

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Warna merupakan sebuah estetika yang penting dalam penampilan sebuah produk pangan. Selain memberi kesan menarik bagi konsumen, zat pewarna memiliki fungsi untuk menutupi perubahan warna yang mungkin terjadi akibat proses pengolahan dan penyimpanan. Pewarna makanan terbagi menjadi tiga jenis, yaitu pewarna alami, pewarna identik alami, dan pewarna sintetis/buatan (Mudjajanto, 2006 dalam Andini *et al.*, 2017).

Pada penelitian ini, ekstrak biopigmen biru antosianin dari bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) akan diaplikasikan sebagai pewarna alami *hard candy*. Bunga telang merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki bunga majemuk, yang mempunyai kelopak bunga berbentuk corong, mahkota berbentuk kupu-kupu, dan berwarna biru (Hartono *et al.*, 2013 dalam Alfania, 2018). Bunga telang berfungsi sebagai pewarna alami karena pada mahkota bunga telang tersebut mengandung pigmen biru antosianin (Kazuma, 2003 dalam Mastuti, 2013). Antosianin dapat memberikan warna yang berbeda-beda tergantung pada pHnya. Pada kondisi pH asam, antosianin berwarna merah atau ungu, pada kondisi pH netral, antosianin berwarna biru, sedangkan pada kondisi pH basa, antosianin berwarna hijau atau kuning (Mahmudatussa'adah, 2015). Antosianin juga cenderung lebih stabil dalam kondisi pH asam dibanding pH netral atau basa. Di samping sebagai zat warna alami, antosianin juga dapat berperan sebagai antioksidan yang berfungsi untuk melawan radikal bebas (Budiasih, 2017).

Hard candy berwarna biru sebenarnya sudah cukup banyak ditemukan di pasaran, namun pewarna yang digunakan dalam permen berwarna biru tersebut adalah pewarna sintetis jenis *Brilliant Blue*. Penggunaan pewarna sintetis dalam jangka panjang dikhawatirkan akan membawa dampak buruk bagi kesehatan tubuh. Selain karena antosianin memiliki efek fungsional bagi kesehatan tubuh, penggunaan antosianin sebagai pewarna alami pada *hard candy* juga diharapkan dapat menggantikan peran dari *Brilliant Blue* yang sudah dinilai tidak aman untuk kesehatan jangka panjang.

Pembuatan serbuk pewarna dilakukan dengan cara mengekstrak bunga telang kemudian dilakukan proses pengeringan semprot (*spray drying*). Karena antosianin tidak stabil dan

mudah terdegradasi, maka penggunaan bahan enkapsulan saat proses pengeringan diperlukan untuk melindungi antosianin supaya tidak terdegradasi. Bahan enkapsulan yang digunakan dalam penelitian ini adalah maltodekstrin (Alfania, 2018). Dalam penelitian ini, maltodekstrin digunakan karena memiliki keunggulan yaitu mempunyai stabilitas yang baik terhadap oksigen dan aman dikonsumsi oleh manusia (Hasrini *et al.*, 2017). Mikroenkapsulasi dengan menggunakan penyalut maltodekstrin pada teknik pengeringan semprot juga akan menghasilkan serbuk dengan kelarutan yang baik, penampilan yang halus, dan dispersi yang sempurna.

Secara umum, pembuatan *hard candy* dilakukan dengan cara memanaskan larutan gula, serbuk pewarna, dan asam sitrat pada suhu tinggi (120°C–150°C). Konsentrasi dan warna antosianin dapat berubah karena adanya pengaruh pemanasan dan penambahan asam sitrat. Meskipun serbuk pewarna sudah dienkapsulasi, namun informasi mengenai perubahan warna serta total antosianin pada pewarna yang diaplikasikan pada produk *hard candy* belum tersedia. Maka melalui penelitian ini, diharapkan dapat mengetahui pengaruh penggunaan tingkatan pH yang berbeda terhadap karakteristik fisik (intensitas warna) dan kimia (aktivitas antioksidan dan total antosianin) pada *hard candy* dari bunga telang. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui perubahan warna dan total antosianin pada produk *hard candy* selama penyimpanan.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Kembang Gula

