

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Permen merupakan salah satu produk pangan yang banyak digemari oleh masyarakat umum baik anak-anak maupun dewasa karena mempunyai bentuk, warna serta rasa yang beragam. Secara umum, permen yang banyak beredar di kalangan masyarakat berjenis permen keras atau *hard candy* yang memiliki tekstur keras dan penampakan yang bening. *Candy* ini merupakan salah satu jenis makanan selingan berbentuk padat, yang dibuat dari gula atau campuran gula dengan pemanis lain, bertekstur keras, dan tidak menjadi lunak bila di kunyah. Bahan utama dalam pembuatan permen jenis ini adalah sukrosa, air, dan sirup glukosa, sedangkan bahan tambahannya adalah flavor, pewarna, dan zat pengasam (SNI, 2008).

Komposisi terbanyak dari semua jenis permen adalah sukrosa (gula pasir) dan glukosa. Perbandingan jumlah sukrosa dan sirup glukosa yang digunakan dalam pembuatan *hard candy* sangat menentukan tekstur yang terbentuk. Campuran sukrosa dengan sirup glukosa dapat membuat tekstur yang dihasilkan lebih menarik, tetapi kekerasannya cenderung menurun. Perlu perbandingan yang khas dan tepat untuk kedua bahan ini. Jika terlalu banyak sirup glukosa juga akan menyebabkan tekstur permen menjadi lembek. Hasil penelitian PERMEN KERAS BELIMBING WULUH oleh Engka (2016), perbandingan konsentrasi sukrosa dan sirup glukosa yang paling disukai oleh panelis yaitu 80% : 20%.

Dari segi gizi dapat dikatakan bahwa hampir semua jenis permen merupakan sumber energi (kalori). Pembakaran sukrosa atau gula pasir di dalam tubuh hanya mempunyai efisiensi 98%, karena itu kalori yang dihasilkan oleh tubuh dari 1 gram sukrosa adalah 3,78 kkal (Sigit, 2016). Permen digunakan sebagai salah satu sumber kalori yang tinggi sehingga sering dimakan ketika beraktifitas seperti bekerja, belajar, berolah raga.

Pada umumnya, *hard candy* hanya dikenal sebagai produk pangan sebagai sumber kalori dan tidak mengandung antioksidan. Antioksidan adalah senyawa inhibitor yang menghambat, memperlambat, atau menunda reaksi oksida pada makanan maupun tubuh manusia dengan cara mendonorkan elektron atau mentransfer atom hidrogen pada radikal bebas. Antioksidan dapat menghindarkan sel-sel lain pada organ tubuh dari radikal bebas (Pardede, 2013). Oleh sebab itu, peneliti akan melakukan penambahan sumber antioksidan ke dalam pembuatan *hard candy*.

Berbagai jenis bahan pangan yang mengandung antosianin yang belum banyak digunakan ialah salah satu jenis berry dan merupakan buah lokal adalah *Clidemia hirta (L.) D. Don*, yang dalam bahasa sehari-hari dikenal dengan nama buah senduduk bulu. Buah senduduk bulu (*Clidemia hirta (L.) D. Don*) merupakan salah satu tanaman obat tradisional yang banyak tumbuh di Sumatera Utara. Tanaman ini berupa tanaman perdu yang mempunyai ketinggian kurang dari satu meter, *Clidemia hirta* mempunyai batang dan daun yang dihiasi oleh duri-duri halus menyerupai rambut dan buahnya berbentuk bulat dan berbulu halus. Buah senduduk bulu tidak bermusim seperti buah-buahan lainnya, sehingga dengan mudah mendapatkannya.

Tanaman senduduk bulu memiliki buah muda berwarna hijau dan pada saat buah tersebut masak akan berwarna biru keunguan dan dengan biji yang cukup banyak dan mengandung flavonoid. Golongan flavonoid dalam buah senduduk yaitu senyawa antosianin. Antosianin berfungsi sebagai antioksidan dengan mekanisme penangkap radikal. Kandungan antosianin buah senduduk stabil dan aman digunakan dalam produk makanan (Purba, 2018).

Pada penelitian ini, produk permen akan ditambahkan buah senduduk bulu yang mengandung antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan, kandungan antioksidan pada buah senduduk bulu tergolong sangat kuat dengan nilai 12,568 µg/mL (Pardede, 2018). Sehingga pada penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan permen yang memberikan efek kesehatan pada tubuh dan menjadi produk pangan yang fungsional.

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Perbandingan Sukrosa dan Sirup Glukosa Serta Konsentrasi Sari Buah Senduduk Bulu (*Clidemia hirta L.*) Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik *Hard Candy*”.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh perbandingan sukrosa dan sirup glukosa terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik *hard candy*.
2. Mengetahui pengaruh penambahan sari senduduk bulu terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik *hard candy*.

3. Mengetahui pengaruh interaksi antara perbandingan sukrosa dan sirup glukosa dengan penambahan sari buah senduduk bulu terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik *hard candy*.

1.3. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. Perbandingan sukrosa dan sirup glukosa memberi pengaruh terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik *hard candy*.
2. Penambahan sari buah senduduk bulu memberi pengaruh terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik *hard candy*.
3. Interaksi perbandingan sukrosa dan sirup glukosa dengan penambahan sari buah senduduk bulu memberi pengaruh terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik *hard candy*.

