

PENGARUH LAMA PEMASAKAN TERHADAP SIFAT SENSORI, SIFAT KIMIA, DAN SIFAT FISIK PERMEN JELLY SUSU KAMBING

THE EFFECT OF COOKING LENGTH ON THE SENSORY PROPERTIES, CHEMICAL PROPERTIES, AND PHYSICAL PROPERTIES OF GOAT'S MILK JELLY CANDY

Alfi Syahriyyah Majidah¹, Susilawati^{1*}, Otik Nawasih¹

¹ Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

* email korespondensi: susilawati.1961@fp.unila.ac.id

Tanggal masuk: 9 Januari 2024

Tanggal diterima: 17 Februari 2024

Tanggal Terbit: 15 Maret 2024

Abstract

Goat's milk jelly candy is a snack made from a mixture of sugar, goat's milk, thickening agents and other permitted food additives, which of course can increase consumption of goat's milk. Factors that can influence the quality of jelly candy include gelling ingredients, cooking temperature, cooking length, choice of mixed ingredients, addition of sugar, etc. The aim of this research is to determine the effect of cooking length on the sensory properties, chemical properties and physical properties of goat's milk jelly candy in accordance with SNI 3547-2-2008 concerning jelly candy. This research was structured in a Completely Randomized Block Design (CRBD) with a single factor and four replications. The factor used is the cooking length. Fresh goat's milk, carrageenan, gum arabic, glucose syrup, sugar, and water are mixed and cooked for a cooking length according to the treatment after the mixture boils, starting from 15, 20, 25, 30, 35, and 40 minutes. The research results show that the cooking length for jelly candy affects the sensory properties, chemical properties and physical properties of goat's milk jelly candy. The best cooking length for goat's milk jelly candy is 20 minutes with texture characteristics of 4.00 (chewy), color 4.38 (brownish yellow), taste 4.23 (like), aroma 3.87 (rather like), water content 11.28%, ash content of 0.82%, reducing sugar content of 5.70%, sucrose sugar content of 42.79%, and springiness level of 2.925 mm have met the jelly candy quality standards according to SNI No. 3547-2-2008 regarding jelly candy.

Key words: cooking length, jelly candy, SNI 3547:2008, and goat's milk.

Abstrak

Permen jelly susu kambing merupakan makanan ringan yang terbuat dari campuran gula, susu kambing, bahan pengental, dan BTP lainnya yang diizinkan, yang tentunya dapat meningkatkan konsumsi susu kambing. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi mutu dari permen jelly diantaranya bahan pembentuk gel, suhu pemasakan, lama pemasakan, pemilihan bahan campuran, penambahan gula, dan lain-lain. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh lama pemasakan terhadap sifat sensori, sifat kimia, dan sifat fisik permen jelly susu kambing yang sesuai dengan SNI 3547-2-2008 tentang permen jelly. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor tunggal dan empat kali ulangan. Faktor yang digunakan yaitu lama pemasakan. Susu kambing segar, karagenan, gum arab, sirup glukosa, gula, dan air dicampurkan dan dimasak dengan lama pemasakan sesuai perlakuan setelah adonan mendidih, mulai dari 15, 20, 25, 30, 35, dan 40 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama pemasakan permen jelly berpengaruh terhadap sifat sensori, sifat kimia, dan sifat fisik permen jelly susu kambing. Lama pemasakan permen jelly susu kambing terbaik adalah perlakuan 20 menit dengan karakteristik tekstur 4,00 (kenyal), warna 4,38 (kuning kecoklatan), rasa 4,23 (suka), aroma 3,87 (agak suka), kadar air 11,28%, kadar abu 0,82%, kadar gula reduksi 5,70%, kadar gula suksorsa 42,79%, dan tingkat kekenyalan (*springiness*) 2,925 mm telah memenuhi standar mutu permen jelly menurut SNI No. 3547-2-2008 tentang permen jelly.

Kata kunci: lama pemasakan, permen jelly, SNI 3547:2008, dan susu kambing.

PENDAHULUAN

Susu merupakan produk hasil hewani yang diperoleh dari hewan mamalia seperti sapi, kerbau, domba, kuda, kambing dan lain sebagainya. Susu merupakan produk pangan yang dapat dijumpai di berbagai macam toko yang menyediakan bahan makanan. Direktorat Jendral Industri Agro Kementerian Industri Republik Indonesia (2023) mengatakan konsumsi susu di Indonesia sendiri masih relatif rendah, hanya sebesar 16,9 kg per kapita per tahun setara susu segar. Jumlah ini masih lebih sedikit dari konsumsi susu di negara ASEAN lainnya.

Menurut Badan Pusat Statistika Provinsi Lampung (2022), konsumsi susu masyarakat Lampung pada tahun 2022 mengalami penurunan dibanding tahun 2021. Rendahnya konsumsi susu di Indonesia ini tidak sebanding dengan jumlah produksi susu. Produksi susu segar mencapai 96.898.014 Ton untuk seluruh Indonesia dan 175.781 Ton untuk Provinsi Lampung (BPS, 2022). Sehingga, masih banyak masyarakat yang belum atau tidak mengkonsumsi susu seperti yang diharapkan oleh pemerintah. Rendahnya konsumsi susu ini dapat disebabkan oleh beberapa hal seperti alergi, tidak menyukai susu, atau bahkan kurang mengetahui manfaat dari mengkonsumsi susu.

Susu merupakan cairan putih yang dihasilkan dari hewan ternak mamalia. Kandungan gizi di dalam susu dikatakan hampir sempurna karena mengandung zat gizi seperti protein, fosfor, laktosa, vitamin A, vitamin B1, dan juga kalium. Sapi merupakan salah satu hewan penghasil susu yang umumnya dijumpai. Susu sapi banyak dijadikan bahan pangan untuk

diolah menjadi produk turunan susu. Selain susu sapi, terdapat jenis susu hewan mamalia lain yang dapat dimanfaatkan menjadi produk turunan susu, namun belum banyak dikembangkan. Susu kambing memiliki kandungan gizi yang lebih seimbang dan juga lebih lengkap jika dibandingkan dengan susu sapi (Cholissodin et al., 2017). Kandungan protein pada susu kambing (3,3g -4,9 g) lebih tinggi jika dibandingkan dari susu sapi (3,3 g) (Eletra et al., 2013).