Permen atau kembang gula merupakan salah satu makanan olahan berbahan dasar gula dan air yang mengalami proses pendidihan hingga mencapai suhu tertentu yang kemudian dicetak dengan berbagai macam bentuk untuk dapat dinikmati. Berdasarkan teksturnya, permen dibagi menjadi beberapa jenis yaitu *hard candy (high boiled candy)*, *soft candy (chewing candy)*, gum, dan *jellies* (Mandei, 2014).

1.2.1.1. High Boiled Candy

High boiled candy atau yang biasa dikenal dengan nama *hard candy* sendiri sebenarnya merupakan campuran konsentrat gula dan sirup glukosa yang dipanaskan hingga suhu 140°C-145°C sehingga dapat terbentuk massa seperti gelas (*glasslike state*). Bahan baku utama yang digunakan adalah gula dan sirup glukosa serta air sebagai pelarut gula.

Komposisi gula dan glukosa akan membentuk tekstur, kemanisan, dan bentuk dari kembang gula tersebut. Komposisi tersebut harus tepat sesuai dengan metode pemasakannya, yaitu pada metode *open Fire* (gula : glukosa = 70 : 30), *batch* atau *vacuum cooking* (gula : glukosa = 65 : 35), *continuous cooking* (gula : glukosa = 60 : 40). Perbandingan penggunaan gula dan glukosa harus tepat untuk mencegah *graining*, yaitu rekristalisasi dini selama pemasakan dan tekstur kembang gula yang lengket. (Meiners, 1984).

1.2.1.2. Sukrosa

Sukrosa atau yang biasa disebut gula pasir merupakan bahan utama dalam pembuatan *hard candy* yang termasuk dalam kelompok karbohidrat yang digunakan sebagai pemanis, tetapi dalam industri pangan biasanya digunakan untuk menyatakan sukrosa yang diperoleh dari bit atau tebu (Buckle, 1987 dalam Prayogi, 2016). Sukrosa terdiri dari dua monosakarida yaitu α -D-glukosa dan β -D-fruktosa dengan ikatan glikosidik antara satu atom karbon glukosa dan dua atom karbon fruktosa. Ikatan ini menjadikan sukrosa sebagai gula bukan pereduksi sehingga sukrosa tidak dapat berpartisipasi dalam reaksi *browning* atau reaksi pencoklatan kecuali jika dihidrolisis terlebih dahulu (oleh panas atau pH rendah) menjadi glukosa dan fruktosa (Hartel *et al.*, 2017). Gula pasir atau sukrosa sendiri merupakan senyawa organik dengan rumus molekul $C_{12}H_{22}O_{11}$ yang berbentuk kristal berwarna putih, tidak berbau, dan memiliki rasa yang manis (Vollhardt, 2017). Dalam pembuatan permen, gula pasir berfungsi sebagai *filler* yang dapat mengatur tingkat kemanisan yang diinginkan, mengurangi viskositas pada tekstur akhir, serta untuk memperbaiki flavor dan tekstur produk (Meiners, 1984).

1.2.1.3. Sirup Glukosa

Ketika memasak larutan gula untuk pembuatan *hard candy*, harus dipastikan bahwa gula yang digunakan benar-benar larut dalam jumlah air yang sudah ditentukan karena jika gula tidak larut maka akan terjadi rekristalisasi gula. Dalam pembuatan *hard candy* ini, sirup glukosa menjadi bahan yang penting meskipun dalam penggunaannya sirup glukosa tetap harus dicampur dengan sukrosa. Sirup glukosa inilah yang digunakan untuk mengontrol dan mencegah rekristalisasi larutan gula. Sirup glukosa berperan sebagai penyangga untuk mencegah molekul dari sukrosa terpisah satu dengan yang lain sehingga kristal gula tidak dapat terbentuk dan didapatkan massa gula yang transparan serta lentur. Selain itu, sirup glukosa juga berfungsi untuk memberikan kekentalan, yakni dimana

