

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Cookies adalah salah satu jenis makanan ringan yang banyak digemari oleh semua kalangan, seperti : anak-anak, remaja maupun orang tua. *Cookies* memiliki rasa yang enak dan bertekstur renyah. Konsumsi rata-rata kue kering (termasuk *cookies*) cukup tinggi di Indonesia, tahun 2011-2015 memiliki perkembangan konsumsi rata-rata sekitar 24,22% lebih tinggi dibandingkan rata-rata konsumsi kue basah (*boil or steam cake*) yang hanya 17,78% (Setjen Pertanian,2015). *Cookies* dapat dikonsumsi setiap saat dan sering disebut sebagai cemilan atau kudapan. Bahan utama pembuatan *cookies* terdiri dari tepung terigu, gula dan lemak (Millah *et al.*, 2013).

Tepung terigu yang merupakan bahan dasar pembuatan *cookies* memiliki keistimewaan, yaitu kemampuannya untuk membentuk gluten yang bersifat elastis pada saat dibasahi dengan air. Sifat elastis gluten pada adonan menyebabkan kue tidak mudah rusak ketika dicetak (Turisyawati, 2011). Namun, tidak semua orang dapat mengonsumsi dan mencerna gluten dengan baik. Individu yang memiliki alergi terhadap gluten, seperti penyandang *celiac disease* yang merupakan penyakit enteropati proksimal terkait sistem imun di usus dan bersifat reversibel (Oktadiana *et al*, 2017) dan penyandang *Autism Spectrum Disorder* (ASD) yang merupakan sekelompok keadaan keterlambatan dan penyimpangan dalam perkembangan keterampilan sosial, bahasa dan komunikasi, serta perilaku pada anak (Pusphita *et al.*, 2016).

Salah satu bahan yang berpotensi dan dapat digunakan sebagai alternatif pensubstitusi terigu adalah *Modified Cassava Flour* (*Mocaf*). *Mocaf* adalah

tepung singkong modifikasi yang memiliki karakteristik seperti terigu, yaitu viskositas tinggi, kemampuan gelasi, daya rehidrasi, dan kemudahan dalam melarut sekaligus bersifat bebas gluten dan mempunyai efek sebagai *prebiotik* yang membantu pertumbuhan mikroba menguntungkan dalam perut (Normasari, 2010). Penggunaan tepung *mocaf* untuk mensubstitusi terigu harus disesuaikan dengan jenis produk yang akan dihasilkan, sehingga tidak merubah kualitas produk sesungguhnya. Untuk pembuatan roti dan sejenisnya *mocaf* hanya bisa menggantikan tepung terigu maksimal 30%, produk mi sampai 40%, *cake* sejenisnya 50%, kue kering dan sejenisnya 50% (Normasari, 2010).

Warna merupakan faktor penting yang mempengaruhi daya tarik dan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk. *Cookies* yang ada dipasar umumnya berwarna krem sampai coklat. Hal ini terjadi akibat peristiwa karamelisasi dan terbentuknya ikatan antara karbohidrat dan protein pada adonan *cookies*, sehingga terjadi reaksi pencoklatan. Penambahan bahan pewarna dalam pembuatan *cookies* perlu dilakukan, agar warna *cookies* lebih bervariasi sehingga terlihat lebih menarik. Dalam perkembangan industri pangan, terdapat kecenderungan menggantikan pewarna sintetik dengan pewarna alami (Setiawan *et al.*, 2015). Potensi dari bit merah sebagai pewarna merah alami berpeluang besar untuk dikembangkan karena kandungan pigmen betasianin pada bit merah bersifat sebagai antioksidan. Seperti pada penelitian Widyaningrum (2014), yang menggunakan *puree* bit sebagai pewarna alami dalam pembuatan kerupuk yang berpengaruh nyata terhadap sifat organoleptik kerupuk bit. Kemudian pada penelitian Prabowo *et al* (2013), yang

menambahkan bit sebagai pewarna alami dan bahan pengisi dalam pembuatan sosis nabati yang meningkatkan warna produk tanpa menyebabkan perubahan rasa, bau, dan tekstur sosis nabati yang dihasilkan.

Pada penelitian ini dilakukan substitusi tepung terigu dan tepung *mocaf* dengan penambahan *puree* bit merah untuk memperbaiki ataupun menambah mutu produk *cookies* sebagai pangan fungsional.

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Perbandingan Tepung Komposit (Tepung Terigu dan Tepung *Mocaf Modified Cassava Flour*) dengan Penambahan *Puree* Bit Merah (*Beta vulgaris*, L) Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik *Cookies*”.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh perbandingan tepung terigu dan tepung *mocaf* terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik *cookies*.
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi *puree* bit merah terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik *cookies*.
3. Mengetahui pengaruh interaksi antara perbandingan tepung terigu dan tepung *mocaf* dengan konsentrasi *puree* bit merah terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik *cookies*.

1.3. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. Peningkatan perbandingan tepung terigu dan tepung *mocaf* memberi pengaruh terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik *cookies*.

2. Peningkatan konsentrasi *puree* bit merah memberi pengaruh terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik *cookies*.
3. Interaksi antara perbandingan tepung terigu dan tepung *mocaf* dengan penambahan konsentrasi *puree* bit merah memberi pengaruh terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik *cookies*.