1.4. Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah:

1. Memperkaya kemampuan ilmiah mahasiswa melalui tulisan skripsi di jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas HKBP Nommensen.
2. Diketahui perbandingan sukrosa dan sirup glukosa yang tepat terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik *hard candy*.
3. Diketahui konsentrasi sari buah senduduk bulu untuk menghasilkan *hard candy* yang disukai konsumen berdasarkan sifat fisikokimia dan organoleptik.
4. Menjadi sumber referensi bagi konsumen dan produsen dalam pembuatan *hard candy*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Hard Candy (Permen Keras)

2.1.1 Pengertian Umum Permen

Permen merupakan salah satu produk makanan yang berkalori tinggi berbahan baku gula (sukrosa), air, dan sirup glukosa yang dicampur dengan perbandingan komposisi tertentu dan ditambahkan bahan perasa dan pewarna tergantung pada jenis permen yang diinginkan (Amir, *et al*, 2017). Menurut SNI 3547-1-2008 permen keras merupakan jenis makanan selingan berbentuk padat, dibuat dari gula atau campuran dengan pemanis lain, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang diizinkan, bertekstur keras, tidak menjadi lunak jika dikunyah. Permen banyak digemari yang mempunyai tekstur keras dan tampak bening serta mengkilap/*glossy* (Syahrudi, 2016).

Candy atau permen menurut jenisnya dikelompokkan menjadi dua macam yaitu permen kristalin (*krim*) dan permen non kristalin (*amorphous*). Permen kristalin biasanya mempunyai rasa yang khas dan apabila dimakan terdapat rasa krim yang mencolok. Contoh permen kristalin adalah *fondant* dan *fudge*. Sedangkan permen non kristalin (*amorphous*) terkenal dengan sebutan “*without form*”, berdasarkan teksturnya dibedakan menjadi *hard candy (hard boiled sweet)*, permen kunyah (*chewy candy*) atau *soft candy*, gum dan *jellies* (Mandei, 2014).

Hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan permen adalah kelarutan sukrosa. Permen yang menggunakan sukrosa murni mudah mengalami kristalisasi.

Bagian sukrosa yang terdispersi ini akan menyebabkan kristalisasi pada produk akhir. Oleh karena itu perlu digunakan bahan lain untuk meningkatkan kelarutan dan menghambat kristalisasi, misalnya sirup glukosa atau gula *invert*. Perbandingan jumlah sukrosa dan sirup glukosa yang digunakan dalam pembuatan permen sangat menentukan tekstur yang terbentuk. Campuran sukrosa dengan sirup glukosa dapat membuat tekstur yang dihasilkan lebih menarik, tetapi kekerasannya cenderung menurun (Engka, 2016).

Hard candy dengan kandungan total solid sebanyak 97% memberikan tekstur yang baik dan memberikan umur simpan yang optimal. Akan tetapi jika semua hanya terdiri dari sukrosa maka akan menjadi lewat jenuh, sehingga karbohidrat ini menjadi tidak stabil. Masalah ini dapat diatasi dengan menggunakan campuran sukrosa dan sirup glukosa. Sirup glukosa yang digunakan dapat meningkatkan viskositas dari permen sehingga permen tetap tidak lengket dan mengurangi migrasi molekul karbohidrat. Permen yang jernih dapat dihasilkan dengan kandungan air yang rendah dan penambahan sirup glukosa yang akan mempertahankan viskositas tinggi (Mandei, 2014).

Dalam pemanasan *hard candy* perbedaan tingkat pemanasan menentukan jenis permen yang dihasilkan. Suhu yang panas menghasilkan permen keras, suhu menengah menghasilkan permen lunak dan suhu dingin menghasilkan permen kenyal (Bait & Kasim, 2013). Biasanya suhu yang digunakan sebagai petunjuk kandungan padatan. Sesudah dididihkan sampai mencapai kandungan padatan yang diinginkan (kurang lebih 150⁰C) larutan dituangkan pada cetakan dan dibiarkan tercetak.

Suhu yang digunakan untuk membuat permen agar kadar air mencapai kira-kira 3 % adalah 140°C - 150°C sehingga menghasilkan kandungan air yang rendah (1-3%), membentuk *supersaturated non crustaline solution* yang menghasilkan "glassy" tekstur bentuknya menyerupai *glass* yang bening dan teksturnya yang keras, serta memiliki kelembaban relatif dibawah 30%. Hal ini menyebabkan cenderung mudah menyerap uap air dari sekitar, sehingga dibutuhkan bahan kemasan. Dengan spesifikasi yang pas agar permen tidak mudah basah dan lengket. Teknik membuat permen dengan daya tahan yang memuaskan terletak pada pembuatan produk dengan kadar air minimum dan dengan sedikit saja kecenderungan untuk mengkristal (Sigit, 2016).

2.1.2 Kandungan Gizi Produk Permen

Komposisi bagian terbanyak dari semua permen adalah sukrosa (gula pasir) dan glukosa. Hal ini diperlukan untuk menghasilkan kemanisan dan keawetan atau daya simpannya. Sehingga dari segi gizi dapat dikatakan bahwa hampir semua jenis permen merupakan sumber energi (kalori). Pembakaran sukrosa atau gula pasir di dalam tubuh hanya mempunyai efisiensi 98%, karena itu kalori yang dihasilkan oleh tubuh dari 1 gram sukrosa adalah 3,78 kkal (Sigit, 2016).

2.1.3 Syarat Mutu Kembang Gula Keras (*Hard Candy*)

Berikut adalah syarat mutu kembang gula keras (*hard candy*) menurut SNI No. 01-3547 Tahun 2008 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu *Hard Candy* Menurut SNI No. 01-3547 Tahun 2008

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal (sesuai label)
2	Kadar air	% fraksi massa	Maks. 3,5
3	Kadar abu	% fraksi massa	Maks. 2,0
4	Gula reduksi (dihitung sebagai gula inversi)	% fraksi massa	Maks. 24
5	Sakarosa	% fraksi massa	Min . 35
6	Cemaran logam		
6.1	Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks.2,0
6.2	Tembaga (Cu)	Mg/kg	Maks. 2,0
6.3	Timah (Sn)	Mg/kg	Maks.40
6.4	Raksa (Hg)	Mg/kg	Maks.0.03
7	Cemaran arsen (As)	Mg/kg	Maks.1.0
8	Cemaran mikroba		
8.1	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 5 x 10 ²
8.2	Bakteri coliform	APM /g	Maks..20
8.3	E.coli	APM/g	<3
8.4	<i>Stahylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks. 1 x 10 ²
8.5	Salmonella		Negatif/, 25 g
8.6	Kapang/khamir	Koloni/g	Maks. 1 x 10 ²

Sumber : SNI No. 01-3547 Tahun 2008.