semakin banyak jumlah glukosa yang digunakan akan semakin liat produk yang diperoleh (Meiners, 1984). Sirup glukosa merupakan suatu larutan kental yang termasuk golongan monosakarida yang diperoleh dari pati (biasanya pati jagung atau pati kentang) dengan cara dihidrolisis dengan menggunakan katalis asam atau enzim atau kombinasi dari keduanya yang kemudian dimurnikan dan dikentalkan. Jenis sirup glukosa yang saat ini tersedia secara komersial memiliki tingkat konversi pati menjadi gula yang bermacam-macam yang diukur dalam D.E (Dextrose Equivalent). Nilai D.E adalah ukuran persentase kandungan kering gula pereduksi yang termasuk dalam kelompok D-glukosa. Nilai D.E dari jenis sirup glukosa yang tersedia secara komersial biasanya berkisar antara 38 hingga 60 D.E. Ketika tingkat konversi pati menjadi gula tersebut meningkat, maka rasa manis dari sirup glukosa akan meningkat bersamaan dengan viskositas pada produk yang juga akan semakin tinggi (Meiners, 1984).

1.2.1.4. Air

Air yang digunakan untuk pembuatan semua jenis makanan umumnya harus memiliki kriteria tertentu seperti harus bebas dari bakteri, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak mengandung iron. Dalam industri permen, kondisi pH pada air juga harus netral yaitu nilai pH 7 karena untuk memasak larutan gula, air yang netral atau basa lebih dipilih karena jika pH air di bawah 7 atau air bersifat asam maka akan menyebabkan inversi larutan gula yang buruk terutama dengan waktu pemasakan yang lama. Jumlah air yang digunakan dalam proses pembuatan *hard candy* tergantung pada suhu pemasakan. Peningkatan suhu akan menyebabkan peningkatan kelarutan gula. Jumlah air yang berlebihan menyebabkan waktu pemanasan menjadi lama, sedangkan jumlah air yang terlalu sedikit akan menyebabkan rekristalisasi dalam waktu singkat. Pelarutan gula bertujuan untuk memperoleh *glasslike state* pada kembang gula, jika gula tidak larut sempurna maka akan terjadi *graining* dan *glasslike state* tidak dapat terbentuk. Pelarutan gula yang sempurna, penggunaan glukosa atau bahan inverse yang tepat, suhu yang konstan selama pemasakan, dan menjaga kadar air agar dapat serendah mungkin merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan *glasslike state* (Meiners, 1984).

1.2.1.5. Pewarna

Penambahan pewarna dalam makanan bertujuan untuk meningkatkan intensitas warna pada makanan yang intensitas warnanya rendah, untuk menyeragamkan warna dalam

makanan, memperbaiki penampakan warna makanan yang warnanya memudar akibat proses pengolahan, serta untuk memberi warna pada produk tertentu yang tidak memiliki warna seperti produk *confectionery* dan produk minuman ringan (Henry, 1996 dalam Ernawati, 2010). Pewarna makanan dibedakan menjadi 3 jenis, yaitu pewarna alami, pewarna identik alami, dan pewarna sintetis. Pewarna alami adalah pewarna organik yang terbuat dari bahan-bahan alam seperti kunyit, daun suji, dan tumbuhan lainnya. Pewarna identik alami adalah pewarna yang struktur kimianya identik dengan pewarna alami namun dibuat melalui proses sintesis kimia. Sedangkan pewarna sintetis diperoleh dari proses sintesis kimia yang mengandalkan bahan-bahan kimia lainnya. Zat warna sintetis untuk jenis-jenis tertentu dalam penggunaannya seringkali menimbulkan masalah kesehatan sehingga ada batasan penggunaan pewarna sintetis tersebut. Biasanya, industri pangan masih menggunakan pewarna makanan buatan untuk produknya karena pewarna buatan bisa menghasilkan warna yang lebih kuat meskipun jumlah pewarna hanya sedikit. Selain itu, meskipun telah mengalami proses pengolahan dan pemanasan, warna yang dihasilkan dari pewarna buatan akan terlihat lebih cerah (Cahyadi, 2009 dalam Nasution 2014).

