya tekstur menjadi lebih lunak. Namun, hasil yang didapatkan adalah semakin tinggi penambahan konsentrasi jahe mengakibatkan tekstur menjadi agak mudah digigit. Hal ini diduga disebabkan karena adanya reaksi *maillard*, yaitu *cross-linking* protein yang dapat memengaruhi tekstur produk. Hal ini sesuai dengan pendapat Agustini *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa selain memengaruhi warna reaksi *maillard* juga memengaruhi tekstur melalui protein *cross-linking*. Semakin tinggi reaksi *maillard* yang terjadi memengaruhi tekstur menjadi lebih padat sehingga permen menjadi lebih sulit digigit. Hal ini sesuai dengan pendapat Nugroho *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa adanya *cross linking* atau ikatan silang protein yang terbentuk karena reaksi *maillard* menyebabkan tekstur produk menjadi lebih padat sehingga sifat tekstur dapat berubah. Hal ini diduga menyebabkan panelis kesulitan untuk mengunyah dan menggigit permen karena adanya perubahan tekstur. Hal ini sesuai dengan pendapat Hastuti *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa penilaian panelis terhadap tekstur dapat dipengaruhi oleh kekerasan produk atau kemudahan gigi dalam memberikan tekanan ataupun mengunyah.

Kesimpulan

Penambahan jahe putih dengan konsentrasi 0,5-2% pada pembuatan permen karamel susu kedelai mengakibatkan kadar air permen karamel semakin tinggi, rasa manis permen menurun, warna permen karamel menjadi semakin coklat, aroma langu semakin menurun, dan tekstur mengalami sedikit penurunan. Namun, berdasarkan data yang didapatkan penambahan jahe putih dengan konsentrasi 1% adalah perlakuan terbaik dalam pembuatan permen karamel susu kedelai.

Daftar Pustaka

- Agustini, S., G. Priyanto, B. Hamzah, B. Santoso, dan R. Pambayun. 2015. Pengaruh modifikasi proses terhadap kualitas sensoris kue delapan jam. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. 26(2): 107-115.
- Arni, H. Hafid, dan R. Aka. 2016. Pengaruh pemberian pasta jahe (*Zingiber officinale rosceae*) terhadap kualitas daging ayam kampung. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. 3(3): 104-108.
- Astuti, S., Zulferiyenni, dan N. N. Yuningsih. 2015. Pengaruh formulasi sukrosa dan sirup glukosa terhadap sifat kimia dan sensori permen susu kedelai. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 20(1): 25-37.
- Badan Standardisasi Nasional. 2008. SNI No. 01-3547.2-2008. Kembang Gula – Bagian 2: Lunak. Dewan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Dewi, S. R., N. Izza, D. A. Agustiningrum, D. W. Indriani, Y. Sugiarto, D. M. Maharani, dan R. Yulianingsih. 2014. Pengaruh suhu pemasakan nira dan kecepatan pengadukan terhadap kualitas gula merah tebu. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 5(3): 149-158.
- Faradillah, N., A. Hintono, dan Y. B. Pramono. 2017. Karakteristik permen karamel susu rendah kalori dengan proporsi sukrosa dan gula stevia (*Stevia rebaudiana*) yang berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 6(1): 39-42.
- Faradillah, N., A. Hintono, dan Y. B. Pramono. 2017. Karakteristik permen karamel susu rendah kalori dengan proporsi sukrosa dan gula stevia (*Stevia rebaudiana*) yang berbeda. *Jurnal. Aplikasi Teknologi Pangan*. 6(1): 39-42.
- Handrianto, P. 2016. Uji antibakteri ekstrak jahe merah *Zingiber officinale* var. *Rubrum* terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Journal of Research and Technologies*. 2(1): 1-4.
- Harahap, A. D., R. Efendi, dan N. Harun. 2016. Pemanfaatan ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) dan kulit nanas (*Ananas comosus* L. Mer) dalam pembuatan bubuk instan. *Jurnal Faperta*. 3(2): 1-16.
- Hastuti, S., S. Suryawati, dan I. Maflahah. 2015. Pengujian sensoris nugget ayam fortifikasi daun kelor. *Jurnal Agointek*. 9(1): 71-75.
- Jurait, M. dan H. Mardesci. 2016. Studi pembuatan permen dari air kelapa terhadap karakteristik dan penerimaan konsumen. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 5(1): 23-29.
- Kurniasari, L., I. Hartati, R. D. Ratnani, dan I. Sumantri. 2008. Kajian ekstraksi minyak jahe menggunakan *microwave assisted extraction* (MAE). *Jurnal Momentum*. 4(1): 47-52.