2.2. Bahan Baku *Hard Candy*

Bahan – bahan yang digunakan dalam pembuatan *hard candy* adalah air, sukrosa dan glukosa. Adapun penjelasan dari masing- masing bahan yang digunakan dalam pembuatan *hard candy* adalah sebagai berikut.

2.2.1 Air

Air digunakan sebagai media pelarut gula baik sukrosa maupun glukosa sehingga gula-gula tersebut menjadi karamel dan kental adanya pemanasan dengan suhu tinggi dan gula bersifat mengikat air. Fungsi utama air adalah melarutkan gula sehingga yang terpenting dipastikan gula larut secara sempurna. Air yang digunakan harus memenuhi syarat sebagai air minum. Nilai pH air juga

harus diperhatikan. Jika pH asam dapat menyebabkan inversi sukrosa dan warna gelap, sedangkan jika pH alkali (basa) dapat menyebabkan berkerak (Sigit, 2016).

2.2.2. Sukrosa

Sukrosa adalah disakarida yang apabila dihidrolisis berubah menjadi dua molekul monosakarida yaitu glukosa dan fruktosa. Sukrosa merupakan senyawa kimia yang termasuk dalam golongan karbohidrat, memiliki rasa manis, berwarna putih, bersifat anhydrous dan kelarutannya dalam air mencapai 67,7% pada suhu 20°C. Komponen terbesar yang digunakan dalam industri konfeksioneri adalah sukrosa. Secara komersial gula yang banyak diperdagangkan dibuat dari bahan baku tebu atau bit. Kelarutan sukrosa dalam air sangat tinggi dan jika dipanaskan kelarutannya makin bertambah tinggi. Jika dipanaskan sukrosa akan membentuk cairan jernih yang segera akan berubah warna menjadi coklat membentuk karamel (Sigit, 2016).

Sukrosa (gula pasir) mempunyai sifat – sifat dan fungsi tertentu. Menurut Gamman dan Sherington (1992) dalam tulisan Sigit (2016) gula pasir mempunyai sifat – sifat kimia dan sifat fisika. Sifat kimia tersebut yaitu: (1) gula berwarna putih, membentuk kristal, larut dalam air (2) sukrosa memiliki kemanisan nisbi 100. Sifat fisika tersebut yaitu: (1) hidrolisis, hidrolisis sukrosa juga dikenal dengan invers sukrosa dan hasilnya berupa campuran glukosa dan fruktosa disebut “gula invert” (2) pengaruh panas jika dipanaskan gula akan mengalami karamelisasi.

Fungsi sukrosa dalam pembuatan permen adalah sebagai pemanis, pembentuk tekstur permen, dan pengawet permen. Penambahan sukrosa dalam pembuatan produk makanan berfungsi untuk memberikan rasa manis, dan dapat

pula sebagai pengawet karena tekanan osmosisnya yang tinggi menyebabkan terjadinya plasmolysis yang mengakibatkan kematian sel bagi mikroba (Syahrudi, 2016).

Penambahan sukrosa dan sirup glukosa dapat mempengaruhi dalam pembuatan *hard candy*. Pada penelitian Engka (2016) mengkaji penggunaan konsentrasi sukrosa dan sirup glukosa terhadap sifat kimia dan sensori permen keras belimbing wuluh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi sukrosa dan sirup glukosa yang tepat untuk pembuatan permen keras belimbing wuluh adalah konsentrasi 80% sukrosa dan 20% sirup glukosa dengan penambahan sari belimbing wuluh 50 ml. kadar air 0.40 %, kadar abu 0.01%, kadar gula reduksi 12.84%, total asam 1.06% dan memiliki tingkat kesukaan terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur. Kemudian pada penelitian Syahrudi (2016) yang menggunakan konsentrasi gula terhadap karakteristik *hard candy* sari terung pipit. Hasil penelitian menunjukkan dengan perbandingan gula 1:2 sari terung pipit memiliki kadar air 5.5482% dan kadar sakarosa memenuhi standar SNI yaitu kadar sakarosa min 40%/bb.

Perbandingan jumlah sukrosa dan sirup glukosa yang digunakan dalam pembuatan *hard candy* sangat menentukan tekstur yang terbentuk. Campuran sukrosa dengan sirup glukosa dapat membuat tekstur yang dihasilkan lebih menarik, tetapi kekerasannya cenderung menurun. Perbandingan kedua bahan sangat mempengaruhi terhadap tekstur *hard candy* yang dihasilkan. Jika terlalu banyak sirup glukosa juga akan menyebabkan tekstur permen menjadi lembek.

2.2.3 Glukosa

Glukosa adalah monosakarida yang paling banyak terdapat di dalam buah-buahan, tumbuh-tumbuhan dan madu. Glukosa juga dapat dihasilkan melalui hidrolisis polisakarida atau disakarida menggunakan asam atau enzim. Glukosa merupakan bahan baku utama untuk industri kimia, farmasi, dan agroindustri lain. Hidrogenisasi glukosa menghasilkan sorbitol yang banyak digunakan dalam industri pangan, minuman dan formulasi bahan kosmetika. Glukosa juga biasa dijual atau dikomersialkan dalam bentuk cair, yaitu sebagai sirup glukosa. Sirup glukosa banyak digunakan sebagai pemanis pada industri pangan (winarno, 1995 dalam tulisan Sigit, 2016).