Susu kambing memiliki rantai asam lemak yang lebih pendek jika dibandingkan dengan susu sapi, sehingga lebih mudah dicerna oleh tubuh. Kelemahan dari susu kambing adalah adanya bau prengus yang disebabkan oleh asam lemak laurat dan asam lemak kaprilat yang bersifat volatil, bau prengus dapat dicegah dengan pengelolaan dan pemerahan susu kambing yang baik (Melinda et al., 2022). Bau prengus pada susu kambing mengakibatkan konsumsi susu kambing segar kurang banyak diminati. Pengolahan susu kambing menjadi produk turunan susu dinilai dapat meningkatkan minat terhadap konsumsi susu kambing. Pengolahan susu kambing menjadi produk olahan diantaranya dapat diolah menjadi produk es krim, yoghurt, permen, keju, dan lain-lain. Salah satu produk turunan yang dapat dikembangkan dari susu kambing adalah dengan mengolah susu menjadi permen jelly.

Menurut Standar Nasional Indonesia 3547-2-2008 tentang permen, permen lunak merupakan makanan ringan yang terbuat dari gula sebagai bahan baku utama bertekstur lunak dan dengan tambahan bahan pemanis dengan atau

tanpa bahan tambahan pangan atau BTP (SNI, 2008). Permen jelly merupakan salah satu jenis permen yang banyak diminati oleh masyarakat. Permen jelly memiliki tekstur kenyal, biasanya terbuat dari sari buah-buahan dan bahan pembentuk jelly. Permen jelly juga indentik dengan bentuknya yang transparan dan elastis (Bactiar *et al.*, 2017). Permen jelly dengan bahan dasar susu merupakan salah satu jenis permen jelly yang mulai banyak diminati.

Permen jelly susu ini terbuat dari campuran susu, gula, dan juga bahan pembentuk gel. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi mutu dari permen jelly diantaranya bahan pembentuk gel, suhu pemasakan, lama pemasakan, pemilihan bahan campuran, penambahan gula, dan lain-lain. Bahan pembentuk gel yang biasa digunakan untuk pembuatan permen jelly adalah gelatin, agar-agar, pektin, pati, karagenan, gum arab, dan lain-lain. Suhu pemasakan pada pembuatan permen jelly umumnya berkisar antara 80-100°C, serta lama pemasakan permen jelly juga sangat berpengaruh terhadap hasil akhir dari permen jelly (Anggraini, 2022).

Lama pemasakan permen jelly merupakan salah satu hal yang perlu diperhatikan pada proses pengolahannya. Lama pemasakan pada permen jelly meliputi proses pemanasan untuk melarutkan bahan-bahan yang dicampurkan, yang kemudian akan berpengaruh terhadap tekstur dan warna yang akan dihasilkan. Lama pemasakan permen jelly dapat mempengaruhi tekstur dari permen jelly. Karakteristik permen jelly yang kenyal dapat menjadi keras, apabila terlalu lama dimasak. Pemasakan yang terlalu cepat akan membuat tekstur

permen jelly yang encer dan mudah hancur. Selain berpengaruh terhadap sifat sensori, lama pemasakan dapat berpengaruh terhadap sifat kimia dari permen jelly (Putri *et al.*, 2015).

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah susu kambing segar yang diperoleh di peternakan kambing jl Pramuka, Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung, gum arab dan karagenan (KR 02) yang diperoleh di toko *E-commerce*. Bahan-bahan tambahan lain seperti gula kristal putih, sirup glukosa, dan air. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk keperluan analisis penelitian ini adalah aquades, larutan Luff-Schroorl, Na₂CO₃, KI 20%, H₂SO₄ 25% 3 M, NaOH 0,1 M, HCL 25% 0,1 M, Pb-asetat, (NH₄)₂HPO₄ 10%, dan Na-Thiosulfat 0,1 N.

Peralatan yang digunakan untuk penelitian pembuatan permen jelly susu kambing ini antara lain timbangan analitik, baskom, wajan teflon, panci, alumunium foil, sendok, mangkuk, kompor, pengaduk, cetakan 1x1 cm, oven dan thermometer. Alat-alat yang digunakan untuk analisis sensori, kimia, dan fisik adalah seperangkat alat uji sensori, cawan porselin, oven, tanur, alat-alat gelas, desikator, neraca analitik, dan *Textur Analyzer Brookfield CT-3*

Metode Penelitian

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 4 kali ulangan. Penelitian

dilakukan menggunakan faktor tunggal yaitu lama pemasakan setelah adonan mendidih yang terdiri dari 6 taraf yaitu: 15 menit, 20 menit, 25 menit, 30 menit, 35 menit, dan 40 menit. Perlakuan tersebut diulang sebanyak 4 kali. Data yang diperoleh diuji kehomogennannya dengan uji Bartlett dan penambahan data dengan uji Tuckey. Kemudian, data tersebut dilakukan analisis sidak ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan uji signifikansi untuk mengetahui pengaruh antara perlakuan. Setelah itu, untuk mengetahui pengaruh antara perlakuan, data diuji lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Proses pembuatan permen jelly mula-mula susu kambing diukur sebanyak 200 ml untuk setiap perlakuan. Ditambahkan gula kristal putih sebanyak 86 g, karagenan 12 g, gum arab 8 g dan sirup glukosa 40 g pada setiap perlakuan, air 75 ml ditambahkan untuk melarutkan gum arab dan karagenan. Setelah itu, seluruh bahan dimasukkan kedalam panci, kemudian dimasak dengan api kecil dan dilakukan pengadukan hingga mendidih dan mengental dengan suhu 100-110°C. Penelitian ini menggunakan perlakuan taraf lama pemasakan permen jelly setelah mendidih selama 15 menit, 20 menit, 25 menit, 30 menit, 35 menit, dan 40 menit. Tuang adonan permen jelly ke dalam cetakan silikon ukuran 1x1 cm. Didinginkan adonan permen jelly selama 1 jam pada suhu ruang, kemudian dipindahkan ke dalam Loyang yang telah dilapisi alumunium foil. Dikeringkan permen jelly dengan oven suhu 50°C selama 24 jam. Kemudian, dilanjutkan dengan pengamatan sifat kimia (kadar air

dan kadar abu), sifat sensori (warna dan tekstur), dan sifat fisik. Kemudian, ditentukan perlakuan terbaik dan dilakukan uji lanjut berupa uji kimia (kadar gula reduksi dan kadar sukrosa) dan uji sensori (rasa dan aroma).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Sensori

