

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Marmalade

Marmalade adalah produk yang biasanya dibuat dari buah sitrus yang memiliki karakter seperti jelly yang dibuat dari jus buah dan kulitnya yang ditambah dengan gula. Marmalade dibuat hingga membentuk struktur gel mirip seperti jelly namun memakai irisan kulit di dalamnya. Penambahan irisan kulit pada marmalade bertujuan untuk meningkatkan nutrisi dan juga mengurangi limbah buah tersebut (Inam *et al.*, 2012). Substansi penting yang harus disiapkan untuk membuat marmalade yaitu sari buah, gula, pektin, asam, dan air. Pektin pada marmalade berfungsi sebagai *gelling agent*. Gula juga merupakan *gelling agent* selain pektin yang juga berperan sebagai pemanis dan juga pengawet untuk produk marmalade (Jaya dan Apriyani, 2017). Pembuatan marmalade dilakukan pada suhu tinggi agar pembentukan gel dapat terjadi. Marmalade yang telah selesai dimasak dapat dimasukkan ke dalam kemasan botol kaca steril dan didiamkan selama 24 jam sampai terjadi proses *jellification* (pembentukan gel) di dalam botol kaca tersebut (Ruiz dan Campos, 2019).

Marmalade merupakan pangan yang memiliki daya simpan yang lama. Hal tersebut disebabkan karena tingginya kandungan gula pada marmalade yang dapat menurunkan aktivitas air sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Selain itu pengolahan marmalade dengan pemanasan dan sterilisasi kemasan yang biasa menggunakan botol kaca membuat marmalade menjadi produk yang awet

(Licciardello dan Muratore, 2011). SNI 01-4467-1998 (1998) mengatur persyaratan mutu marmalade yaitu memiliki kandungan total padatan terlarut minimal 65%.

2.2. Buah Naga Merah

Buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan buah yang termasuk pada famili *Cactaceae* dengan genus *Hylocereus*. Buah naga yang matang akan memiliki daging buah berwarna merah keunguan dengan biji berwarna hitam yang menyelingsi daging buah serta memiliki kulit dengan warna yang menarik. Warna merah keunguan pada daging buah dihasilkan dari pigmen betalain. Buah naga terkenal di Indonesia sebagai buah yang memiliki warna menarik dan rasa yang manis (Priatni dan Pradita, 2015). Buah naga merah yang tersebar di Indonesia ada 3 jenis yaitu buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) buah naga putih (*Hylocereus undatus*) dan buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*). Buah naga merah biasa disebut dengan *Red Pitaya* memiliki tingkat kemanisan yang lebih tinggi daripada buah naga putih. Buah naga merah dan buah naga super merah memiliki tingkat kemanisan yang sama namun buah naga merah memiliki keunggulan yaitu bunga tanamannya selalu muncul setiap saat sehingga selalu tersedia sepanjang musim (Farikha *et al.*, 2013).

Buah naga merah memiliki kadar air yang tinggi sehingga disukai ketika dikonsumsi segar. Kadar air yang tinggi pada buah selain membuat buah terasa segar namun juga membuat buah naga mudah rusak. Pengolahan buah naga lebih lanjut menjadi suatu produk dapat menjadikan buah naga lebih awet (Agustina dan Handayani, 2016). Kadar air buah naga merah sekitar 90% dan

memiliki rasa yang cukup manis dengan tingkat kemanisan 13-18 °Brix. (Kristanto, 2003). Komponen yang terdapat dalam buah naga merah per 100 g dapat dilihat pada Tabel 1.

Buah naga memiliki kulit sebanyak 30-35% dari keseluruhan buah yang di dalamnya terdapat pektin sekitar 10% yang dapat menjadi sumber pektin untuk dimanfaatkan lebih lanjut (Megawati dan Ulinuha, 2015). Kulit buah naga merah juga selain mengandung pektin juga mengandung pigmen alami berwarna merah. Salah satu flavonoid yang terkandung pada kulit buah naga merah adalah betasianin (Shofiati *et al.*, 2014). Kulit buah naga merah mengandung antioksidan alami yang dapat berfungsi untuk melawan oksidasi di dalam tubuh. Oksidasi di dalam tubuh yang meningkat dapat mengakibatkan kerusakan DNA dan meningkatkan resiko kanker (Wisesa dan Widjanarko, 2014).