Glukosa mempunyai sifat antara lain adalah:

- 1) Kemanisan, kemanisan sirup glukosa jika dirasa pada larutan yang diencerkan dengan air sedikit lebih rendah dibandingkan sukrosa pada konsentrasi yang sama
- 2) Pencegahan graining, semua sirup glukosa berfungsi untuk mengontrol kristalisasi sukrosa di dalam *high boiled sweet*. Pada dasarnya larutan sukrosa dengan kejenuhan yang tinggi akan mengakibatkan rekristalisasi selama produksi dan selama penyimpanan. Untuk mencegah ini ditambahkan inhibitor (yang disebut doktor seperti sirup glukosa). Rekristalisasi akan berlanjut akan menghasilkan graining. Sebab kadar air yang rendah sekali dan viskositas yang tinggi yang dihasilkan maka graining akan berlangsung sangat lambat di bawah kondisi penyimpanan yang ideal.
- 3) Viskositas, viskositas dari glukosa sangat penting dalam pembuatan aneka produk kembang gula.

- 4) Higroskopik, hubungan antara produk makanan dan lingkungan adalah penting untuk daya tahan produk.

Fungsi glukosa dalam pembuatan permen agar dapat meningkatkan viskositas dari permen sehingga tidak lengket. Penggunaan sirup glukosa dapat mencegah kerusakan pada *hard candy*. Selain itu sirup glukosa juga berfungsi untuk mencegah pengkristalan (*graining*) sukrosa atau gula. Penggunaan sirup glukosa dalam kembang gula adalah seimbang dengan jumlah gula yang digunakan. Penambahan sirup glukosa dalam kadar yang tinggi akan menyerap dan mengikat air sehingga mikroba tidak bebas menggunakan air untuk tumbuh pada produk. Perbandingan sirup glukosa dan sukrosa yang digunakan dalam pembuatan kembang gula sangat menentukan tekstur yang terbentuk (Sigit, 2016).

2.3. Proses Pembuatan *Hard Candy*

Proses pembuatan *hard candy* menurut Sigit, (2016) meliputi persiapan bahan, penimbangan bahan, pemasakan, pencampuran, pencetakan dan pengemasan.

Persiapan bahan

Persiapan bahan dalam pembuatan *hard candy* dilakukan dengan menyiapkan bahan yang akan digunakan seperti air, air yang digunakan dalam kondisi bersih dan berwarna putih. Sukrosa atau gula pasir, sukrosa yang digunakan tidak menggumpal dan berwarna coklat. Glukosa, glukosa yang digunakan mempunyai kekentalan (DE 48-58 tingkat kemanisannya sedang) yang tepat atau tidak terlalu cair.

Penimbangan bahan

Persiapan bahan perlu dilakukan semua bahan yang telah disiapkan ditimbang sesuai dengan formulanya. Penimbangan bertujuan untuk mengantisipasi adanya kekurangan maupun kelebihan pada jumlah penggunaan bahan. Bahan ditimbang menggunakan timbangan digital, yaitu timbangan yang bekerja secara elektronik.

Pencampuran

Pada saat pencampuran bahan, perlu adanya perhatian langkah-langkah dalam mencampurkan bahan. Langkah pertama sukrosa dilarutkan dengan air yang telah mendidih hingga suhu 100° C, lalu tambahkan glukosa panaskan kembali hingga mencapai suhu 150°C. Aduk hingga tercampur rata. Waktu yang dibutuhkan untuk memasak 30 menit.

Pencetakan

Adonan *hard candy* yang sudah siap dicetak menggunakan *chocolate mould* (cetakan coklat). Cetakan yang digunakan berbahan elastis, agar *hard candy* dapat dengan mudah dilepaskan dari dalam cetakan. Waktu yang di butuhkan supaya permen mengeras adalah 15 menit.

Pengemasan

Tahap terakhir untuk menentukan mutu produk yaitu pengemasan. Pengemasan juga berkaitan dengan bahan kemas yang digunakan dan cara pengemasannya. Bahan pengemas yang digunakan yaitu plastik berwarna putih dan sampingnya diikat agar dapat mencegah masuknya uap air ke dalam produk untuk menghindari peningkatan kadar air dari *hard candy*.

2.4. Buah Senduduk Bulu (*Clidemia hirta*, L.)

Senduduk bulu menurut IUCN (International Union Conservation Nature) atau lembaga konservasi alami dunia adalah salah satu dari 100 spesies tumbuhan *invasive* di dunia. Senduduk bulu merupakan tanaman asli dataran rendah Amerika Tengah dan Selatan (Kueffer & Zemp, 2004). Senduduk bulu termasuk tumbuhan liar yang banyak ditemukan di kawasan semak belukar dan banyak dijumpai di hutan jelatang lahat terutama dipinggiran hutan dan bahkan menjadi gulma (Lopez et al., 2016). Senduduk bulu tumbuh baik dan berbunga sepanjang tahun pada tanah yang lembab atau agak kering dan penyebarannya meliputi 5-1350 mdpl (Anggri, 2015;Ikhwani, 2015).

Secara morfologi keseluruhan bagian batang, daun dan bunga senduduk bulu terdapat bulu-bulu halus. Permukaan daun senduduk meruncing dan lebar berwarna hijau, bunganya berwarna putih dan buah senduduk mengalami perubahan warna yakni pada saat mentah berwarna hijau setelah matang buahnya berwarna ungu dan berbentuk bulat. Menurut hasil identifikasi tumbuhan dari Laboratorium Herbarium Medanense Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan, tumbuhan senduduk bulu [*Clidemia hirta* (L.) D. Don] diklasifikasikan sebagai berikut (Yemima, 2018) :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Myrtales
Family	: Melastomataceae
Genus	: <i>Clidemia</i>
Spesies	: <i>Clidemia hirta</i> [L.] D. Don