Warna

Hasil analisis ragam untuk pengujian parameter warna permen jelly menunjukkan bahwa lama pemasakan berpengaruh sangat nyata terhadap warna dari permen jelly. Nilai warna permen jelly susu kambing berkisar antara 1,63 – 4,55 (coklat kehitaman – kuning kecoklatan). Hasil dari perhitungan uji lanjut BNT 5% terhadap warna permen jelly susu kambing dengan lama pemasakan 15 – 40 menit disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian sensori warna pada permen jelly susu kambing dengan lama pemasakan 14 – 40 menit

Lama Pemasakan	Nilai Rata-Rata
15 menit	4,55 ^a
20 menit	4,38 ^a
25 menit	3,48 ^b
30 menit	2,38 ^c
35 menit	1,95 ^d
40 menit	1,63 ^d
BNT (0,05):	0,351

Berdasarkan Tabel 1. skor warna permen jelly susu kambing yang dihasilkan pada selama 15 menit tidak

berbeda dengan pemasakan selama 20 menit dan merupakan skor tertinggi. Namun, perlakuan tersebut berbeda dengan pemasakan selama 25 menit, 30 menit, 35 menit, dan 40 menit. Perbedaan warna permen jelly susu kambing ini dapat disebabkan karena terjadinya proses karamelisasi pada gula sehingga menyebabkan bahan terjadi pencoklatan seiring dengan lama pemasakan permen jelly yang lebih lama. Selain itu, pada proses pemasakan terjadi interaksi antara gula pereduksi dengan asam amino sehingga terjadinya reaksi pencoklatan non enzimatis atau reaksi *Maillard* pada permen jelly (Faridah, 2006).

Warna merupakan parameter sensori yang penting pada produk makanan. Warna merupakan parameter yang pertama kali dilihat langsung oleh panelis dan dapat memberikan kesan baik atau buruk pada sampel produk makanan tersebut. Warna pada produk makanan yang baik biasanya disesuaikan dengan bahan baku yang digunakan atau dapat merujuk pada Standar Nasional Indonesia (SNI). Pada produk permen jelly susu kambing ini parameter warna yang dinilai merujuk pada SNI No 3547-2-2008 mengenai permen jelly yaitu warna normal. Warna kuning kecoklatan dipilih menjadi warna permen jelly terbaik menurut SNI permen jelly. Warna kuning kecoklatan pada permen jelly menunjukkan bahwa permen tersebut sudah sedikit mengalami proses pencoklatan (*browning*) akibat pemasakan dan akan terus mencoklat seiring dengan lama pemasakan permen jelly yang lebih lama. Pencoklatan pada proses pengolahan permen jelly susu kambing ini karena adanya reaksi *Maillard* dan reaksi karamelisasi (Faridah, 2006).

Proses karamelisasi terjadi akibat adanya pemanasan pada gula dengan suhu tertentu hingga mencapai titik lebur sukrosa, sehingga menghasilkan warna kecoklatan pada produk pangan. Proses karamelisasi terjadi mula-mulanya adalah molekul sukrosa dipecah menjadi glukosa dan fruktosa (glukosa dan fruktosa yang kekurangan satu molekul air) yang kemudian akan diikuti dengan proses polimerisasi sehingga menghasilkan warna coklat pada produk pangan (Arsa, 2016). Pada produk permen jelly susu kambing, gula yang digunakan sebanyak 86 g atau sebanyak 43% dari banyaknya susu yang digunakan. Gula yang digunakan akan mengalami proses karamelisasi seiring dengan konsentrasi gula yang semakin pekat akibat pemasakan yang lebih lama.

Selain terjadinya reaksi karamelisasi, terjadi pula reaksi yang lebih dominan yaitu reaksi *Maillard* pada pemasakan permen jelly. Proses pemasakan pada permen jelly ini akan menghasilkan reaksi *maillard*, yang terjadi akibat adanya reaksi antara gula pereduksi dengan asam amino pada susu kambing. Pembentukan reaksi *Maillard* dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pH, jenis gula yang digunakan, suhu, kandungan asam amino, kandungan gula pereduksi, dan konsentrasi gula. Reaksi *Maillard* terjadi akibat interaksi antara gugus aldehid atau keton pada gula dengan asam amino yang terdapat pada protein di susu kambing, sehingga membentuk glukosilamin yang kemudian menghasilkan warna kecoklatan (Arsa, 2016). Pemasakan permen jelly yang semakin lama akan meningkatkan konsentrasi gula pada adonan.

Konsentrasi gula yang semakin meningkat berinteraksi dengan kandungan asam amino pada susu kambing (sekitar 1,29% (Kustyawati et al., 2012)) akan menghasilkan reaksi *Maillard*, sehingga menyebabkan warna dari permen jelly yang semakin coklat. Oleh karena itu, semakin lama proses pemasakan pada permen jelly susu kambing, reaksi *Maillard* berupa warna kecoklatan akan semakin banyak terbentuk. Hal ini dapat dilihat pada pemasakan permen jelly selama 35 – 40 menit, menghasilkan warna permen jelly coklat kehitaman.

Tekstur

Hasil analisis ragam untuk pengujian parameter tekstur permen jelly menunjukkan bahwa lama pemasakan berpengaruh sangat nyata terhadap tekstur permen jelly. Nilai tekstur permen jelly susu kambing berkisar antara 2,50 – 4,00 (lunak - kenyal). Hasil dari perhitungan uji lanjut BNT 5% terhadap tekstur permen jelly susu kambing dengan lama pemasakan 15 – 40 menit disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian sensori tekstur pada permen jelly susu kambing dengan lama pemasakan 15 – 40 menit

Lama Pemasakan	Nilai Rata-Rata
20 menit	4,00 ^a
25 menit	3,55 ^{ab}
40 menit	3,35 ^b
35 menit	2,68 ^b
30 menit	2,63 ^b
15 menit	2,50 ^b
BNT (0,05):	0,653