1.4.Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah :

1. Diketahui perbandingan tepung terigu dan tepung *mocaf* yang terbaik terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik *cookies*.
2. Diketahui persentase *puree* bit merah untuk menghasilkan *cookies* yang disukai oleh konsumen berdasarkan sifat fisikokimia dan organoleptik.
3. Menjadi sumber referensi bagi konsumen dan produsen dalam pembuatan *cookies*.
4. Untuk mendapatkan data dalam penyusunan skripsi di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas HKBP Nommensen Medan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Cookies*

2.1.1 *Pengertian Cookies*

Cookies merupakan salah satu jenis biskuit yang digemari oleh semua kalangan, mulai dari balita sampai dewasa dan sering juga disebut sebagai cemilan atau kudapan yang dapat dikonsumsi setiap saat. *Cookies* menurut Standar Nasional Indonesia (2011) adalah jenis biskuit yang terbuat dari adonan lunak, renyah dan bila dipatahkan penampangnya tampak bertekstur kurang padat. *Cookies* digemari karena rasanya yang enak dan cenderung manis, teksturnya yang renyah namun lembut di mulut, pembuatannya yang relatif mudah, dan dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama (Septieni, 2016).

Dalam pembuatan *cookies*, tepung yang biasa digunakan adalah tepung terigu jenis *soft wheat*, yaitu tepung terigu yang mempunyai kandungan protein rendah 7,5-8% (Mulyati *et al.*, 2016). Kandungan gluten pada tepung ini tidak terlalu tinggi, sehingga menyebabkan adonan tidak mengembang dan berongga. *Cookies* merupakan jenis produk yang tidak memerlukan proses pengembangan volume yang besar dan menggunakan lemak serta gula yang relatif tinggi jumlahnya (Septieni, 2016). Syarat mutu *cookies* yang berlaku secara umum di Indonesia yaitu berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI-01-2973-2011) seperti pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Syarat Mutu Biskuit

No.	Kriteria Uji	Satuan	Klasifikasi
1.	Keadaan :		
	1.1. Bau		Normal
	1.2. Rasa		Normal
	1.3. Warna		Normal
	1.4. Tektur		Normal
2.	Air	%(b/b)	Maks. 5
3.	Protein	%(b/b)	Min. 5 Min. 4,5 *) Min. 3 **)
4.	Abu	%(b/b)	Maks. 2
5.	Bahan tambahan makanan		
	5.1. Pewarna		Sesuai SNI 0222-M No.722/Men.Kes/Per/IX/88
	5.2. Pemanis		Tidak boleh ada
6.	Cemaran logam :		
	6.1. Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 10,0
	6.2. Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0
	6.3. Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0
	6.4. Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0.05
7.	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
8.	Cemaran mikroba		
	8.1. Angka Lempeng Total (ALT)	Koloni/g	Maks. $1,0 \times 10^6$
	8.2. <i>Coliform</i>	APM/g	Maks. 20
	8.3. <i>Eshercia coli</i>	APM/g	<3
	8.4. <i>Salmonella sp.</i>	-	Negatif/ 25g
	8.5. <i>Staphylococcus aereus</i>	Koloni/g	Maks. $1,0 \times 10^2$
	8.6. <i>Bacillus cereus</i>	Koloni/g	Maks. $1,0 \times 10^2$
	8.7. Kapang	Koloni/g	Maks. $2,0 \times 10^2$

Catatan :

*) untuk produksi biskuit yang dicampur dengan pengisi dalam adonan

***) untuk produk biskuit yang diberi pelapis atau pengisi (*coating/ filling*) dan pai

Sumber : SNI 01-2973-2011.

2.1.2 Bahan Pembuatan Cookies

Menurut Husain (1993) dalam Belinda (2009), bahan-bahan penyusun *cookies* terdiri atas bahan pengikat dan bahan pelembut. Bahan pengikat adalah tepung, air, padatan susu, putih telur atau telur utuh, dan garam.

Sedangkan bahan pelembut adalah gula, *shortening*, bahan pengembang dan kuning telur.

1. Tepung Terigu

Terigu adalah tepung atau bubuk yang berasal dari bulir gandum yang banyak digunakan sebagai bahan dasar pembuat kue, mi dan roti. Kata terigu dalam bahasa Indonesia diserap dari bahasa Portugis dari kata *trigo*, yang berarti gandum. Kandungan utama tepung ini adalah pati, yaitu karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air (Borghet *et al.*, 2005).

Berdasarkan kandungan proteinnya, tepung terigu yang beredar dimasyarakat dibagi menjadi 3 jenis, yaitu tepung terigu *hard wheat*, mengandung protein sebanyak 12-13%, yang banyak digunakan dalam pembuatan kue dan mi. Kemudian tepung terigu *medium wheat*, tepung terigu ini mengandung protein sebanyak 9,5-11%, tepung ini banyak digunakan untuk pembuatan roti dan kue. Dan tepung terigu *soft wheat*, mengandung protein sekitar 7,5-8%, biasa digunakan dalam pembuatan bolu, biskuit, kue kering dan *cracker* (Sudarno,2015).

Tepung terigu yang digunakan dalam pembuatan *cookies* adalah tepung terigu *soft wheat* atau tepung terigu protein rendah. Tepung ini juga bersifat rendah gluten. Gluten adalah protein yang terdapat pada tepung terigu, gluten bersifat elastis sehingga akan mempengaruhi kekenyalan atau pengembangan pada produk (Sudarno,2015). Karena memiliki kandungan gluten yang rendah, maka jenis terigu *soft wheat* ini sangat cocok dalam pembuatan *cookies* yang tidak memerlukan proses kekenyalan atau pengembangan produk.

2. Lemak

Lemak merupakan salah satu komponen penting dalam pembuatan produk bakeri. Lemak yang biasanya digunakan dalam pembuatan produk bakeri adalah mentega (*butter*) dan margarin. Mentega adalah lemak hewani hasil separasi antara fraksi lemak dan non lemak dari susu. Sedangkan margarin adalah lemak plastis yang dibuat dari proses hidrogenasi parsial minyak nabati (Rakhmah, 2012).