Gambar 1. Buah dan daun senduduk bulu

Pemanfaatan bagian tumbuhan senduduk bulu pada beberapa negara pada umumnya berbeda-beda. Bagian tumbuhan senduduk bulu yang banyak digunakan adalah daunnya. Kebiasaan masyarakat Tapanuli Utara pada umumnya menggunakan daun senduduk bulu sebagai obat luka dan mengobati diare, di Malaysia daun senduduk bulu digunakan sebagai obat tradisional untuk menghentikan pendarahan pada luka, di Brazil digunakan mengobati infeksi kulit (Yemima, 2018) dan di Guyana Perancis daunnya digunakan sebagai sabun (Lopez *et al.*, 2016). Buah senduduk juga dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami. Seperti pada penelitian Purba (2018) telah menggunakan buah senduduk bulu sebagai pewarna alami bahan pangan pada es krim. Berdasarkan uji organoleptik es krim buah senduduk bulu yang paling disukai oleh panelis adalah es krim dengan penambahan buah senduduk bulu 250 gr. Pada penelitian Ikhwani (2015) senduduk bulu digunakan sebagai pewarna pada agar-agar, aplikasi agar-agar buah senduduk bulu menghasilkan warna yang cerah dan menjadikan alternatif rasa baru untuk agar-agar.

Pada penelitian Riri (2015) buah senduduk jenis *melastoma malabathricum* juga diaplikasikan pada pembuatan *hard candy* dengan konsentrasi sari buah senduduk 2%, 3%, 4%, 5%, 6%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

penambahan sari buah senduduk berpengaruh nyata terhadap kadar air, aktivitas antioksidan dan kekerasan. Produk yang paling disukai panelis terhadap *hard candy* adalah penambahan sari buah senduduk 5%, dengan nilai penerimaan panelis terhadap warna 4,20, aroma 3,95, rasa 4,05, dan tekstur 3,55 dan diperoleh kadar air 1,224%, kadar abu 0,038 %, kadar gula reduksi 9,1755%, aktivitas aktioksidan 46,517% dari 10.000 ppm, dan kekerasan 144,748 kPa. Kemudian pada penelitian Mulyani (2016) buah senduduk juga diaplikasikan pada pembuatan sirup. Pada uji organoleptik, penambahan sari buah senduduk konsentrasi 10% paling disukai panelis dan berpengaruh nyata terhadap parameter warna, namun tidak berpengaruh nyata terhadap parameter rasa dan aroma sirup.

2.4.1. Kandungan dan Manfaat

Kandungan senyawa kimia yang terdapat pada senduduk bulu terutama daunnya mengandung senyawa aktif yakni flavonoid, tannin, saponin, antosianin, glikosida dan steroida. Sedangkan untuk buah senduduk senyawa kimia yang terkandung berupa zat gizi seperti halnya buah yang lain. Adapun kandungan gizi yang terdapat dalam buah senduduk bulu adalah dalam Tabel 2.

Tabel. 2 Kandungan Gizi Buah Senduduk Bulu

No	Zat Gizi	Jumlah
1	Kalori (kal)	49
2	Air (%)	84,5
3	Protein (gr)	1,9
4	Lemak (gr)	0,1
5	Karbohidrat (gr)	12,3
6	Serat (gr)	1,2
7	Kalsium (gr)	0,0172
8	Phospor (gr)	0,57
9	Besi (gr)	0,029
10	-Karoten (gr)	3
11	Asam askorbat (gr)	0,14

Sumber: James A. duke, 1983, *Hanbook of energy crops*. *Unpublished*

Zat aktif yang dikandung oleh buah senduduk bulu yang berperan sebagai penyembuh luka yaitu sebagai berikut :

- a. Flavonoid berfungsi sebagai anti bakteri, antioksidan, dan jika diberikan pada kulit dapat menghambat pendarahan.
- b. Steroid berfungsi sebagai anti inflamasi
- c. Saponin memiliki kemampuan sebagai pembersih dan antiseptik yang berfungsi membunuh atau mencegah pertumbuhan mikroorganisme
- d. Tanin berfungsi sebagai astrigen yang dapat menyebabkan penutupan pori-pori kulit, memperkeras kulit, menghentikan eskudat dan pendarahan yang ringan. Tanin juga merupakan salah satu pigmen pewarna alami yang memberikan warna coklat pada getah.
- e. Antosianin berfungsi sebagai antioksidan dengan mekanisme penangkap radikal. Antosianin adalah pigmen pewarna alami yang menghasilkan warna merah sampai biru.

Tanaman senduduk memiliki buah berwarna hijau saat muda dan pada saat buah tersebut masak akan merekah dan berwarna biru ungu dan dengan biji yang cukup banyak didalamnya dan mengandung flavonoid. Dalam tulisan Purba (2018) mengatakan golongan flavonoid dalam buah senduduk yaitu senyawa antosianin. Buah Senduduk bulu mengandung antosianin karena buahnya yang berwarna merah, biru hingga ungu (violet).

Antosianin adalah zat warna dari kelompok flavonoid yang larut dalam air, berwarna merah sampai biru dan tersebar luas pada tanaman. Terutama terdapat pada buah dan bunga, namun juga terdapat pada daun. Menurut Priska (2018) Antosianin merupakan senyawa penghancur dan penangkal radikal bebas alami

atau yang lebih dikenal dengan senyawa antioksidan alami pada manusia. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya pada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat dihambat. Antioksidan dibutuhkan tubuh untuk melindungi tubuh dari serangan radikal bebas (Pardede 2018). Antosianin juga berperan sebagai pangan fungsional, sebagai contoh "*food ingredient*" yang sangat berguna untuk kesehatan mata dan retina yang pertama kali dipublikasikan di Jepang pada tahun 1997 (Imelda, 2002 dalam Purba, 2018).