Berdasarkan Tabel 2. skor tekstur yang dihasilkan pada pemasakan selama 20 menit tidak berbeda dengan pemasakan selama 25 menit dan merupakan skor tertinggi. Namun, perlakuan tersebut berbeda dengan pemasakan selama 35 menit, 30 menit, 40 menit dan 15 menit. Perbedaan tekstur dari permen jelly yang dihasilkan dapat terjadi akibat lama pemasakan yang berbeda-beda. Proses pemasakan permen jelly yang berbeda-beda dapat mempengaruhi kekuatan gel bahan hidrokoloid yang digunakan (karagenan dan gum arab). Permen jelly yang dimasak terlalu cepat menghasilkan tekstur permen jelly yang lunak, sehingga mudah hancur, sedangkan permen jelly yang dimasak terlalu lama menghasilkan teksur permen jelly yang kenyal pada bagian dalam, namun cenderung keras pada bagian luar. Pada pemasakan selama 20 dan 25 menit memiliki tekstur yang sama yaitu kenyal, baik dibagian luar maupun bagian dalam dari permen jelly tersebut.

Proses pemasakan permen jelly yang terlalu cepat mengakibatkan gel hidrokoloid pada permen jelly belum mengikat secara sempurna, sehingga kekuatan gel masih lemah dan tekstur menjadi lunak atau rapuh. Jumlah air bebas yang ada di dalam gel hidrokoloid pada permen jelly juga relatif lebih banyak, sehingga kondisi tersebut mengakibatkan tekstur gel lunak dan rapuh, serta kadar air meningkat (Suryani et al., 2015). Selain itu, proses pemasakan yang terlalu cepat juga dapat mengakibatkan bahan-bahan pembentuk gel serta bahan-bahan tambahan lain tidak larut secara merata pada pembuatan permen jelly. Pada pemasakan selama 15 menit dapat

dilihat bahwa tekstur dari permen jelly relatif lunak akibat belum terbentuknya kekuatan gel pada bahan, sehingga belum dapat dikatakan sesuai dengan SNI No 3547-2-2008 tentang permen jelly yang mensyaratkan karakteristik kenyal.

Proses pemasakan permen jelly yang terlalu lama dapat mengakibatkan bahan pembentuk gel dapat pecah dan hancur. Hal ini dapat dilihat pada permen jelly yang dimasak di atas 25 menit. Permen jelly yang semula memiliki tekstur kenyal dan padat, lama-lama akan mudah hancur dan kemudian akan mengeras pada bagian luar permen akibat terjadinya proses karamelisasi pada bahan. Proses ini dapat terjadi dikarenakan terjadinya ikatan silang antara masing-masing rantai *double helix* yang menyerupai jala-jala yang rapat dan kuat, sehingga mengakibatkan air bebas pada gel semakin terdorong keluar dan menguap, serta struktur gel akan lebih kuat dan mengeras (Suryani et al., 2015). Namun, pada permen jelly yang sudah mengalami karamelisasi tersebut, kondisi tekstur permen pada bagian dalam masih kenyal, akibat masih terdapat sedikit air pada permen jelly tersebut. Sehingga permen jelly yang dimasak terlalu lama (di atas 25 menit), belum dapat dikatakan sesuai dengan SNI No 3547-2-2008 tentang permen jelly yang mensyaratkan karakteristik kenyal.

Tingkat Kekenyalan (*Springiness*)

Hasil analisis ragam untuk pengujian fisik berupa tingkat kekenyalan permen jelly menunjukkan bahwa lama pemasakan berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat kekenyalan dari permen jelly. Nilai tingkat kekenyalan permen jelly susu

kambing berkisar antara 1,60 – 3,15. Hasil dari perhitungan uji lanjut BNT 5% terhadap sifat fisik tingkat kekenyalan permen jelly susu kambing dengan lama pemasakan 15 – 40 menit disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian fisik tingkat kekenyalan pada permen jelly susu kambing dengan lama pemasakan 15 – 40 menit

Lama Pemasakan	Nilai Rata-Rata
25 menit	3,15 ^a
20 menit	2,93 ^{ab}
15 menit	2,75 ^{abc}
30 menit	2,15 ^{bcd}
35 menit	1,85 ^{cd}
40 menit	1,60 ^d
BNT (0,05):	0,985

Berdasarkan Tabel 3. nilai tingkat kekenyalan yang dihasilkan pada pemasakan selama 25 menit tidak berbeda dengan pemasakan selama 20 menit dan 15 menit dan merupakan skor tertinggi (2,75 - 3,15 mm). Namun, perlakuan tersebut berbeda dengan 30 menit, 35 menit, dan 40 menit. Pengukuran tingkat kekenyalan permen jelly susu kambing ini menggunakan alat *Textur Analyzer Brookfield CT-3* dengan jarum khusus pengukuran kekenyalan. Perbedaan tingkat kekenyalan dari permen jelly yang dihasilkan dapat terjadi akibat lama pemasakan yang berbeda-beda.

Uji kekenyalan atau *springiness* merupakan pengujian yang dilakukan untuk menunjukkan kemampuan permen jelly untuk dapat kembali ke bentuk semula setelah diberikan sebuah tekanan (Bahri et al., 2020). Pengujian ini dilakukan

menggunakan alat khusus untuk mengukur tekstur pada bahan pangan (*Textur Analyzer*) seperti kemampuan patah, tingkat kelengketan, tingkat kekenyalan, tingkat kekerasan, dan lain sebagainya. Nilai uji *springiness* yang lebih tinggi menunjukkan bahwa permen tersebut lebih kenyal atau elastis, begitupun sebaliknya. Proses pemasakan permen jelly yang berbeda-beda dapat mempengaruhi kekuatan gel bahan hidrokoloid yang digunakan (karagenan dan gum arab). Permen jelly yang dimasak terlalu cepat menghasilkan tekstur permen jelly yang lunak, sehingga mudah hancur. Sedangkan, permen jelly yang dimasak terlalu lama menghasilkan tekstur permen jelly yang kenyal pada bagian dalam, namun cenderung keras pada bagian luar. Sehingga, akan mempengaruhi nilai dari tingkat kekenyalan permen jelly tersebut.