Penggunaan lemak dalam pembuatan produk *pastry* dan bakeri dapat menghasilkan produk dengan volume yang lebih besar, struktur remah halus, seragam dan lebih empuk serta juga berfungsi sebagai penstabil adonan (Anita, 2015). Dan jenis lemak yang digunakan dalam pembuatan *cookies* ini adalah margarin .

3. Gula

Gula pada pembuatan *cookies* berfungsi sebagai bahan pemanis yang dapat menghasilkan citarasa manis dan mempengaruhi tekstur serta pemberi warna pada *cookies*. Warna cokelat yang terbentuk pada *cookies* dihasilkan akibat adanya reaksi antara karbohidrat dan protein yang terdapat pada bahan sehingga terjadi reaksi pencokelatan (Viani, 2017). Gula yang digunakan bisa dalam bentuk gula pasir, gula pasir halus atau tepung gula.

4. Garam

Garam digunakan di hampir semua resep untuk memberikan dan meningkatkan rasa. Konsentrasi yang paling efektif adalah sekitar 1-1,5% berdasarkan berat tepung, tetapi pada tingkat lebih tinggi dari 2,5% akan memberikan rasa yang tidak menyenangkan (Mayasari, 2015). Garam adalah

salah satu bahan pengeras, bila adonan tidak memakai garam, maka adonan agak basah. Garam memperbaiki pori-pori roti dan tekstur roti akibat kuatnya adonan, dan secara tidak langsung berarti membantu pembentukan warna (Sudarno, 2015).

5. Telur

Telur dalam pembuatan *cookies* berfungsi sebagai pelembut dan pengikat. Telur dapat mempengaruhi warna, rasa, dan melembutkan tekstur produk bakeri dengan daya emulsi dari lesitin yang terdapat pada kuning telur. Pembentukan adonan yang kompak terjadi karena daya ikat dari putih telur (Rakhmah, 2012).

6. Susu

Penambahan susu pada pembuatan *cookies* akan menghasilkan citarasa yang baik dan menambah nilai gizi *cookies*. Pembuatan *cookies* biasanya menggunakan susu bubuk yang merupakan hasil pengeringan dari susu segar. Susu yang ditambahkan akan membentuk aroma, mengikat air, bahan pengisi, membentuk struktur yang kuat akibat adanya protein berupa kasein (Viani, 2017).

7. *Baking Powder*

Baking powder adalah campuran natrium bikarbonat dan garam ammonium karbonat atau ammonium bikarbonat. Setelah tercampur menjadi adonan atau saat adonan dipanaskan mereka bereaksi untuk membebaskan gas, karbon dioksida, dan gelembung merupakan dasar dari struktur di biskuit atau kue panggang (Manley, 1998 dalam Mayasari, 2015). Selama pembakaran, volume gas bersama dengan udara dan uap air yang ikut

terperangkap dalam adonan akan mengembang, sehingga diperoleh roti dengan struktur berpori-pori. *Baking powder* bekerja dengan melepaskan gas karbon dioksida ke dalam adonan melalui sebuah reaksi asam-basa sesuai persamaan berikut : $\text{NaHCO}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{Na}^+ + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

2.2. *Tepung Mocaf*

Kata *mocaf* sendiri merupakan singkatan dari *Modified Cassava Flour* berarti memiliki karakter yang berbeda dari tepung ubikayu biasa. Tepung ubikayu dan tepung *mocaf* sama-sama berasal dari singkong, namun memiliki sifat dan karakteristik yang berbeda. Tepung ubikayu mempunyai kandungan protein yang tinggi dibanding dengan tepung *mocaf* karena tepung *mocaf* merupakan pati dari singkong, sehingga kandungan proteinnya sudah berkurang. Tepung ubikayu juga tidak mengandung gluten yang memberikan efek mekar/mengembang pada kue dan membuat kue menjadi elastis sehingga tidak mudah patah dan keras. Oleh karena itu, pada produk olahan tertentu, seperti roti, mi, *cake*/bolu, dan beberapa kue tradisional, tepung ubikayu tidak dapat digunakan 100% sebagai substitusi tepung terigu. Viskositas tepung ubikayu juga lebih sesuai untuk produk semi basah seperti *cake*, bolu, dan mi, sedangkan viskositas pati ubikayu lebih sesuai untuk produk kering seperti kerupuk dan kue kering sehingga produk yang dihasilkan akan lebih renyah (Arief *et al.*, 2012). Selain itu, *mocaf* lebih baik dalam hal derajat viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi dan kemudahan melarut dibandingkan tepung ubikayu (Arsyad, 2016).

Mocaf dibuat dari ubikayu yang difermentasi menggunakan mikroba Bakteri Asam Laktat (BAL), *Lactobacillus* spp. Mikroba tersebut

menghasilkan asam laktat sebagai hasil fermentasi pati dan enzim selulase yang berperan dalam meningkatkan proses dekomposisi atau pemecahan lignin dan selulosa pada ubikayu. Secara umum, proses pembuatan tepung *mocaf* meliputi tahap-tahap penimbangan, pengupasan, pemotongan, perendaman (fermentasi), pengeringan dan penepungan (Arsyad, 2016). Fermentasi menggunakan asam laktat tidak hanya menghasilkan *mocaf* yang bertekstur halus yang disebabkan oleh hancurnya selulosa, tapi juga menyebabkan aroma khas ubikayu hilang dan warna tepung menjadi lebih putih, sehingga tepung *mocaf* memiliki karakteristik mirip seperti tepung terigu (Arief *et al*, 2012). *Mocaf* memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi, tinggi akan kandungan kalsium dan pospor dibandingkan terigu (Normasari, 2010). Perbandingan komposisi kimia pada tepung *mocaf* dan tepung terigu dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Perbandingan Komposisi Kimia Tepung *Mocaf* dan Tepung Terigu