Tabel 1. Komposisi Buah Naga Merah

| Komponen | Satuan | Jumlah |
|-------------|------------|--------|
| Air | % | 90 |
| Gula | % brix | 13-18 |
| Karbohidrat | g / 100 g | 11,5 |
| Protein | g / 100 g | 0,53 |
| Serat | g / 100 g | 0,71 |
| Asam | g / 100 g | 0,139 |
| Magnesium | mg / 100 g | 60,4 |
| Fosfor | mg / 100 g | 8,7 |
| Kalsium | mg / 100 g | 134,5 |
| Vitamin C | mg / 100 g | 9,4 |

Sumber : Kristanto, 2003.

2.3. Pemanis

Pemanis atau gula merupakan salah satu substansi penting dalam pembuatan marmalade. Gula pada marmalade berfungsi sebagai bahan pemanis, pembentuk

gel dan sebagai pengawet (Jaya dan Apriyani, 2017). Gula merupakan substansi pada produk sejenis selai yang berfungsi sebagai *dehydrating agent* yaitu menarik molekul-molekul air yang terikat dengan molekul pektin sehingga keseimbangan antara pektin dengan air tercapai dan terbentuklah struktur gel. Gula yang ditambahkan harus dengan proporsi yang tepat supaya tidak terjadi kristalisasi di permukaan gel jika ditambahkan terlalu banyak dan struktur tidak terlalu lunak jika ditambahkan terlalu sedikit (Mutia dan Yunus, 2016).

Jenis pemanis yang biasa digunakan ada 2 jenis yaitu pemanis alami dan pemanis buatan. Pemanis alami merupakan pemanis yang berasal dari tumbuhan dan hasil hewan. Contoh dari pemanis alami yaitu sukrosa, glukosa, dan fruktosa. Sukrosa dan glukosa dapat diperoleh dalam bentuk gula pasir, gula jawa atau gula kelapa, sedangkan fruktosa diperoleh dari madu. Pemanis buatan/sintetis merupakan bahan tambahan pangan yang dapat memberikan rasa manis yang tidak atau hampir tidak memiliki nilai gizi. Macam-macam pemanis buatan antara lain sakarin, siklamat, sorbitol sintetis, dan masih banyak lagi (Karunia, 2013). Pemanis buatan termasuk pada bahan tambahan pangan memiliki rasa manis dengan intensitas yang berbeda jika dibandingkan pemanis yang umum digunakan seperti sukrosa. Beberapa pemanis buatan dapat diterima dengan baik oleh konsumen sehingga digunakan untuk alasan kesehatan seperti mengontrol kandungan gula dalam darah (Adawiyah *et al.*, 2020).

2.3.1. Sukrosa

Sukrosa atau gula pasir merupakan jenis gula yang paling banyak tersedia di alam yang diperoleh dari ekstraksi batang tebu, umbi, dan nira. Gula pasir

merupakan jenis gula yang banyak digunakan oleh rumah tangga, rumah makan dan sebagainya (Suwarno *et al.*, 2015). Sukrosa merupakan senyawa disakarida dengan rumus molekul $C_{12}H_{22}O_{11}$ dengan berat molekul 342,20 yang terdiri dari gugus glukosa dan fruktosa (Novestiana dan Hidayanto, 2015). Sukrosa yang dilarutkan dalam air kemudian dipanaskan, sebagiannya akan terurai menjadi glukosa dan fruktosa yang termasuk sebagai gula pereduksi (Andini *et al.*, 2017).

Sukrosa memiliki nilai kelarutan yang tinggi yang dapat mengikat air dan menurunkan aktivitas air (Saati, 2014). Sukrosa memiliki tingkat kemanisan 100% yang menjadikannya sebagai tolak ukur tingkat kemanisan yang digunakan untuk pemanis lainnya (Faradillah *et al.*, 2017).