Menurut Bahri *et al* (2020), kadar air yang terkandung pada sebuah bahan akan mempengaruhi tingkat kekenyalan dari produk tersebut. Sehingga, kandungan air yang lebih tinggi maka tingkat kekenyalan akan menurun. Hal ini terjadi akibat air yang terperangkap didalam gel, sehingga gel yang terbentuk akan bertekstur lunak. Namun, bahan-bahan yang dimasak terlalu lama juga akan mengakibatkan kandungan air pada bahan yang terus menguap, sehingga akan terjadi pengerasan pada bahan dan membuat tekstur menjadi tidak kenyal. Pada kasus penelitian ini, permen jelly yang dimasak terlalu cepat memiliki tingkat kekenyalan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan permen jelly yang dimasak terlalu lama. Perlakuan permen jelly yang dimasak selama 25 menit, 20 menit dan 15 menit memiliki tingkat

kekenyalan tertinggi secara berturut-turut. Hal ini dikarenakan masih terdapat kandungan air didalam bahan pembentuk gel yang akan membantu membentuk tekstur kenyal pada permen jelly. Namun, perlakuan pemasakan selama 30 menit, 35 menit, dan 40 menit memiliki tingkat kekenyalan yang tidak terlalu tinggi akibat kandungan air pada bahan yang sudah sedikit akibat teruapkan pada saat proses pemasakan permen jelly.

Pengujian Kimia

Kadar Air

Hasil analisis ragam untuk pengujian kadar air permen jelly menunjukkan bahwa lama pemasakan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air dari permen jelly. Nilai kadar air permen jelly susu kambing berkisar antara 5,55 – 11,28. Hasil dari perhitungan uji lanjut BNT 5% terhadap sifat kimia kadar air permen jelly susu kambing dengan lama pemasakan 15 – 40 menit disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian kimia kadar air pada permen jelly susu kambing dengan lama pemasakan 15 - 40 menit

Lama Pemasakan	Nilai Rata-Rata
40 menit	5,55 ^a
35 menit	10,32 ^b
25 menit	10,50 ^b
30 menit	10,80 ^b
15 menit	10,85 ^b
20 menit	11,28 ^b
BNT (0,05):	2,66

Berdasarkan Tabel 4. nilai kadar air yang dihasilkan pada pemasakan selama

40 menit berbeda dengan pemasakan selama 15 menit, 20 menit, 25 menit, 30 menit, dan 35 menit. Berdasarkan data tersebut juga dapat dilihat bahwa lama pemasakan selama 40 menit mendapat nilai kadar air yang lebih rendah jika dibandingkan dengan pemasakan selama 35, 30, 25, 20, dan 15. Perbedaan nilai kadar air pada masing-masing perlakuan dapat disebabkan oleh lama pemasakan permen jelly yang berbeda-beda. Pemasakan permen jelly yang terlalu cepat menyebabkan air bebas pada bahan belum banyak menguap sehingga menyebabkan tingginya kadar air pada bahan, sedangkan permen jelly yang terlalu lama mengalami proses pemasakan akan mengakibatkan banyaknya air bebas pada bahan yang menguap.

Proses pemasakan permen jelly yang terlalu lama menyebabkan penurunan kadar air pada bahan. Proses pemasakan yang terlalu lama ini dapat mengakibatkan penguapan air dari dalam bahan sehingga kadar air pada bahan akan menurun. Penurunan kadar air pada permen jelly yang dimasak lebih lama disebabkan oleh kekuatan gel pada bahan yang melemah, sehingga gel akan pecah dan mengeluarkan air dari dalam bahan dan menguap. Penguapan air pada bahan akan semakin bertambah seiring dengan lama pemasakan yang lebih lama. Proses penguapan air pada bahan ini terjadi akibat adanya perbedaan tekanan uap pada air dibahan dengan tekanan uap pada air diudara, yang dimana pada kasus ini tekanan uap air pada bahan lebih besar, sehingga terjadi perpindahan air dari bahan ke udara (Nilasari *et al.*, 2017).

Proses pemasakan permen jelly yang terlalu cepat mengakibatkan jumlah air bebas pada bahan masih terperangkap, sehingga tidak terjadi penguapan air pada bahan. Hal ini dapat mengakibatkan kadar air pada permen jelly cenderung tinggi. Tingginya kadar air pada bahan mengakibatkan tekstur permen jelly menjadi lunak. Hal ini dikarenakan bahan pembentuk gel belum mengikat kuat sehingga kandungan air pada bahan masih relatif lebih tinggi dan membuat tekstur menjadi lunak. Tingginya kadar air pada permen jelly dapat meningkatkan risiko tumbuhnya mikroorganisme seperti bakteri dan kapang pada permen jelly (Putri *et al.*, 2015). Hal ini tentunya dapat memperpendek masa simpan dari permen jelly.

Kadar air permen jelly yang baik merujuk pada SNI No 3547-2-2008 tentang permen jelly. Menurut SNI tentang permen jelly tersebut kadar air permen jelly yang baik adalah maksimal 20%, apabila melebihi nilai tersebut maka permen jelly dikatakan belum layak untuk dipasarkan dan juga tidak lolos uji mutu. Pada penelitian ini, nilai kadar air permen jelly berkisar dari nilai 5,55% hingga 11,28%, yang dimana hal ini menunjukkan kadar air dari masing-masing perlakuan masih sesuai dengan SNI No 3547-2-2008 tentang permen jelly. Pelakuan lama pemasakan permen jelly susu kambing ini dapat mengurangi nilai kadar air bahan hingga sesuai dengan standar mutu. Kadar air permen jelly yang terlalu tinggi melebihi batas Standar Nasional Indonesia, akan meningkatkan risiko pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri dan kapan. Sehingga, proses pengolahan permen jelly harus

memperhatikan nilai kadar air dari produk tersebut.

Kadar Abu

Hasil analisis ragam untuk pengujian kadar abu permen jelly menunjukkan bahwa lama pemasakan berpengaruh tidak nyata terhadap kadar abu dari permen jelly. Nilai kadar abu permen jelly susu kambing berkisar antara 0,81 – 0,85. Nilai rata-rata kadar abu pada permen jelly susu kambing memiliki nilai yang berkisar antara 0,81% – 0,85%. Menurut Jumri *et al* (2015) kadar abu pada permen jelly dipengaruhi oleh kandungan komposisi senyawa anorganik didalam bahan-bahan yang digunakan. Sehingga, semakin banyak senyawa anorganik yang digunakan maka kandungan kadar abu akan semakin meningkat, begitu pula sebaliknya, semakin sedikit kandungan kadar abu yang digunakan maka kandungan kadar abu akan semakin sedikit. Kandungan kadar abu pada suatu bahan pangan dipengaruhi oleh kandungan mineral pada bahan yang digunakan.