1.2.1.6. Asam Sitrat

Penambahan asam dilakukan pada tahap akhir dimana suhu sudah rendah yang bertujuan untuk mencegah *inverse* lebih lanjut atau perubahan struktur gula yang dapat menyebabkan kelengketan (*sticking*) pada kembang gula (Meiners, 1984). Pada penelitian ini, asam yang digunakan adalah asam sitrat. Asam sitrat dalam pembuatan *hard candy* berperan untuk menjaga warna alami pada produk dikarenakan reaksinya dapat menurunkan pH pada produk sehingga akan mengurangi terjadinya reaksi pencoklatan (*browning*). Selain itu asam sitrat juga dapat mengikat logam yang dapat mengkatalisis komponen warna makanan dan juga dapat berfungsi untuk mengurangi kekeruhan (Rosyida, 2014).

1.2.2. Pewarna Alami

Pewarna alami merupakan pigmen warna yang diperoleh secara alami dari tumbuhan, hewan, ataupun mineral yang aman digunakan pada bahan pangan dan tidak memiliki dampak buruk bagi kesehatan. Zat warna alami tersebut merupakan zat yang diperoleh dari alam secara langsung maupun tidak langsung (Susilowati *et al.*, 2009). Zat warna alami biasanya didapatkan melalui metode tradisional yaitu dengan cara ekstraksi atau

perebusan tanaman yang akan digunakan sebagai pewarna alami. Bagian-bagian tanaman yang biasa digunakan untuk menjadi sumber zat warna alami adalah kulit, ranting, daun, akar, bunga, biji, daging buah, dan getah. Pewarna alami memiliki warna yang indah dan khas yang tidak dapat ditiru oleh zat pewarna sintetis. Namun dalam mendapatkan pewarna alami memerlukan proses yang cukup panjang dan waktu yang lama sehingga produksi pewarna alami tidak sebanyak produksi pewarna sintetis (Alfania, 2018). Meskipun penggunaan pewarna alami juga relatif aman dikonsumsi dalam jangka panjang, pewarna alami tetap memiliki beberapa keterbatasan dibandingkan dengan pewarna sintetis. Keterbatasan pewarna alami adalah harganya yang relatif mahal dan seringkali memberikan rasa dan flavor yang tidak diinginkan dalam produk. Selain itu, konsentrasi pigmen pada pewarna alami relatif rendah, stabilitas pigmen juga rendah, keseragaman warna kurang baik, dan spektrum warna tidak seluas pewarna sintetis (Andini *et al.*, 2017).

1.2.2.1. Bunga Telang

Bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) sering disebut sebagai *butterfly pea flower*, yang merupakan bunga yang khas dengan kelopak tunggal berwarna ungu. Selain bunga dengan kelopak berwarna ungu, bunga telang juga dapat ditemui dengan kelopak berwarna pink, biru muda, dan putih (Budiasih, 2017). Bunga telang sendiri merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki bunga majemuk, yang mempunyai kelopak bunga berbentuk corong, mahkota berbentuk kupu-kupu, dan berwarna biru. Buah dari bunga telang berbentuk polong, dengan panjang 7-14 cm dan bertangkai pendek, buah yang masih muda berwarna hijau namun setelah tua berubah menjadi warna hitam. (Hartono *et al.*, 2013 dalam Alfania, 2018), Bunga telang berfungsi sebagai pewarna alami karena pada mahkota bunga telang tersebut mengandung pigmen biru antosianin (Kazuma, 2003 dalam Mastuti, 2013).