Komponen	Tepung <i>Mocaf</i>	Tepung Terigu
Energi (kal)	363	365
Protein (gr)	1,1	8,9
Lemak (gr)	0,5	1,3
Karbohidrat (gr)	88,2	77,3
Ca (mg)	84,0	16
P (mg)	125	106
Fe (mg)	1,0	1,2
Vitamin B1 (mg)	0	0,1
Vitamin C (mg)	0	0
Air (gr)	9,1	12

Sumber : Anonim (1983) dalam Normasari (2010)

Mocaf mempunyai beberapa aspek kesehatan yang cukup menonjol, seperti bebas gluten, kaya serat, dan mudah difortifikasi. Ketiadaan gluten menjadikan produk ini baik untuk penderita autis atau penyandang *Autism Spectrum Disorder* dan tidak menyebabkan alergi yang terkadang muncul

sebagai akibat mengonsumsi gluten, seperti penderita *Celiac Disease*. ASD merupakan sekelompok keadaan keterlambatan dan penyimpangan dalam perkembangan keterampilan sosial, bahasa dan komunikasi, serta perilaku pada anak (Pusphita *et al.*, 2016), sedangkan *Celiac Disease* merupakan penyakit enteropati proksimal terkait sistem imun yang bersifat reversibel. Penyakit ini terjadi karena interaksi antara diet yang mengandung gluten dengan sistem imun di usus (Oktadiana *et al.*, 2016). Kemudian karena kaya akan serat, *mocaf* mempunyai efek sebagai *prebiotic* yang membantu pertumbuhan mikroba menguntungkan pada usus (Normasari, 2010).

Porsi penggunaan *mocaf* sebagai bahan baku pangan cukup luas dan fleksibel karena dapat dicampur atau dikomposit dengan tepung lainnya, baik terigu, beras, ketan maupun kacang-kacangan (Yulifianti *et al.*, 2012). Akan tetapi perlu diperhatikan persentase penggunaan tepung *mocaf* untuk mensubstitusi terigu agar disesuaikan dengan jenis produknya, sehingga tidak merubah kualitas produk (Normasari, 2010).

Pada penelitian Normasari (2010) mengkaji penggunaan tepung *mocaf* sebagai substitusi tepung terigu yang difortifikasi dengan tepung kacang hijau dan prediksi umur simpan *cookies*. Presentase fortifikasi tepung *mocaf* dengan kacang hijau yang paling disukai oleh panelis yaitu *cookies* dengan substitusi tepung terigu : tepung *mocaf* (55%:45%) yang difortifikasi dengan tepung kacang hijau 5% dengan pendugaan umur simpan selama 156 hari. Semakin besar substitusi tepung *mocaf* akan meningkatkan kadar abu, kadar karbohidrat sedangkan kadar air, kadar protein, kadar lemak semakin menurun secara tidak beda nyata. Kemudian pada penelitian Oktaviana *et al* (2017), yang

menggunakan substitusi tepung *mocaf* dan tepung pisang terhadap kadar protein, daya kembang, dan organoleptic *cookies*. Substitusi tepung terigu (50%), tepung *mocaf* (5%) dan tepung pisang (45%), memiliki kadar protein 3,99% dan memiliki daya kembang *cookies* terbaik. Sifat organoleptik terbaik dihasilkan dari *cookies* substitusi tepung terigu (50%), tepung *mocaf* (45%) dan tepung pisang (5%), menunjukkan rasa enak, aroma harum, tekstur agak renyah dan warna coklat muda atau krem. Dan pada penelitian Alvionita *et al* (2017), yang mengkaji pembuatan *cookies* bebas gluten berbahan tepung *mocaf* dan tepung beras pecah kulit dengan tambahan sari kurma. Hasil penelitian menunjukkan *cookies* perlakuan terbaik adalah konsentrasi tepung *mocaf* 50% dan tepung beras pecah kulit 50% dengan penambahan sari kurma 25% dan terdapat perbedaan daya terima terhadap warna, aroma, tekstur dan kerenyahan yang signifikan dengan kandungan protein: 5,12%, lemak: 79,2%, karbohidrat: 3,09%, K: 123 mg, Ca: 29,5, serat : 3,09%, kadar air : 2,65% dan kadar abu : 1,20%.

2.3. Bit Merah (*Beta vulgaris*, L.)

Bit merupakan tanaman semusim yang berbentuk rumput, termasuk dari famili *Amaranthaceae*, berbatang pendek, dan akar tunggangnya tumbuh menjadi umbi. Terdapat berbagai macam bentuk dari buah bit yaitu, lonjong, menyerupai gasing dan berbentuk bulat (Putri, 2016). Ada 2 varietas bit yang umum dikenal yaitu, bit putih (*Beta vulgaris l. var. cicla. l.*) varietas yang umbinya berwarna merah keputih-putihan, dan bit merah (*Beta vulgaris l. var. rubra. l.*) varietas yang umbinya berwarna merah tua (Widhiana, 2000). Tanaman bit ini banyak digemari masyarakat karena rasanya yang enak, agak

manis, agak renyah dan merupakan sumber vitamin A dan vitamin C, serta memiliki kandungan betalain (pigmen betasianin) yang cukup tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai sumber antioksidan yang dapat mencegah penyakit kanker (Sari *et al.*,2016). Komposisi gizi dari bit merah dalam 100 gram bahan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Gizi Pada Bit dalam 100 g Bahan