2.3.2. Gula Merah

Gula merah merupakan gula yang dibuat dari air nira kelapa yang sering disebut dengan gula jawa. Gula merah memiliki bentuk silinder dan memiliki warna coklat (Taruh dan Paendong, 2018). Gula merah memiliki rasa yang manis yang dihasilkan oleh beberapa jenis gula terutama fruktosa. Nilai kemanisan gula merah lebih tinggi daripada sukrosa. Gula merah juga memiliki rasa yang sedikit asam yang dihasilkan oleh asam-asam organik yang memiliki aroma khas, sedikit asam dan berbau karamel (Sutrisno dan Susanto, 2014).

Gula merah mengandung sukrosa 74,68%, fruktosa 1,9% dan glukosa 3,34% (Nuraini *et al.*, 2014). Glukosa dan fruktosa termasuk pada gula pereduksi yang terlibat dalam reaksi *maillard* yang bereaksi dengan protein dan dibantu oleh adanya panas (Andragogi *et al.*, 2018). Fruktosa dan glukosa yang terdapat pada

gula merah memiliki tingkat kelarutan yang tinggi sehingga tidak dapat membentuk kristal (Karseno dan Setyawati, 2013).

2.3.3. Madu

Madu merupakan pemanis alami yang diproduksi oleh lebah dengan cara mengekstrak nectar dari tumbuhan kemudian dikumpulkan, disimpan dan didehidrasi di dalam sarang lebah tersebut. Madu sudah digunakan sejak lama oleh manusia sebagai bahan makanan, obat, dan sumber nutrisi untuk kesehatan. Komponen gizi utama madu yaitu karbohidrat dengan unsur monosakarida glukosa dan fruktosa (Apriyanto, 2018). Fruktosa dan glukosa merupakan gula pereduksi yang dapat terlibat dalam reaksi *maillard* apabila bereaksi dengan protein dan dibantu adanya panas (Andragogi *et al.*, 2018).

Komponen yang terkandung pada madu selain gula dan air yaitu asam organik, mineral, vitamin, protein, enzim, komponen volatil, dan juga flavonoid (Evahelda *et al.*, 2017). Madu yang ditambahkan pada pangan dapat mempengaruhi aktivitas air pangan tersebut. Air dapat terikat pada gula dan padatan yang terdapat pada madu dan semakin kuat derajat keterikatannya maka air semakin sulit dilepaskan (Dewi dan Susanto, 2013).

2.3.4. Sorbitol

Sorbitol adalah *monosaccharide polyhydric alcohol* dan *hexitol* yang banyak digunakan pada produk makanan dan minuman yang memiliki rasa yang cukup manis dengan tingkat kemanisan 50-70% dibawah sukrosa dan kandungan

kalorinya yang rendah dengan kadar 2,6 kalori/g. Sorbitol diperoleh dari proses reduksi glukosa dengan merubah gugus aldehid menjadi hidroksil sehingga dinamakan sebagai gula alkohol (Dewi *et al.*, 2014).

Sorbitol memiliki keunggulan akan efeknya pada pangan yaitu dapat mempertahankan kelembaban pangan dan tidak mengalami pencoklatan akibat reaksi *maillard* ketika diproses di suhu tinggi (Syafutri *et al.*, 2010). Sorbitol merupakan jenis pemanis yang sangat higroskopis dan mampu mengikat air bebas (Aini *et al.*, 2016). Sorbitol merupakan senyawa yang dapat larut sempurna dalam air sehingga penambahan sorbitol dapat meningkatkan nilai kelarutan (Hidayati *et al.*, 2015).

2.3.5. High-Fructose Syrup

High-Fructose Syrup atau HFS merupakan pemanis rendah kalori yang sering digunakan pada bahan pangan karena lebih stabil dan lebih mudah penanganannya dibandingkan dengan sukrosa. HFS berbentuk cair yang dibuat dari amilum dengan nilai kalori 3,9 kalori/g dan tingkat kemanisan 1,8 kali lebih besar dari gula pasir (Qonitah *et al.*, 2016). HFS berbahan dasar amilum singkong yang digunakan dalam industri makanan dan minuman dan memiliki keunggulan yaitu kemanisan yang tinggi, dapat meningkatkan cita rasa buah dan rempah serta dapat menjaga kelembapan produk agar tetap segar (Johnson *et al.*, 2010).