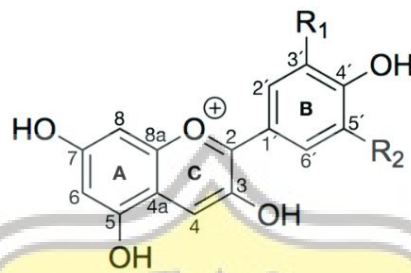


Gambar 1. Bunga Telang

(Sumber : <https://bibitbunga.com/product/bibit-bunga-telang/>)

1.2.2.2. Antosianin

Salah satu contoh pigmen warna yang dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami adalah antosianin yang diperoleh dari tumbuhan bunga telang. Antosianin merupakan zat warna larut air yang banyak ditemukan pada tanaman, yaitu di bagian bunga, daun, umbi, buah, atau sayur. Antosianin adalah senyawa yang terdiri dari antosianidin dan gugus gula.



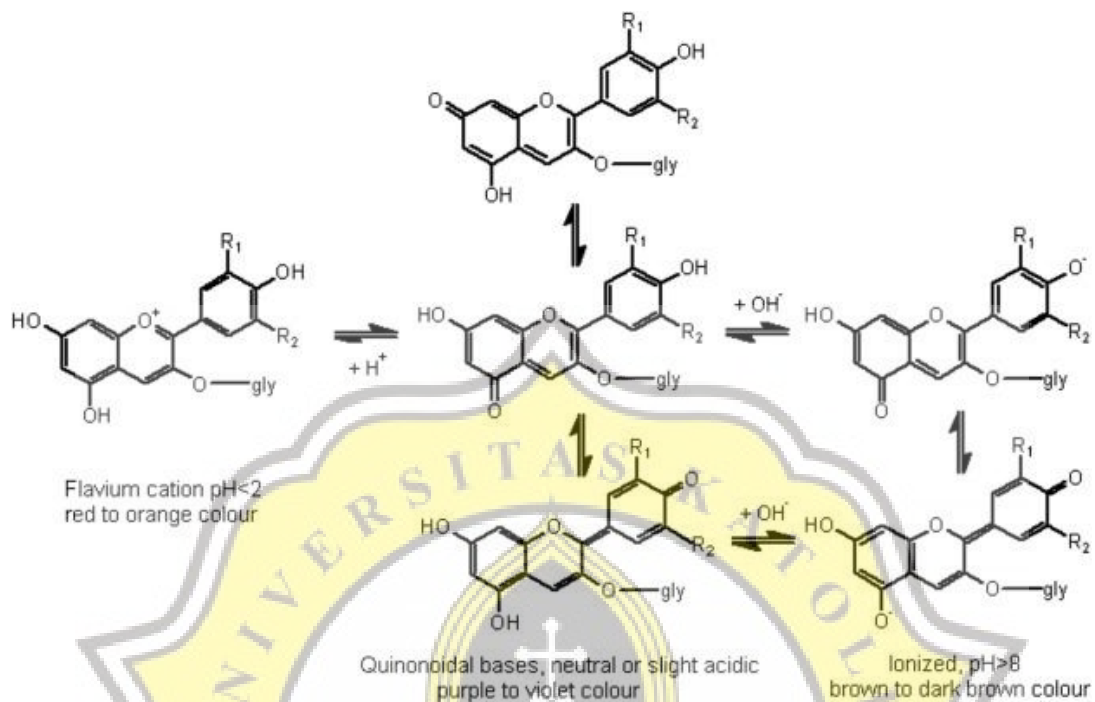
Gambar 2. Struktur Antosianin

(Sumber: <http://eprints.umm.ac.id/35866/3/jiptumpp-gdl-iinarifatu-40876-3-babii.pdf>)