Komposisi	Jumlah
Air (g)	87,58
Kalori (kkal)	43,00
Protein (g)	1,68
Lemak (g)	0,18
Abu (g)	1,10
Karbohidrat (g)	9,96
Serat pangan (g)	2,00
Gula (g)	7,96
Kalsium (mg)	16,00
Besi (mg)	0,79
Magnesium (mg)	23,0
Fosfor (mg)	38,0
Sodium (mg)	77,0
Kalium (mg)	305,0
Zinc (mg)	0,35
Mangan (mg)	0,329
Selenium (µg)	0,7
Vitamin C (mg)	3,6
Thiamin (mg)	0,031
Riboflavin (mg)	0,027
Niasin (mg)	0,331
Asam pantotenat (mg)	0,145
Vitamin B-6 (mg)	0,067
Folat (µg)	80,0
Betalain (mg)	128,7
Betakaroten	20,0
Vitamin A (IU)	33,0
Vitamin E (µg)	0,04
Vitamin K (µg)	0,20

Sumber : USDA (2013) dalam Utari (2018)

2.3.1 *Puree* Bit Merah

Bit merah dapat diolah menjadi *puree* yang merupakan konsentrat dari daging buah berbentuk pasta. Teknik pembuatan *puree* dimulai dari proses

pencucian buah, pengupasan dan pembelahan, *blanching*, penghalusan bit sehingga didapatkan *puree* bit merah. Menurut Woodroof *et al.*, (1975) dalam Santoso (2013), *puree* merupakan bahan hancuran daging buah dengan konsentrasi bubur.

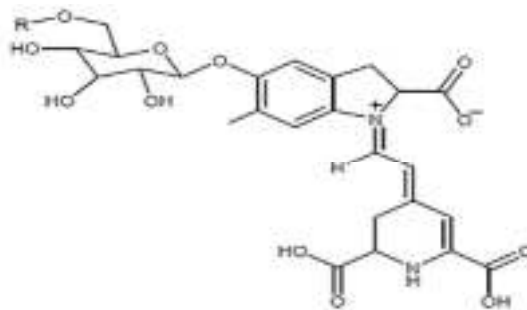
Di Amerika Serikat, *puree* biasanya digunakan sebagai campuran dalam pembuatan es krim, minuman ringan seperti nektar dan pembuatan selai dan jeli. *Puree* dapat disimpan dalam bentuk beku atau dikeringkan. *Puree* merupakan bahan setengah jadi yang dapat disimpan beberapa bulan. Secara umum umur simpan *puree* yang disimpan dalam refrigerator mencapai 6 bulan (Santoso, 2013).

2.3.2 Bit Merah Sebagai Pewarna Alami

Warna merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi seseorang memilih suatu makanan. Warna yang menarik dan warna yang berasal dari pigmen alami sangat disukai konsumen (Manurung *et al.*, 2017). Zat pewarna alami merupakan pigmen yang sudah terdapat dalam bahan atau terbentuk pada proses pemanasan, penyimpanan, atau pemrosesan. Beberapa pigmen alami yang banyak terdapat di sekitar kita antara lain: klorofil, karotenoid, tanin, dan antosianin. Umumnya, pigmen-pigmen ini bersifat tidak cukup stabil terhadap panas, cahaya, dan pH tertentu, namun pewarna alami umumnya aman dan tidak menimbulkan efek samping bagi tubuh (Kwartiningsih *et al.*, 2009).

Buah bit (*Beta vulgaris L*) merupakan sumber utama pewarna merah alami karena adanya kandungan pigmen betasianin. Betasianin merupakan pigmen berwarna merah atau merah-violet dari kelompok pigmen betalain

yang merupakan kombinasi dari pigmen ungu *betacyanin* dan pigmen kuning *betaxanthin* (Putri *et al.*,2016). Warna merah buah bit segar disebabkan oleh pigmen betasianin yang mengandung nitrogen. Kestabilan pigmen pada bit merah yang berperan sebagai komponen bioaktif dipengaruhi oleh nilai pH. Pigmen di dalam bit merah lebih stabil pada kondisi asam rendah. Penurunan pH akan menyebabkan perubahan pigmen merah menjadi warna ungu, sedangkan kenaikan pH menyebabkan perubahan menjadi kuning kecokelatan. Nilai pH untuk betasianin adalah 4-6. Betasianin dapat digunakan sebagai pewarna alami dalam bentuk ekstrak, akan tetapi penggunaan pelarut air dalam proses pemekatan dengan panas dapat mengakibatkan kerusakan karena titik didih air cukup tinggi (100°C), sedangkan stabilitas betasianin semakin menurun pada pemanasan suhu 70 dan 80°C (Stinzing *et al.*,2007 dan Havlikova 1983 dalam Setiawan *et al.*, 2015).



Gambar 1. Struktur senyawa betasianin

Bit merah sangat berpeluang besar untuk dikembangkan sebagai pewarna merah alami. Seperti pada penelitian Widyaningrum *et al.*,(2014), menggunakan *puree* bit sebagai pewarna alami dalam pembuatan kerupuk. Penambahan *puree* bit berpengaruh nyata terhadap sifat organoleptik kerupuk bit yang meliputi, warna, aroma, rasa, dan kerenyahan tetapi tidak berpengaruh nyata pada kesukaan. Penambahan *puree* 75% menghasilkan

warna terbaik daripada penambahan *puree* 25% dan 50% yaitu warna merah keunguan, memiliki kerenyahan terbaik, yaitu renyah. Sedangkan hasil uji laboratorium kerupuk bit terbaik mengandung protein 2.13%, karbohidrat 89.05 %, lemak 1.58 %, vitamin A 0.16 %, dan serat 6.72 %. Kemudian pada penelitian Prabowo *et al.*,(2013), yang menambahkan bit sebagai pewarna alami dan bahan pengisi dalam pembuatan sosis nabati. Bit yang ditambahkan kedalam adonan sosis berbentuk pasta atau *puree*. Penambahan pasta bit sebanyak 5%, 10% dan 15% dapat meningkatkan warna produk tanpa menyebabkan perubahan rasa, bau, tekstur, dan secara hedonik panelis memilih penambahan pasta bit 10% sebagai perlakuan terbaik. Hal ini juga berdasarkan pertimbangan dari segi efisiensi bahan. Kadar abu, kadar lemak dan kadar protein memiliki nilai yang cenderung konstan seiring dengan meningkatnya konsentrasi pasta bit.