- Lestari, I. N., N. Anggarawati, A. M. P. Nuhriawangsa, dan R. Dewanti. 2015. Manfaat penambahan tepung kunyit (*Curcuma domestica* Val) dan tepung jahe (*Zingiber officinale*) terhadap kualitas bakso itik afkir dengan lama penyimpanan yang berbeda. *Jurnal Buletin Peternakan*. 39(1): 9-16.
- Midayanto, D. N. dan S. S. Yuwono. 2014. Penentuan atribut mutu tekstur tahu untuk direkomendasikan sebagai syarat tambahan dalam standar nasional Indonesia. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4): 259-267.
- Nugroho, H. C., U. Amalia, dan L. Rianingsih. 2019. Karakteristik fisiko kimia bakso ikan rucah dengan penambahan transglutaminase pada konsentrasi yang berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*. 1(2): 47-55.
- Nugroho, R. B. dan R. Binugraheni. 2016. Uji bakteriologis susu kedelai di Mojosoong Surakarta. *Jurnal Biomedika*. 9(1): 75-78.
- Oktora, R. D., Ayliaawati, dan Y. Sudaryanto. 2007. Ekstraksi oleoresin dari jahe. *Jurnal Widya Teknik*. 6(2): 131-141.
- Pairul, P. P. B., Susianti, dan S. H. Nasution. 2017. Jahe (*Zingiber officinale*) sebagai anti ulserogenik. *Jurnal Medula*. 7(5): 42-46.
- Palupi, N. S., N. R. Zhafira, dan B. Nurtama. 2019. Optimasi formula tahu lembut instan dan rasio air rehidrasi dalam pengembangan wedang tahu sebagai pangan fungsional. *Jurnal Mutu Pangan*. 6(2): 63-71.
- Pebiningrum, A. dan J. Kusnadi. 2018. Pengaruh aktivitas jahe (*Zingiber officinale*) dan penambahan madu terhadap aktivitas antioksidan minuman fermentasi kombucha jahe. *Journal of Food and Life Sciences*. 1(2): 33-42.
- Prayogo, K., W. Wulandari, dan N. Suhartatik. 2016. Pembuatan kopi biji salak (*Salacca zalacca*) dengan variasi lama penyangraian dan penambahan bubuk jahe. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 1(2): 69-78.
- Retnani, Y. D. dan A. Parmadi. 2014. Perbandingan efek tonikum ekstrak etanol jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) dan jahe putih (*Zingiber officinale* var. *Album*) pada mencit jantan (*Mus musculus* L.) ras swiss. *Journal of Indonesian Journal on Medical Science*. 1(2): 76-80.
- Rochmah, M. M., M. K. Ferdiansyah, F. Nurdyansyah, dan R. M. D. Ujjanti. 2019. Pengaruh penambahan hidrokoloid dan konsentrasi sukrosa terhadap karakteristik fisik dan organoleptik selai lembaran pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 7(4): 42-52.
- Rohmayanti, T., N. Novidahlia, dan S. Widianingsih. 2019. Karakteristik organoleptik dan kimia minuman fungsional ekstrak biji alpukat dan jahe. *Jurnal Agroindustri Halal*. 5(1): 94-103.
- Rokhayati, U. A. 2011. Pengaruh penggunaan asam cuka dan substitusi susu kedelai terhadap bau tahu susu. *Jurnal Inovasi*. 8(1): 113-122.
- Sari, N., Y. A. Widanti, dan A. Mustofa. 2017. Karakteristik es krim labu kuning (*Curcubita moschata*) dengan variasi jenis susu. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 2(2): 95-102.
- Sistanto, E. Soetrisno, dan R. Saepudin. 2014. Sifat fisikokimia dan organoleptik permen susu (karamel) rasa jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) dan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb). *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. 9(2): 81-90.
- Suhendra, D., Sudjatmogo, dan Widiyanto. 2018. Pengimbuhan minyak jagung terproteksi dengan berbagai level protein ransum sapi *Friesian Holstein* meningkatkan kadar asam lemak tidak jenuh susu. *Jurnal Veteriner*. 19(1): 100-108.
- Towadi, K., R. M. Harmain, dan F. A. Dali. 2013. Pengaruh lama pengasapan yang berbeda terhadap mutu hedonik dan kadar air pada ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) asap. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1(3): 177-185.
- Widiantoko, R. K. dan Yunianta. 2014. Pembuatan es krim tempe-jahe (kajian proporsi bahan dan penstabil Junaida, S. dan D. Utomo. 2016. Pengaruh konsentrasi penambahan gula pasir terhadap kualitas permen jelly ekstrak kulit buah naga putih (*Hylocereus undatus*). *Jurnal Teknologi Pangan*. 7(1): 39-45.
- Yulianto, R. R., dan T. D. Widyaningsih. 2013. Formulasi produk minuman herbal berbasis cincau hitam (*Mesona palustris*), jahe (*Zingiber officinale*), dan kayu manis (*Cinnamomum burmanni*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 1(1): 66-77.