

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Apel (*Malus sylvestris* Mill.) merupakan salah satu tanaman subtropis yang dibudidayakan di Indonesia. Varietas apel yang dikembangkan oleh petani di Indonesia salah satunya adalah apel Manalagi. Menurut data Badan Pusat Statistik pada tahun 2017, konsumsi nasional buah apel meningkat dari 183,69 juta pada tahun 2015 menjadi 262,83 juta pada tahun 2016. Namun masuknya buah apel impor ke Indonesia mengakibatkan apel Manalagi kalah bersaing dengan jenis apel impor. Badan Pusat Statistik Indonesia telah mencatat tren kenaikan volume impor buah apel segar sejak tahun 2008. Volume impor tersebut mulai dari 139,819 ton pada tahun 2008 naik menjadi 153,512 ton di tahun 2009 dan selanjutnya naik menjadi 197,487 ton di tahun 2010 (Siregar dan Amri, 2011). Salah satu upaya untuk meningkatkan minat konsumen terhadap apel Manalagi adalah melalui diversifikasi produk, yaitu pengolahan minimal (*minimal processing*) atau dikenal dengan produk *fresh-cut*. Pengolahan minimal ini memiliki potensi yang sangat baik untuk dikembangkan karena hasilnya memiliki penampilan yang menarik, praktis dan cepat saji (Dong *et al.*, 2000; Mancini dan McHugh, 2000). IBIS *World Industry Report* menunjukkan bahwa data industri buah dan sayuran *Fresh-cut* diharapkan akan mengalami peningkatan 2,8% setiap tahunnya atau senilai USD \$ 6,8 Milyar pada lima tahun mendatang (Utama dan Setiawan, 2016).

Menurut Rosa dan Carvalho (2000) dalam William *et al.*, (2008), pengolahan minimal (*minimal processing*) atau dikenal pula dengan istilah potong

segar (*fresh-cut*) mencakup proses pembersihan, pencucian, sortasi, pengupasan, dan pengirisan sebelum dikemas dan menggunakan suhu rendah untuk penyimpanan sehingga mudah dikonsumsi tanpa menghilangkan kesegaran dan nilai gizi yang dikandungnya. Namun disisi lain buah potong segar (*fresh-cut fruit*) memiliki masa simpan yang lebih rendah dibandingkan dengan buah-buahan dan sayuran segar karena kerusakan fisiologis, fisik, kimia, dan mikrobiologis dari jaringan (Fontes dalam William *et al.*, 2008). Berbagai perlakuan yang dialami buah potong segar seperti pengupasan, pemotongan, dan pengirisan dapat mengganggu integritas jaringan dan sel yang dimilikinya, akibatnya terjadi peningkatan produksi etilen, peningkatan laju respirasi, degradasi membran, kehilangan air, dan kerusakan akibat mikroorganisme. Dampak lebih lanjut adalah terjadinya reaksi pencoklatan (*browning*) secara enzimatik yang mengakibatkan penurunan umur simpan serta mutu buah (Baeza, 2007).

Reaksi pencoklatan secara enzimatik merupakan reaksi yang terjadi antara polifenol dengan enzim polifenoloksidase (PPO) yang membentuk quinon, kemudian terpolimerisasi menghasilkan warna coklat. Pencoklatan secara enzimatik tidak hanya berpengaruh terhadap penampilan produk, tetapi juga rasa dan nutrisi pada makanan (William *et al.*, 2008). Menurut Dong *et al.*, (2000), pengupasan kulit dan pemotongan buah menyebabkan bertemunya enzim polifenoloksidase (PPO) dengan komponen fenolik yang mengakibatkan terjadinya reaksi pencoklatan secara enzimatik dan menghasilkan warna coklat yang tidak diinginkan. Pada kondisi normal, polifenol yang merupakan substrat bagi reaksi pencoklatan dan enzim PPO menempati bagian sel yang berbeda.