Pada penelitian purba (2018) dengan Pemanfaatan Zat Pewarna Alami dari Buah Senduduk Bulu (*Clidemia hirta*) sebagai Pengganti Zat Pewarna Sintetik pada Pembuatan Es Krim menghasilkan kandungan antosianin sebanyak 11,308 mg/100g dari 500 gram buah senduduk bulu. Antosianin bersifat amfoter, yaitu memiliki kemampuan untuk bereaksi baik dengan asam maupun dalam basa. Dalam media asam antosianin berwarna merah dan berubah menjadi ungu dan biru jika media bertambah basa. Konsentrasi pigmen juga sangat berperan dalam menentukan warna. Pada konsentrasi yang encer antosianin berwarna biru, sebaliknya pada konsentrasi pekat berwarna merah, dan konsentrasi sedang berwarna ungu. Adanya tanin akan banyak mengubah warna antosianin, antosianin stabil pada pH 1-3 yaitu berwarna merah dan pH 5-6 berwarna ungu muda sampai biru dan perubahan suhu 30°C – 100°C (Ikhwani, 2015).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1.Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Analisa dan Pengolahan Pangan, Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan. Analisis dilakukan di Laboratorium Analisa dan Pengolahan Pangan, Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen, Laboratorium Biokimia/kimia Bahan Alam, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Sumatera Utara dan Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - Februari 2020.

3.2.Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1. Alat

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan *hard candy* adalah kain saring, blender Miyako BL-102 GS, timbangan digital AND EJ-610, *thermometer* digital TP101, cetakan silikon permen, sendok kayu, kompor gas, tabung gas, kualiti, petridis. Sedangkan alat yang untuk analisis adalah timbangan analitik, oven Memmert UFB 400, gelas ukur, petridis *beacker glass*, desikator, tanur, cawan, tabung vortex, score card dan alat tulis.

3.2.2. Bahan

Bahan yang digunakan adalah buah senduduk bulu, air mineral, sukrosa (gula pasir) Rose Brand, sirup glukosa. Sedangkan bahan yang digunakan dalam

analisis adalah etanol, aquadest, larutan luff scrool, natrium thio sulfat, larutan H_2SO_4N dan larutan DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl).

3.3. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) yang terdiri dari 2 faktor yaitu:

Faktor 1 : Perbandingan sukrosa dengan sirup glukosa

Perbandingan (%) sukrosa dengan sirup glukosa yang terdiri dari 3 taraf perlakuan:

$$A_1 = 70\% : 30\%$$

$$A_2 = 75\% : 25\%$$

$$A_3 = 80\% : 20\%$$

Faktor 2 : Konsentrasi sari senduduk bulu.

Konsentrasi (%) sari senduduk bulu yang terdiri dari 4 taraf perlakuan :

$$B_1 = 0\%$$

$$B_2 = 3\%$$

$$B_3 = 6\%$$

$$B_4 = 9\%$$

Jadi kombinasi perlakuan (Tc) yang diperoleh adalah $3 \times 4 = 12$ kombinasi.

Jumlah banyak ulangan minimum perlakuan (n) adalah sebagai berikut:

$$Tc (n-1) \quad 11$$

$$12 (n-1) \quad 11$$

$$12n-12 \quad 11$$

$$12n \quad 23$$

$$n \quad 1,91 \text{ sehingga dibulatkan menjadi } n = 2$$

Model rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan model matematik :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} = nilai pengamatan pada faktor faktor taraf ke-I, faktor taraf ke-j di kelompok k

μ = nilai tengah

α_i = pengaruh faktor taraf ke-i ($i= 1,2,3,\dots,t$)

β_j = pengaruh faktor taraf ke-j ($j= 1,2,3,\dots,t$)

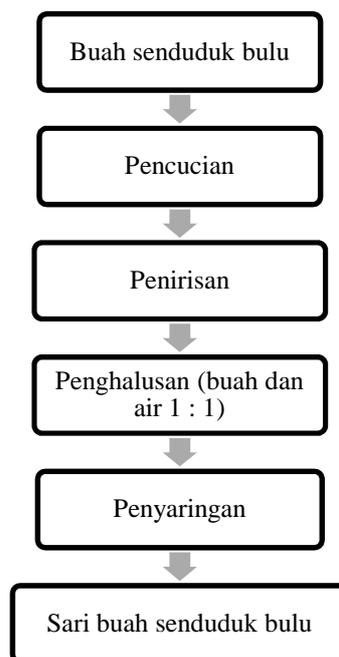
$(\alpha\beta)_{ij}$ = pengaruh interaksi faktor taraf ke-i dan taraf ke-j

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat faktor taraf taraf ke-i di taraf ke-j.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Pembuatan Sari Buah Senduduk Bulu

Pembuatan sari senduduk bulu dimulai dari sortasi dan pencucian senduduk bulu. Selanjutnya dihancurkan dengan menggunakan *blender* lalu ditambahkan air dengan perbandingan senduduk bulu dan air 1:1. Kemudian disaring dengan menggunakan kain saring sehingga terpisah antara sari dengan serat. Bagian yang digunakan ialah sari dari senduduk bulu. Adapun diagram alir dalam pembuatan sari senduduk bulu dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:

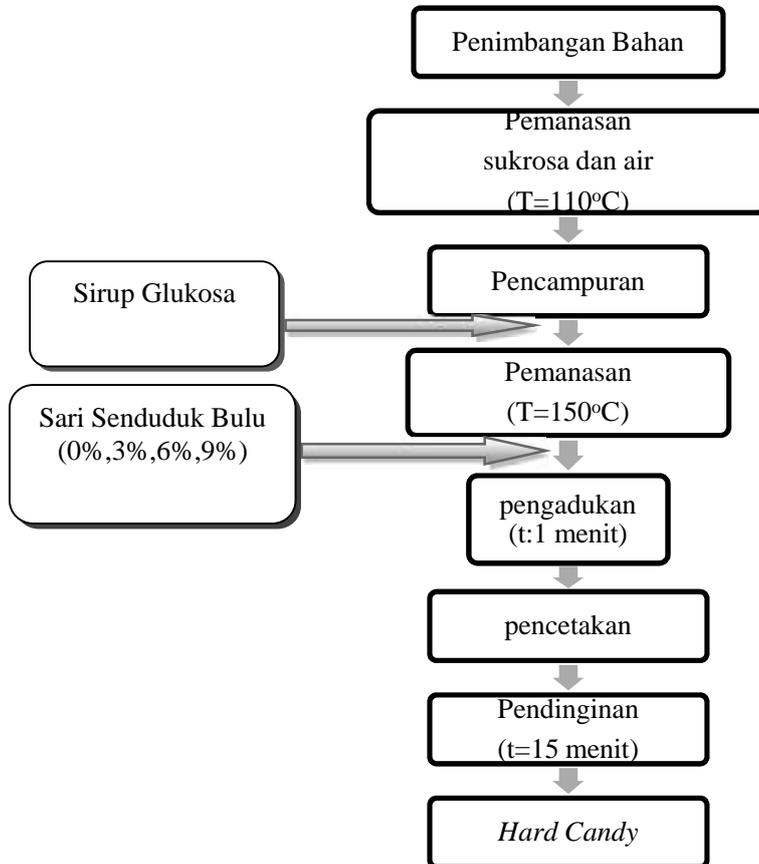


Gambar 2. Diagram alir pembuatan sari buah senduduk bulu

3.4.2. Pembuatan *Hard Candy*

Proses pembuatan *hard candy* pada penelitian ini berdasarkan dari penelitian Sigit, (2016) yang dimodifikasi. Proses pembuatan *hard candy* yaitu terlebih dahulu mempersiapkan bahan-bahan yang akan digunakan, seperti air sebanyak 100 ml, sukrosa dan glukosa sebanyak 300 gr dengan perbandingan sukrosa dan sirup glukosa 70%: 30%, 75%:25%, 80%: 20%, dan sari buah senduduk bulu dengan konsentrasi 0%, 3%, 6%, 9% dari total bahan. Langkah pertama dalam pembuatan *hard candy* dengan melarutkan sukrosa (gula pasir) dengan air hingga suhu 110°C sampai gula pasir terlarut, kemudian ditambahkan sirup glukosa dan dilanjutkan pemanasan. Pada suhu mencapai 150°C sari buah senduduk bulu ditambahkan dalam larutan, dilakukan pengadukan selama 1 menit. Setelah pemasakan bahan diangkat dan kemudian dimasukkan dalam alat cetakan dan dibiarkan sampai mengeras pada kondisi ruang selama 13-15 menit.

Kemudian dikeluarkan dari cetakan dan dilakukan analisis. Proses pembuatan *hard candy* dapat dilihat pada diagram alir pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Diagram alir pembuatan *hard candy* senduduk bulu

3.5. Metode Pengukuran

3.5.1. Kadar Air (Metode Oven) (AOAC,1995)

Kadar air menunjukkan jumlah air bebas yang terdapat dalam bahan termasuk air yang terikat secara fisik pada bahan. Pengukuran kadar air merupakan parameter yang sangat penting untuk menentukan mutu suatu produk. Prosedur analisisnya yaitu cawan dikeringkan dalam oven selama 45 menit, kemudian didinginkan dalam desikator lalu ditimbang berat cawan tersebut

dengan timbangan analitik. Bahan yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 2g kemudian dimasukkan kedalam cawan (porselen). Bahan yang dikeringkan lagi dalam oven pada suhu 100-105°C selama 4-5 jam, selanjutnya didinginkan dalam desikator sampai suhu kamar dan ditimbang. Bahan kemudian dikeringkan lagi dalam oven selama 1 jam, didinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang. Perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg). Perhitungan kadar air bahan dilakukan sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{\text{Beratawal} - \text{beratak ir}}{\text{Beratawal}} \times 100\%$$

3.5.2. Kadar Abu (Sudarmadji dkk, 1997)

Sampel ditimbang sebanyak 2g dimasukkan kedalam krus porselen, kemudian masukkan ke dalam tanur, lalu panaskan hingga 500°C selama 5 jam sampai diperoleh abu berwarna keputih-putihan, matikan listrik pada tanur, masukkan porselen kedalam eksikator dan dinginkan selama 30 menit, dan timbang berat abu setelah dingin. Perhitungan kadar abu bahan dilakukan sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{Berat abu}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

3.5.3. Gula Reduksi (Luff Scroll) (Sudarmadji dkk., 1997)

Sampel yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 5g dan dimasukkan dalam labu ukur 10 ml, kemudian ditambahkan aquadest sampai tanda tera. Filtrat diambil sebanyak 10 ml dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml. Tambahkan larutan Luff scrool sebanyak 25 ml dan dipanaskan pada pendingin balik hingga mendidih dan dibiarkan selama 10 menit lalu diangkat. Selanjutnya

secara cepat didinginkan dan ditambahkan 10 ml KL 15%, kemudian 25 ml larutan H₂SO₄N dan 25 ml indikator pati. Blanko dibuat dengan 25 ml luff scroll ditambah 25 ml aquadest ke dalam Erlenmeyer. Dititrasikan dengan natrium Thio Sulfat 0,1 N dengan penambahan indikator pati sebanyak 2–3 ml untuk memperjelas perubahan warna pada akhir titrasi maka sebaiknya pati diberikan pada saat titrasi hampir berakhir. Titrasi dianggap selesai bila telah terjadi perubahan warna biru menjadi putih susu. Setelah diketahui selisih titrasi sampel dengan blanko kemudian dikonversikan pada tabel hubungan antara banyak penggunaan thio sulfat dengan banyaknya gula reduksi.

$$\% \text{ Gula Reduksi} = \frac{\text{Faktor.konversi} \times P}{\text{beratba an}} \times 100\%$$

Keterangan:

Faktor konversi = Blanko – Hasil titrasi

P = Angka table

3.5.4. Uji Kekerasan (*Hardness*) (Metode Kiya Seisakusho)

Handle ulir penekan diputar berlawanan arah jarum jam sampai *plunger* penekan sampel tidak menempel pada tempat sampel. Tepatkan jarum hitam pada angka skala 0 dengan memutar pengatur jarum hitam. Himpitkan jarum merah pada jarum hitam dengan memutar pengatur jarum merah. Sampel uji diletakkan pada tempat sampel. Turunkan *plunger* dengan cara memutar *handle ulir* searah jarum jam sampai menempel pada sampel. Atur posisi sampel agar ujung *plunger* tepat ditengah-tengah sampel. Penekanan dilanjutkan dengan memutar *handle ulir* secara perlahan sampai sampel pecah. Segera hentikan penekanan ketika sampel pecah. Pada saat sampel pecah, jarum hitam akan berhenti atau bergerak mundur.