HFS merupakan sirup yang dihasilkan dari 3 proses yaitu *hidrolyzed*, *refined*, dan *concentrated* yang dapat menghasilkan fruktosa sebanyak 42% hingga 55% dimana fruktosa memiliki sifat yang paling mudah larut dalam air dan dapat

bersifat sebagai humektan (Vaclavik dan Christian, 2008). HFS memiliki sifat fungsional yang lebih baik dari sukrosa seperti memiliki tingkat kelarutan yang lebih tinggi, tidak mengalami kristalisasi serta tingkat kemanisan yang tinggi yang dapat menurunkan resiko diabetes (Prastiwi *et al.*, 2018).

2.4. Parameter Karakteristik Fisik Marmalade

2.4.1. Intensitas Warna

Warna merupakan hasil pengamatan dengan menggunakan penglihatan yang dapat membedakan antara satu warna dengan warna lainnya, cerah, buram, bening, dan sebagainya (Wahyuni, 2011). Pengukuran intensitas warna marmalade menggunakan alat $L^*a^*b^*$ *colorimeter* dengan satuan L^* , a^* , dan b^* . Nilai L^* menunjukkan tingkat kecerahan dengan nilai 100 untuk putih sempurna sampai nilai 0 untuk hitam. Nilai a^* menunjukkan warna merah ke hijau dengan nilai positif menunjukkan warna yang semakin merah dan nilai negatif menunjukkan warna yang semakin hijau. Nilai b^* menunjukkan warna kuning ke biru dengan nilai positif menunjukkan warna yang semakin kuning dan nilai negatif menunjukkan warna yang semakin mengarah pada warna biru (Rao *et al.*, 2016).

2.4.2. Total Padatan Terlarut (TPT)

Total padatan terlarut (TPT) adalah suatu ukuran kandungan kombinasi semua zat-zat anorganik dan organik yang terdapat pada suatu bahan pangan (Agustina dan Handayani, 2016). Total padatan terlarut marmalade buah naga merah dapat diukur menggunakan alat refractometer. Prisma refraktometer

terlebih dahulu dibilas dengan aquades kemudian diseka menggunakan kain lembut. Sampel kemudian diteteskan ke atas prisma refraktometer dan diukur derajat Brix-nya (Ningsih *et al.*, 2018).

2.4.3. Viskositas

Viskositas adalah ukuran kekentalan suatu produk bahan pangan. Viskositas marmalade dipengaruhi oleh pembentukan gel dari gula dan pektin. Penggunaan pektin dan gula pada marmalade perlu variasi yang cocok agar dapat diterima dengan baik oleh konsumen (Jaya dan Apriyani, 2017). Uji viskositas dilakukan dengan alat viskometer *cup and bob*. *Cup* diisi dengan sampel kemudian rotor viskometer ditaruh tepat di tengah-tengah cup yang berisi sampel. Rotor akan berputar dan jarum penunjuk viskositas akan bergerak ke kanan hingga stabil. Setelah stabil, viskositas dibaca pada skala dari rotor yang digunakan pada pengujian (Parera *et al.*, 2018).

2.5. Parameter Karakteristik Kimia Marmalade

2.5.1. Aktivitas Air

Marmalade merupakan pangan yang awet karena memiliki aktivitas air yang rendah. Aktivitas air yang rendah pada marmalade disebabkan karena kandungan gula yang tinggi (Licciardello dan Muratore, 2011). Analisis a_w menggunakan alat yaitu a_w meter dengan cara kerja yaitu memasukkan sampel ke dalam wadah dan memasukkan sampel yang sudah berada dalam wadah pada alat, menekan tombol

on dan menunggu sampai alat berbunyi dan membaca nilai a_w yang tertera pada *display* (Murtius, 2016).

2.6. Parameter Karakteristik Hedonik

Parameter hedonik marmalade buah naga dilakukan dengan uji hedonik. Uji rating hedonik dilakukan dengan meminta panelis untuk memberikan penilaian berdasar kesukaannya dengan menggunakan suatu skala (Miskiyah *et al.*, 2011). Uji hedonik pada penelitian ini meliputi warna, rasa, tekstur, daya oles, dan *overall* marmalade buah naga merah menggunakan skala 5 yaitu 5. Sangat suka 4. Suka 3. Biasa saja 2. Tidak suka 1. Sangat tidak suka. (Peranginangin *et al.*, 2015).