Antosianin dapat memberikan warna yang berbeda-beda (merah, ungu, biru, atau kuning) tergantung pada pHnya. Pada kondisi pH asam, antosianin berwarna merah atau ungu, pada kondisi pH netral, antosianin berwarna biru, sedangkan pada kondisi pH basa, antosianin berwarna hijau atau kuning (Mahmudatussa'adah, 2015). Di samping sebagai zat warna alami, antosianin juga dapat berperan sebagai antioksidan, anti inflamasi, antikanker, dan mempunyai kemampuan untuk menurunkan glukosa darah (Budiasih, 2017). Secara alami antosianin terbagi menjadi empat bentuk yaitu kation flavilium yang berwarna merah, basa kuinonoidal yang berwarna biru, dan hemiketal serta kalkon yang tidak berwarna.

Antosianin memiliki sifat yang cenderung tidak stabil. Faktor yang berpengaruh terhadap kestabilan antosianin adalah jenis antosianidin, konsentrasi, pH, suhu, cahaya, ion logam, enzim, asam askorbat, dan oksigen (Rein, 2005). Perubahan warna pigmen pada bunga telang juga dapat dipengaruhi oleh kondisi keasaman larutan ekstrak bunga telang. Intensitas warna bunga telang tertinggi ada pada pH 7. Adanya perlakuan pH mempengaruhi total antosianin dalam suatu produk dimana semakin tinggi nilai pH maka kadar total antosianin akan semakin menurun. Fathinatullabibah, 2014 juga mengatakan bahwa antosianin lebih stabil pada kondisi asam yaitu pada kisaran pH 3 hingga pH 5 (Hidayah, 2014) daripada kondisi basa atau netral. Meningkatnya pH dapat mempercepat degradasi dari warna pigmen bunga telang. Pigmen warna antosianin memiliki warna

antara merah, violet, dan biru yang dapat berubah akibat perubahan nilai pH yang berkisar antara 4 hingga 10 (Werawatganone & Maungsiri, 2011).



Gambar 3. Perubahan Struktur Antosianin Berdasarkan Nilai pH

(Sumber: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0143720819301184>)

1.2.3. Pengeringan Semprot

Pembuatan pewarna alami yang dilakukan pada penelitian ini adalah pembuatan pewarna alami serbuk menggunakan ekstrak bunga telang dengan metode pengeringan semprot. Pengeringan semprot merupakan metode pengeringan untuk menghasilkan serbuk kering dari cairan atau bubur dengan udara panas dalam waktu yang singkat. Metode ini biasanya digunakan untuk mengenkapsulasi aroma, minyak, dan flavor. Pengeringan semprot ini juga memiliki beberapa keuntungan yaitu dapat menghasilkan produk dengan kualitas tinggi dengan tingkat kerusakan gizi yang rendah, perubahan warna, bau, dan rasa dapat diperkecil, serta waktu pengeringan yang dilakukan relatif lebih singkat. Namun, metode pengeringan semprot juga memiliki kekurangan yaitu hanya dapat mengeringkan bahan dalam bentuk cair dan tidak dapat mengeringkan bahan yang memiliki kandungan gula yang tinggi. Suhu pengeringan yang digunakan pada metode pengeringan semprot ini berkisar antara 70°C hingga 80°C (Susilowati *et al.*, 2009).

Pewarna alami bunga telang diserbukkan dengan tujuan untuk menjaga kandungan antosianin supaya tetap stabil dan tidak mudah terdegradasi. Keuntungan dari pewarna berbentuk serbuk itu sendiri adalah mudah terdispersi, mudah larut karena luas permukaan yang besar, mudah diaplikasikan dan mudah dalam penyimpanan (Alfania, 2018).

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan tingkatan pH yang berbeda terhadap karakteristik fisik (intensitas warna) dan kimia (aktivitas antioksidan dan total antosianin) pada *hard candy* dari bunga telang. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui perubahan warna dan total antosianin pada produk *hard candy* selama penyimpanan.