Jarum merah berhenti ditempat. Baca angka skala yang ditunjukkan oleh jarum merah sebagai nilai kekerasan sampel uji.

3.5.5 Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl) (Brand-williams, 1995)

Aktivitas antioksidan ditentukan dengan metode radikal bebas DPPH. Pengujian antioksidan ini dilakukan dengan beberapa tahap yaitu tahap pertama pembuatan larutan DPPH dengan melarutkan DPPH 4,7 mg dalam etanol p.a 100 ml sehingga didapatkan konsentrasi 0,12 mM, dan disimpan dalam ruangan gelap selama 20 menit. Tahap kedua pembuatan larutan kontrol dengan menambahkan larutan 1,5 ml etanol p.a pada 1,5 ml larutan DPPH ditabung reaksi, lalu ditentukan absorbansi pada panjang gelombang maksimum larutan kontrol. Penentuan panjang gelombang maksimum diukur pada rentang 510-525 nm. Tahap ketiga pembuatan larutan stok dengan menimbang 100 mg ekstrak sampel, kemudian dilarutkan hingga 100 ml etanol pada labu ukur sehingga didapatkan konsentrasi larutan stok 1000 ppm. Larutan stok ekstrak dibuat dengan variasi konsentrasi dalam labu ukur. Tahap keempat yaitu pembuatan larutan sampel dengan berbagai konsentrasi yaitu sebesar 3,12 μ g/ml, 6,25 μ g/ml, 12,5 μ g/ml, 25 μ g/ml, 50 μ g/ml, dan 100 μ g/ml dari larutan stok. Pembuatan larutan dengan konsentrasi diatas dilakukan dengan cara dipipet larutan stok sebanyak 15,6 μ l, 31,2 μ l, 62,5 μ l, 125 μ l, 250 μ l, dan 500 μ l ke dalam labu ukur 5 ml, kemudian ditambahkan larutan DPPH 1 ml dan etanol p.a hingga batas tera kemudian di vortex sampai tercampur dan didiamkan dalam kondisi gelap (atau dihindarkan dari sinar matahari) selama 30 menit pada masing-masing larutan sampel. Persentase inhibisi dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Data aktivitas antioksidan penangkap radikal DPPH dihitung nilai IC₅₀ melalui analisis probit. IC₅₀ adalah konsentrasi yang mampu menghambat 50% DPPH. Catatan: Konsentrasi larutan sampel bisa berubah, tergantung nanti dari nilai % inhibisi yang diperoleh, dimana konsentrasi dibuat hingga dicapai % inhibisi > 50% untuk menghitung nilai IC₅₀.

3.5.6 Analisa Warna (Kurniawan, 2014)

Warna merupakan sifat yang dapat dipandang sebagai sifat fisik (objektif) dan sifat organoleptik (subjektif). Namun hasil pengukuran warna menggunakan organoleptik cenderung tidak seragam. Hal ini karena selera atau tingkat kesukaan yang berbeda pada panelis. Oleh karena itu, untuk mengetahui hasil secara pasti warna dari suatu bahan tertentu maka digunakan instrumen dengan sistem notasi warna. Sistem notasi Hunter dikembangkan oleh Hunter tahun 1952. Sistem ini dicirikan dengan 3 parameter warna yaitu warna kromatik (*hue*) a*, intensitas warna (*chroma*) b*, kecerahan (*value*) L*. Keuntungan menggunakan notasi Hunter adalah pengukuran dapat dilakukan secara objektif, prosedur pengukuran cepat, dan mudah. Pengukuran warna dengan sistem Hunter dapat dilakukan dengan menggunakan *chromameter* yang ditembakkan pada bahan (Andarwulan *et al.* 2010). Sistem notasi Hunter sebagai berikut:

1. Notasi L* (0 (hitam) ; 100 (putih)) menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna akromatik putih, abu-abu, dan hitam.
2. Notasi a* warna kromatik campuran merah-hijau, dengan nilai +a* (positif) dari 0 sampai +80 untuk warna merah dan nilai -a* (negatif) dari 0 sampai 80 untuk warna hijau.

3. Notasi b^* warna kromatik campuran biru-kuning, dengan nilai $+b^*$ (positif) dari 0 sampai +70 untuk warna kuning dan nilai $-b^*$ (negatif) dari 0 sampai 70 untuk warna biru.

3.5.7. Uji Organoleptik (Metode Skala Hedonik)

Uji organoleptik atau uji sensoris merupakan pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama pengukur daya penerimaan terhadap produk. Uji organoleptik pada penelitian *hard candy* senduduk bulu menggunakan uji hedonik. Uji hedonik merupakan sebuah pengujian dalam analisa sensori organoleptik yang digunakan untuk mengetahui besarnya perbedaan kualitas diantara beberapa produk sejenis dengan memberikan penilaian atau skor terhadap sifat tertentu dari suatu produk dan untuk mengetahui tingkat kesukaan dari suatu produk. Uji Organoleptik dilakukan dengan parameter warna, aroma, rasa, tekstur. Pengujian menggunakan uji skala hedonik dengan 5 nilai dan 5 pernyataan (tidak suka hingga sangat suka). Pengujian dilakukan dengan memberikan 5 sampel secara acak yang masing-masing telah diberi kode berbeda kepada 25 panelis. Setelah itu, panelis diminta memberikan penilaian terhadap sampel *hard candy* dengan memberikan penilaian sesuai skala hedonik seperti pada Lampiran 11.