Pada pembuatan permen jelly susu kambing ini menggunakan bahan hidrokoloid berupa gum arab dan juga karagenan. Menurut Rabah and Abdalla (2012) kandungan kadar abu pada gum arab per 100 g bahan hanya sekitar 3,4%. Sedangkan, kandungan kadar abu pada karagenan berkisar antara 15% - 40% (Djurmudi *et al.*, 2022). Penggunaan bahan berupa karagenan dan juga gum arab pada pembuatan permen jelly susu kambing ini relatif sedikit hanya 10% dari bahan susu yang digunakan. Sehingga, tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan pada saat pengujian. Selain itu,

perlakuan lama pemasakan pada permen jelly susu kambing ini tidak berpengaruh pada kandungan mineral pada bahan-bahan yang digunakan.

Berdasarkan nilai kadar abu yang dihasilkan pada penelitian ini, dapat dilihat bahwa nilai tersebut tidak melebihi batas maksimal kadar abu menurut standar mutu yang ada. Menurut SNI No 3547-2-2008 (2008) tentang permen jelly, batas maksimum kadar abu yang diperbolehkan adalah tidak melebihi 3%. Sehingga, permen jelly susu kambing yang dihasilkan pada penelitian ini, kadar abunya tidak melebihi batas mutu. Oleh karena itu, permen jelly susu kambing yang dihasilkan tetap layak untuk dikembangkan dan juga dipasarkan, karena memenuhi standar mutu nasional Indonesia.

Uji kekenyalan atau *springiness* merupakan pengujian yang dilakukan untuk menunjukkan kemampuan permen jelly untuk dapat kembali ke bentuk semula setelah diberikan sebuah tekanan (Bahri *et al.*, 2020). Nilai uji *springiness* yang semakin tinggi menunjukkan bahwa permen tersebut semakin kenyal atau elastis, begitupun sebaliknya. Proses pemasakan permen jelly yang berbeda-beda dapat mempengaruhi kekuatan gel bahan hidrokoloid yang digunakan (karagenan dan gum arab). Permen jelly yang dimasak terlalu cepat menghasilkan tekstur permen jelly yang lunak, sehingga mudah hancur. Sedangkan, permen jelly yang dimasak terlalu lama menghasilkan tekstur permen jelly yang kenyal, namun cenderung keras. Sehingga, akan mempengaruhi nilai dari tingkat kekenyalan permen jelly tersebut.

Menurut Bahri *et al* (2020), kadar air yang terkandung pada sebuah bahan akan mempengaruhi tingkat kekenyalan dari produk tersebut. Sehingga, semakin banyak kandungan air maka tingkat kekenyalan akan menurun. Hal ini terjadi akibat air yang terperangkap didalam gel, sehingga gel yang terbentuk akan bertekstur lunak. Namun, bahan-bahan yang dimasak terlalu lama juga akan mengakibatkan kandungan air pada bahan yang terus menguap, sehingga akan terjadi pengerasan pada bahan dan membuat tekstur menjadi tidak kenyal. Pada kasus penelitian ini, permen jelly yang dimasak terlalu cepat memiliki tingkat kekenyalan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan permen jelly yang dimasak terlalu lama. Perlakuan permen jelly yang dimasak selama 25 menit, 20 menit dan 15 menit memiliki tingkat kekenyalan tertinggi secara berturut-turut. Hal ini dikarenakan masih terdapat kandungan air didalam bahan pembentuk gel yang akan membantu membentuk tekstur kenyal pada permen jelly. Namun, perlakuan pemasakan selama 30 menit, 35 menit, dan 40 menit memiliki tingkat kekenyalan yang tidak terlalu tinggi akibat

kandungan air pada bahan yang sudah semakin sedikit akibat teruapkan pada saat proses pemasakan permen jelly.

Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik permen jelly susu kambing dengan lama pemasakan yang berbeda-beda didasari oleh penilaian keseluruhan pada setiap pengujian yang mengacu pada SNI No. 3547-2-2008 tentang permen jelly. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu pengujian sifat sensori berupa uji skoring pada parameter tekstur dan juga warna; pengujian sifat kimia yang meliputi kadar air dan juga kadar abu; serta pengujian sifat fisik berupa tingkat kekenyalan (*springiness*) permen jelly susu kambing. Perlakuan terbaik ditentukan menggunakan cara pemberian notasi bintang dan juga huruf cetak tebal pada setiap nilai perlakuan yang sesuai dengan SNI No. 3547-2-2008 dan kriteria yang diinginkan oleh peneliti, serta sesuai dengan uji lanjut BNT 5%. Rekapitulasi data pemilihan perlakuan terbaik disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi data pemilihan perlakuan terbaik

Parameter Pengamatan	Perlakuan					
	15 menit	20 menit	25 menit	30 menit	35 menit	40 menit
Kimia:						
Kadar Air	10,85 ^{b*}	11,28 ^{b*}	10,50 ^{b*}	10,80 ^{b*}	10,32 ^{b*}	5,55 ^{a*}
Kadar Abu	0,84	0,82	0,81	0,85	0,82	0,84
Sensori:						
Tekstur	2,50 ^b	4,00 ^{a*}	3,55 ^{ab*}	2,63 ^b	2,68 ^b	3,35 ^b
Warna	4,55 ^{a*}	4,38 ^{a*}	3,48 ^b	2,38 ^c	1,95 ^d	1,63 ^d
Fisik:						
<i>Springiness</i>	2,75 ^{abc*}	2,925 ^{ab*}	3,15 ^{a*}	2,15 ^{bcd}	1,85 ^{cd}	1,60 ^d
Jumlah	3	4	3	1	1	1

 bintang

Keterangan: (*): Perlakuan terbaik setiap parameter

Berdasarkan Tabel 5. perlakuan yang memperoleh notasi bintang dan huruf cetak tebal terbanyak merupakan perlakuan terbaik. Hasil data rekapitulasi menunjukkan bahwa lama pemasakan selama 20 menit merupakan perlakuan terbaik, karena menghasilkan jumlah bintang terbanyak yaitu 4 buah. Pemasakan selama 20 dinilai memiliki sifat sensori berupa tekstur dan warna; sifat kimia berupa kadar air dan kadar abu; serta sifat fisik berupa tingkat kekenyalan terbaik diantara perlakuan lama pemasakan lainnya. Permen jelly susu kambing pada lama pemasakan selama 20 menit memiliki nilai sifat kimia kadar air sebesar 11,28%, kadar abu sebesar 0,82%; nilai sifat sensori tekstur sebesar 4,00 dan sensori warna sebesar 4,38; serta sifat fisik berupa tingkat kekenyalan sebesar 2,925. Oleh karena itu, permen jelly susu kambing dengan lama pemasakan selama 20 menit terpilih sebagai perlakuan terbaik karena sesuai dengan karakteristik yang diinginkan dan tujuan penelitian ini.