2.3.3 Bit Merah Sebagai Sumber Antioksidan

Radikal bebas adalah setiap molekul yang mengandung satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan. Radikal bebas sangat reaktif dan mudah menjurus ke reaksi yang tidak terkontrol, menghasilkan ikatan silang (*cross link*) pada DNA, protein, lipida atau kerusakan oksidatif pada gugus fungsional yang penting pada biomolekul (Silalahi, 2006). Menurut Badarinath *et al* (2010) radikal bebas bersifat tidak stabil dan sangat reaktif, yakni cenderung bereaksi dengan molekul lainnya untuk mencapai kestabilan. Radikal dengan kereaktifan yang tinggi ini dapat memulai sebuah reaksi berantai dalam sekali pembentukannya sehingga menimbulkan senyawa yang tidak normal dan memulai reaksi berantai yang dapat merusak sel-sel penting

dalam tubuh. Jumlah radikal bebas dapat mengalami peningkatan yang diakibatkan faktor stress, radiasi, asap rokok dan polusi lingkungan menyebabkan sistem pertahanan tubuh yang ada tidak memadai, sehingga tubuh memerlukan tambahan antioksidan dari luar yang dapat melindungi dari serangan antioksidan (Wahdaningsih *et al.*, 2011).

Antioksidan merupakan substansi yang diperlukan tubuh untuk menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas. Antioksidan akan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas yang dapat menimbulkan stres oksidatif (Stinzing *et al.*, 2007 dalam Putri, 2016). Adanya kandungan betasianin dari bit merah diketahui memiliki efek antiradikal, bersifat antimikroba dan memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, sehingga mampu menghambat perkembangan sel-sel tumor pada tubuh manusia. Kandungan antioksidan dari bit merah yang tinggi ini berjumlah sekitar 1,98 mmol/100 g. Kandungan senyawa antioksidan dalam bit merah terdiri dari senyawa flavonoid (350-2760 mg/kg), betasianin (840-900 mg/kg), betanin (300-600 mg/kg), asam askorbat (50-868 mg/kg), dan karotenoid (0,44 mg/kg) (Utari, 2018).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Analisa dan Pengolahan, Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan. Analisis dilakukan di Laboratorium Analisa dan Pengolahan, Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen dan Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei – Juni 2019.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1. Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, *mixer*, baskom, spatula, loyang, oven, pisau, petridis, saringan, sendok, *blender*, dan nampan. Sedangkan alat yang untuk analisis adalah timbangan analitik, tabung reaksi, labu *Kjedahl*, labu ukur, gelas ukur, *beacker glass*, petridis, biuret, tisu, penggaris, erlenmeyer, pipet tetes, *score card*, cawan, oven, tanur, desikator, tabung vortex, Spektrofotometer UV-vis dan alat tulis.

3.2.2. Bahan

Bahan yang digunakan adalah buah bit merah diperoleh dari pajak Kampung Durian, Medan, Sumatera Utara, tepung *mocaf* diperoleh dari Universitas Sumatera Utara, Medan, tepung terigu, gula, telur, margarin, susu bubuk, *baking powder* dan garam. Sedangkan bahan yang digunakan dalam analisis adalah *aquadest*, selenium, etanol, H₂SO₄, HBO₃, NaOH 30% , HCl, metanol, dan larutan DPPH.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) yang terdiri atas 2 faktor perlakuan.

Faktor 1 : Perbandingan tepung terigu dengan tepung *mocaf* terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik *cookies* .

Perbandingan (%) tepung terigu dengan tepung *mocaf* yang terdiri dari 5 taraf perlakuan :

$$T_0 = 100\% : 0\%$$

$$T_1 = 85\% : 15\%$$

$$T_2 = 70\% : 30\%$$

$$T_3 = 55\% : 45\%$$

$$T_4 = 40\% : 60\%$$

Faktor 2 : Penambahan *puree* bit merah terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik *cookies* .

Perbandingan (%) penambahan *puree* bit merah yang terdiri dari 4 taraf perlakuan :

$$P_0 = 0\%$$

$$P_1 = 10\%$$

$$P_2 = 20\%$$

$$P_3 = 30\%$$

Kombinasi perlakuan (T_c) = $5 \times 4 = 20$ dengan banyak ulangan (n) adalah :

$$T_c (n-1) \geq 19$$

$$19 (n-1) \geq 19$$

$$19n - 19 \geq 19$$

$$19n \geq 38$$

$$n \geq 2$$

Jadi, jumlah ulangan adalah sebanyak 2 ulangan. Dengan satuan percobaan $20 \times 2 = 40$ satuan percobaan.

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

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

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

μ = nilai tengah

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

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

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

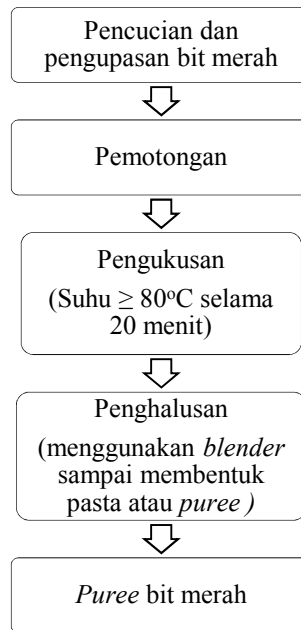
ϵ_{ij} = pengaruh galat faktor taraf α ke-i di taraf β ke-j

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Pembuatan Puree Bit Merah

Pembuatan *puree* bit merah dimulai dari pencucian dan pengupasan kulit bit. Selanjutnya dipotong dadu untuk mempercepat proses pematangan selama pengukusan, proses pengukusan dengan suhu $\geq 80^\circ\text{C}$ dilakukan selama ± 20 menit. Bit yang telah dikukus kemudian dihaluskan menggunakan *blender* sampai membentuk *puree*.