Polifenol ditemukan di bagian vakuola sel sedangkan enzim PPO berlokasi di sitoplasma. Reaksi pencoklatan akan terjadi saat substrat dan enzim bercampur dan melibatkan oksigen (O_2) dalam reaksinya. Reaksi ini dapat dihindari dengan menggunakan beberapa metode, diantaranya dengan menonaktifkan enzim atau dengan menambahkan agen anti pencoklatan yang dapat menghindari terjadinya kontak antara enzim dengan substrat (Ioannou dan Ghoul, 2013).

Penonaktifan PPO bisa dilakukan didasarkan pada mekanisme reaksi pencoklatan, misalnya melalui penghilangan oksigen yang merupakan reaktan dalam reaksi pencoklatan, denaturasi protein enzim, melindungi interaksi dengan gugus prostetik tembaga dan interaksi dengan senyawa fenolik ataupun quinon (Mesquita dan Queiroz, 2013). Salah satu senyawa yang dapat digunakan dalam menonaktifkan PPO adalah natrium bisulfit.

Natrium bisulfit ($NaHSO_3$) merupakan bahan pengawet yang memiliki senyawa sulfit (*sulfiting agents*). *Sulfiting agents* secara luas digunakan sebagai bahan tambahan untuk mencegah pencoklatan dari buah dan sayuran selama pengolahan. Bahan tambahan ini merupakan agensia yang multifungsi yang efektif mencegah pencoklatan baik enzimatis maupun nonenzimatis, mengendalikan pertumbuhan mikrobia dan sangat efektif pada konsentrasi yang rendah (Laurila *et al.*, 1998). Menurut penelitian William *et al.*, (2008), perendaman potongan buah apel pada larutan natrium bisulfit selama 3 menit dan disimpan pada suhu $5^\circ C$ lebih efektif untuk mencegah *browning* selama tujuh hari dibandingkan dengan perlakuan asam askorbat. Penelitian Kiranun dan Jingtair (2011) menyatakan, pencelupan daging kelapa muda pada larutan natrium bisulfit

dengan konsentrasi 300 ppm selama 5 menit efektif untuk mencegah *browning* pada daging buah. Namun pada penelitian tersebut belum diketahui secara detail kandungan-kandungan senyawa yang bereaksi di dalam reaksi pencoklatan setelah perendaman menggunakan natrium bisulfit, seperti aktivitas enzim peroksidase, enzim polifenol oksidase, senyawa fenol dan total aktioksidan.

Penggunaan senyawa sulfit yang berlebihan dilarang oleh WHO karena akan berdampak negatif khususnya bagi penderita asma (Tan *et al.*, 2015). Menurut Kiranun dan Jingtair (2011), penggunaan Natrium bisulfit tidak lebih dari 500 ppm dan perendaman maksimal selama 5 menit agar buah aman untuk dikonsumsi. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengkaji konsentrasi larutan natrium bisulfit terbaik yang mampu menekan pencoklatan enzimatik dan menjaga kualitas *fresh-cut* apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) dengan cara menguji aktivitas berbagai senyawa yang berperan dalam reaksi pencoklatan secara enzimatik.

B. Perumusan Masalah

1. Apakah natrium bisulfit (NaHSO_3) yang diaplikasikan dapat menghambat pencoklatan enzimatik pada produk *fresh-cut* apel Manalagi ?
2. Konsentrasi manakah yang paling efektif dalam menekan pencoklatan enzimatik produk *fresh-cut* apel Manalagi ?

C. Tujuan

1. Mengkaji efektivitas natrium bisulfit (NaHSO_3) dalam menghambat pencoklatan enzimatik produk *fresh-cut* apel Manalagi.

2. Menentukan konsentrasi natrium bisulfit (NaHSO_3) terbaik dalam menekan pencoklatan enzimatis produk *fresh-cut* apel Manalagi.