Karakteristik Kimia Perlakuan Terbaik

Analisis karakteristik kimia dilakukan pada permen jelly susu kambing perlakuan terbaik berupa pengujian kadar gula reduksi dan kadar sukrosa. Perlakuan terbaik permen jelly susu kambing berupa lama pemasakan selama 20 menit. Hasil analisis kimia permen jelly susu kambing dengan lama pemasakan selama 20 menit disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil analisis kimia permen jelly susu kambing dengan lama

pemasakan selama 20 menit

Parameter	Nilai	SNI 3547-2-2008
Kadar Gula Reduksi (%)	5,70	<25,0
Kadar Sukrosa (%)	42,7 9	>27,0

Berdasarkan Tabel 6. kandungan kimia permen jelly susu kambing dengan lama pemasakan selama 20 menit memiliki nilai kadar gula reduksi sebesar 5,70% dan kadar sukrosa sebesar 42,79%. Hasil ini apabila dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 3547-2-2008 tentang permen jelly, memiliki hasil yang sesuai dan memenuhi standar mutu. Kadar gula reduksi permen jelly susu kambing yang dihasilkan lebih kecil dari standar mutu permen jelly, sedangkan kadar sukrosa permen jelly susu kambing lebih besar dari standar mutu permen jelly. Oleh karena itu, permen jelly susu kambing dengan lama pemasakan permen jelly selama 20 menit memiliki nilai kadar gula reduksi dan kadar sukrosa sesuai dengan SNI No. 3547-2-2008.

Pengujian lanjut berupa pengujian kadar gula reduksi ini dinilai harus dilakukan karena merupakan salah satu parameter penting pada kualitas permen jelly yang dihasilkan. Gula reduksi dapat memengaruhi warna dari permen jelly yang dihasilkan. Tingginya nilai kadar gula reduksi yang dihasilkan maka permen akan menjadi gelap, sebaliknya permen jelly yang mengandung kadar gula reduksi rendah memiliki warna permen yang terang (Rondonuwu, 2021). Selain itu, kadar sukrosa yang terkandung permen

jelly juga menentukan kualitas dari permen jelly tersebut. Kadar sukrosa pada permen jelly menentukan intensitas rasa manis pada permen, dapat membentuk tekstur yang kenyal, serta dapat meminimalkan kekerasan pada permen jelly (Simorangkir *et al.*, 2017).

Karakteristik Sensori Perlakuan Terbaik

Analisis karakteristik sensori dilakukan pada permen jelly susu kambing perlakuan terbaik berupa pengujian sensori hedonik untuk melihat tingkat kesukaan terhadap permen jelly susu kambing dan permen jelly susu komersial. Perlakuan terbaik permen jelly susu kambing berupa lama pemasakan selama 20 menit (T2). Hasil analisis sensori hedonik permen jelly susu kambing dan permen jelly komersial disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil analisis sensori hedonik permen jelly susu kambing dan permen jelly komersial

Permen Jelly Susu	Nilai	
	Rasa	Aroma
Permen Jelly Susu Kambing	4,23	3,87
Permen Jelly Susu Komersial	4,60	4,30

Berdasarkan Tabel 7. Pengujian sensori tingkat kesukaan (hedonik) terhadap permen jelly susu kambing dengan lama pemasakan selama 20 menit memiliki nilai rata-rata skor rasa sebesar 4,23 dan rata-rata skor aroma sebesar 3,87. Hasil ini apabila dibandingkan dengan permen jelly susu komersial, memiliki rata-rata hasil yang tidak terlalu berbeda jauh tingkat kesukaannya. Skor

dari masing-masing pengujian aroma dan juga rasa pada permen jelly rata-rata menunjukkan nilai 4 yaitu suka. Namun, pada rata-rata skor nilai aroma permen jelly susu kambing memiliki nilai skor sebanyak 3,87, yang berarti agak suka. Hal ini dapat disebabkan panelis kurang menyukai aroma susu kambing yang khas pada permen jelly susu kambing dengan lama pemasakan selama 20 menit.

Pengujian lanjut berupa pengujian uji sensori tingkat kesukaan ini dinilai harus dilakukan karena merupakan salah satu cara untuk melihat kualitas permen jelly yang dihasilkan, apakah dapat menyerupai permen jelly susu komersial. Berdasarkan data pada Tabel 14. dapat dilihat bahwa permen jelly susu kambing dengan lama pemasakan selama 20 menit menghasilkan tingkat kesukaan berupa rasa dan aroma yang tidak berbeda jauh dengan tingkat kesukaan rasa dan aroma pada permen jelly susu komersial menurut panelis. Namun, aroma pada permen jelly susu komersial memiliki nilai yang berbeda jauh dengan permen jelly susu kambing. Hal ini dikarenakan bahan pembentuk gel permen jelly susu komersial yang digunakan adalah gelatin, gelatin diketahui dapat mengikat senyawa-senyawa volatil pada susu, sehingga dapat mengurangi aroma khas susu. Sedangkan, permen jelly susu kambing pada penelitian ini menggunakan karagenan dan gum arab sebagai bahan pengental, yang diketahui kurang dapat mengikat senyawa volatil pada susu, sehingga masih meninggalkan aroma khas susu kambing.