Adapun diagram alir pembuatan *puree* bit merah adalah seperti pada Gambar. 2 berikut :



Gambar 2. Diagram alir pembuatan *puree* bit merah

3.4.2. Pembuatan Cookies

Proses pembuatan *cookies* pada penelitian ini berdasarkan acuan dari Buku Resep *Cookies* Bogasari (2019) yang dimodifikasi. Adapun tahapan-tahapan pembuatan *cookies* adalah sebagai berikut :

a. Persiapan dan Penimbangan Bahan

Sebelum pembuatan *cookies* dilakukan, terlebih dahulu dipersiapkan bahan-bahan yang akan digunakan seperti, tepung terigu, tepung *mocaf*, margarin, garam, telur, gula halus, susu bubuk dan *baking powder*.

Kemudian ditimbang bahan-bahan tersebut sesuai dengan resep.

Tabel 4. Resep Pembuatan *Cookies*

Bahan	Jumlah
Tepung komposit (terigu dan <i>mocaf</i>)	160 g
Margarin	75 g
Garam	0,5 g
Telur	1 butir
Gula halus	62,5 g
Susu bubuk	20 g
<i>Baking powder</i>	0,5 g

Sumber : Buku Resep *Cookies* Bogasari (2019)

b. Pencampuran Bahan

Pencampuran bahan dibagi menjadi 2 tahap, pencampuran bahan I terdiri dari margarin, garam dan gula halus dikocok terlebih dahulu menggunakan mixer selama 3 menit dengan kecepatan tinggi. Lalu pencampuran bahan II, yang terdiri dari campuran kuning telur, tepung, *puree* bit merah, susu bubuk dan *baking powder*, diadon lagi dengan *mixer* dengan kecepatan rendah.

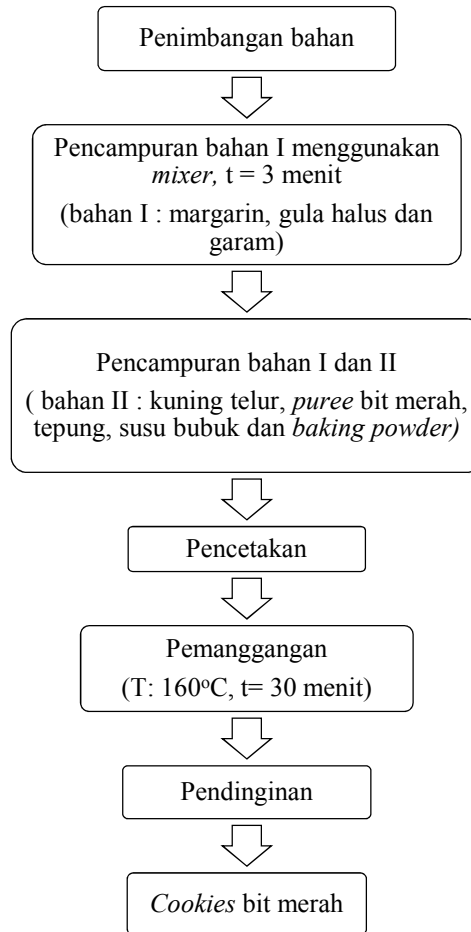
c. Pencetakan

Pencetakan dilakukan dengan cara menimbang adonan seberat 6 gr lalu membulatkan adonan menggunakan tangan, lalu diletakkan di atas loyang pemanggangan.

d. Pemanggangan / Pengovenan

Pemanggangan dilakukan dengan menggunakan oven dengan suhu 160°C selama 30 menit.

Adapun diagram alir pembuatan *cookies* adalah seperti pada Gambar. 3 berikut :



Gambar 3. Diagram alir pembuatan *cookies* bit merah

3.5 Pengamatan dan Pengukuran Data

Pengukuran data dilakukan untuk parameter adalah sebagai berikut :

- 1 Kadar air (metode oven)
- 2 Kadar protein (metode *kjeldahl*)
- 3 Kadar abu (metode gravimetri)
- 4 Uji organoleptik (metode hedonik)
- 5 Pengujian antioksidan dengan metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl)

3.5.1. Kadar Air Metode Oven (Sudarmadji, 1989)

Analisis kadar air metode oven biasa dilakukan dengan tahapan awal, cawan kosong yang bersih dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama

60 menit, lalu didinginkan dalam desikator sekitar 30 menit hingga tidak panas lagi. Tahap berikutnya, cawan ditimbang dan dicatat berat kosongnya, kemudian dimasukkan sampel ± 1 gram dan kembali dioven dengan suhu 105°C selama 5 jam. Cawan berisi sampel kemudian dikeluarkan dari oven dan kembali didinginkan dalam desikator hingga dingin. Setelah dingin, cawan ditimbang dan dicatat beratnya sampai konstan dan persentase kadar air dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kadar air (\% b/b)} = [A - (C - B)] / A \times 100\%$$

Keterangan :

A = berat sampel basah sebelum di oven (gram)

B = berat cawan kering (gram)

C = berat cawan + sampel kering (gram)