Komposisi yang digunakan pada permen jelly susu komersial sedikit berbeda dengan permen jelly susu kambing pada

penelitian ini. Permen jelly susu komersial menggunakan bahan-bahan seperti sirup glukosa, gula, air, gelatin sapi, susu skim, pemanis alami sorbitol, asam sitrat dan bahan-bahan tambahan lain. Hal ini mengakibatkan adanya perbedaan karakteristik permen jelly yang dihasilkan seperti contoh pada aroma permen jelly. Tingkat kesukaan pada pengujian sensori ini dinilai dapat melihat dan juga membandingkan permen jelly susu komersial dengan permen jelly susu kambing yang dihasilkan.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian lama pemasakan permen jelly susu kambing berpengaruh terhadap karakteristik permen jelly yang dihasilkan. Lama pemasakan permen jelly susu kambing berpengaruh terhadap sifat sensori (warna, rasa, aroma, dan tekstur), sifat kimia (kadar air), serta sifat fisik (tingkat kekenyalan) dari permen jelly susu kambing tersebut. Pemasakan selama 20 menit merupakan lama pemasakan terbaik pada permen jelly susu kambing dengan karakteristik sensori tekstur kenyal (4,00), warna kuning kecoklatan (4,38), tingkat kesukaan rasa (suka (4,23)), dan tingkat kesukaan aroma (agak suka (3,87)); karakteristik kimia kadar air 11,28%, kadar abu 0,82%, kadar gula reduksi 5,70%, dan kadar gula suksorsa 42,79%; karakteristik fisik berupa tingkat kekenyalan (*springiness*) dengan nilai 2,925 mm yang dimana telah memenuhi standar mutu permen jelly menurut SNI No. 3547-2-2008 tentang permen jelly.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang bahan pembentuk gel yang tepat dan komposisi bahan pembentuk gel, yang dapat digunakan untuk membuat permen jelly berbahan dasar susu, sehingga menghasilkan gel pembentuk permen jelly susu yang kokoh dan tidak mudah hancur.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, O. S. 2022. Pengaruh formulasi karagenan dan gum arab terhadap sifat kimia, tingkat kekenyalan dan sifat sensori permen jelly labu kuning (*Cucurbita moschata*). Skripsi. Universitas Lampung.
- Arsa, M. 2016. *Proses pencoklatan (browning process) pada bahan pangan*. Universitas Udayana.
- Bactiar, A., Ali, A., dan Rossi, E. 2017. *Pembuatan permen jelly ekstrak jahe merah dengan penambahan karagenan*. Doctoral dissertation. Riau University.
- Bahri, M. A., Dwiloka, B., dan Setiani, B. E. 2020. Perubahan Derajat Kecerahan, Kekenyalan, Vitamin C, Dan Sifat Organoleptik Pada Permen Jelly Sari Jeruk Lemon (*Citrus limon*). *Jurnal Teknologi Pangan*. 4(2):96-102.
- BPS. 2022. Data produksi susu segar di Indoensia. Badan Pusat Statistik. Jakarta
- BPS Lampung. 2022. Data statistik konsumsi susu segar di Indonesia. Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. Lampung.
- Cholissodin, I., Sutrisno, A. A. S., Hanum, L., dan Caesar, C. A. 2017. Optimasi kandungan gizi susu kambing peranakan etawa (pe) menggunakan elm-pso di upt pembibitan ternak dan hijauan makanan ternak singosari-malang. *Jurnal Teknologi Informasi*

- dan Ilmu Komputer (JTIK) p-ISSN, 2355, 7699. 4(1): 31-36.
- Direktorat Jendral Agro. 2023. Tingkat konsumsi susu perkapita. Kementerian Industri Republik Indonesia. Indonesia
- Djurmudi, S. L., Montolalu, R. I., Pongoh, J., Dotulong, V., Lohoo, H. J., dan Makapedua, D. M. 2022. Mutu karagenan dengan menggunakan pelarut dan metode ekstraksi berbeda. *Media Teknologi Hasil Perikanan*. 10(2):80-85.
- Eletra, Y., Susilawati, S., dan Astuti, S. 2013. Pengaruh konsentrasi gelatin terhadap sifat organoleptik permen jelly susu kambing. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 18(2):185-195.
- Faridah, W. 2006. Perbandingan Pemanis (Sukrosa, Fruktosa, Glukosa) Terhadap Mutu Permen Jelly Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*). *Jurnal Faperta*. 25 (2):17-23.
- Jumri, J., Yusmarini, Y., dan Herawati, N. 2015. *Mutu Permen Jelli Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizus) Dengan Penambahan Karagenan Dan Gum Arab*. Doctoral dissertation. Riau University.
- Kustyawati, M. E., Susilawati, Tobing, D., dan Trimaryanto., (2012). Profil asam lemak dan asam amino susu kambing segar dan terfermentasi (*Fatty acid and amino acid profile of fresh and fermented goat milk*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 23(1):47-47.
- Melinda, E., Herijanto, S., dan Evadewi, F. D. 2022. Pengaruh penambahan konsentrasi susu kambing terhadap aroma dan warna pada sabun padat. *Media Peternakan*. 24(1): 8-13.
- Nilasari, O. W., Susanto, W. H., dan Maligan, J. M. 2017. Pengaruh suhu dan lama pemasakan terhadap karakteristik lempok labu kuning (waluh). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(3): 15-26.
- Putri, R. M. S. P. S., Ninsix, R., dan Sari, A. G. 2015. Pengaruh jenis gula yang berbeda terhadap mutu permen jelly rumput laut (*Eucheuma cottonii*). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 19(1): 51-58.
- Rondonuwu, N. A. 2021. *Penentuan Cepat Glukosa, Sukrosa, Dan Fruktosa Pada Gula Kelapa Dan Gula Lontar Menggunakan Spektroskopi Inframerah Dekat*. Doctoral Dissertation. Universitas Katholik Soegijapranata.
- Simorangkir, T. R., Rawung, D., dan Moningka, J. 2017. Pengaruh konsentrasi sukrosa terhadap karakteristik permen jelly sirsak (*Annona muricata Linn*). *In Cocos*. 1(8):1-13.
- Standar Nasional Indonesia. 3547-2-2008. Permen lunak.
- Suryani, A., Santoso, J., dan Rusli, M. S. 2015. Karakteristik dan struktur mikro gel campuran semirefined carrageenan dan glukomanan. *Jurnal Kimia dan Kemasan*. 37(1):19-28.