3.5.2. Kadar Protein Metode Kjeldahl (Sudarmadji, 1989)

Kadar protein ditentukan dengan metode *Kjedahl* menggunakan destruksi *Gerhardt Kjeldaterm*. Prosedur kerja yaitu sebagai, bahan ditimbang sebanyak 0,5 gram kemudian dimasukkan kedalam labu *Kjedahl* 100 ml. kemudian ditambahkan kurang lebih 1 gram campuran selenium dan 10 ml H_2SO_4 pekat kemudian dihomogenkan. Lalu didestruksi dalam lemari asam sampai jernih. Bahan dibiarkan dingin, kemudian dibuang kedalam labu ukur 100 ml sambil dibilas dengan aquadest. Setelah itu dibiarkan dingin, kemudian ditambahkan aquadest sampai tanda tera. Disiapkan penampung yang terdiri dari 10 ml HBO_3 2% ditambah 4 tetes larutan indikator dalam erlenmeyer 100 ml. Dipipet 5 ml NaOH 30% dan 100 ml aquadest, di suling hingga volume penampung menjadi kurang lebih 50 ml lalu dibilas ujung penyuling dengan aquadest kemudian ditampung bersama isinya. Dititrasi dengan larutan HCl atau H_2BO_4 0,02 N, perhitungan kadar protein dilakukan sebagai berikut:

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{\text{ml HCl} \times \text{N HCl}}{\text{berat sampel (gr)} \times 1000} \times 14,008 \times 6,25 \times 100\%$$

3.5.3. *Kadar Abu Metode Gravimetri (Sudarmadji, 1989)*

Analisis kadar abu metode gravimetri dilakukan dengan pengeringan cawan porselen kosong menggunakan tanur selama 1 jam dan kemudian didinginkan dalam desikator kurang lebih selama 1 jam. Selanjutnya, cawan porselen kosong ditimbang dan dicatat berat kosongnya. Sampel sebanyak ± 2 gram kemudian dimasukkan ke dalam cawan, lalu dibakar di atas kompor listrik hingga tidak berasap. Setelah itu, cawan diabukan dalam tanur ($T=550^{\circ}\text{C}$) sampai seluruh sampel menjadi abu putih. Cawan porselen kemudian dikeluarkan dari tanur dan didinginkan menggunakan desikator, kemudian ditimbang berat keseluruhannya. Perhitungan persen kadar abu dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \text{berat abu} / \text{berat sampel} \times 100\%$$

3.5.4. *Uji Organoleptik (Wijaya, 2018)*

Pada uji organoleptik menggunakan panelis 25 orang yang merupakan rekan peneliti. Panelis yang digunakan adalah panelis agak terlatih yang sebelumnya dilatih untuk mengetahui sifat sensorik tertentu. Uji organoleptik ini menggunakan gabungan antara deskriptif dan skala hedonik. Pada uji deskriptif dilakukan pengujian pada sifat sensorik mutu *cookies* seperti, warna, aroma, rasa dan tekstur. Sedangkan pada uji hedonik, panelis memberikan tanggapan tentang kesukaan atau ketidaksukaannya terhadap *cookies* secara keseluruhan. Penilaian dilakukan dengan menggunakan score card berskala 1-5 pada setiap parameter.

Adapun aspek yang diuji menurut SNI (2011) biskuit adalah bau, rasa, warna dan tekstur. Penilaian dilakukan dengan menggunakan skala 1-5 pada setiap parameter. Berikut ini adalah cara kerja uji organoleptik *cookies* :

1. Aroma

Prinsipnya adalah dengan melakukan analisa terhadap bau *cookies* ketika dihirup dengan menggunakan indera penciuman (hidung).

2. Rasa

Prinsipnya adalah dengan melakukan analisa terhadap rasa *cookies* dengan menggunakan indera pengecap (lidah).

3. Warna

Prinsipnya adalah dengan melakukan analisa terhadap penampilan keseluruhan *cookies* dengan menggunakan indera penglihatan (mata).

4. Tekstur

Prinsipnya adalah dengan melakukan analisa terhadap tingkat kerenyahan *cookies* dengan menggunakan indera peraba (mulut).

5. Tingkat Kesukaan

Prinsipnya adalah dengan melakukan analisa terhadap tingkat kesukaan panelis secara keseluruhan terhadap mutu *cookies*.

3.5.5. Pengujian Antioksidan dengan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl) (Brand-Williams, 1995)

Aktivitas antioksidan ditentukan dengan metode radikal bebas DPPH. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan asam askorbat sebagai kontrol positif karena memiliki aktivitas antioksidan yang sangat besar. Aktivitas antioksidan vitamin C memiliki nilai IC50 rata-rata sebesar 4,716 µg/ml (Najihudin *et al.*,2017). 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 0,12mM, 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 p.a 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 µg/ml, 6,25 µg/ml, 12,5 µg/ml, 25 µg/ml, 50 µg/ml, dan 100 µg/ml dari larutan stok. Pembuatan larutan dengan konsentrasi di atas dilakukan dengan cara dipipet larutan stok sebanyak 15,6 µl, 31,2 µl, 62,5 µl, 125 µl, 250 µl, dan 500 µl 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.

Warna

Skala	Warna
1	Tidak merah
2	Merah pucat
3	Merah
4	Merah pekat (tua)
5	Merah sangat pekat

Aroma

Skala	Aroma
1	Tidak nyata aroma bit
2	Sedikit nyata aroma bit
3	Cukup nyata aroma bit
4	Nyata aroma bit
5	Sangat nyata aroma bit

Rasa

Skala	Rasa
1	Tidak nyata rasa bit
2	Sedikit nyata rasa bit
3	Cukup nyata rasa bit
4	Nyata rasa bit
5	Sangat nyata rasa bit

Tekstur

Skala	Tekstur
1	Tidak renyah
2	Sedikit renyah
3	Cukup renyah
4	Renyah
5	Sangat renyah

Tingkat Kesukaan

Skala	Tingkat Kesukaan
1	Tidak suka
2	Sedikit suka
3	Cukup suka
4	Suka
5	Sangat suka