

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Buah-buahan banyak dibudidayakan dengan jenis beraneka ragam dan jumlah produksi yang terus mengalami peningkatan. Salah satu jenis buah tropis yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia yaitu buah pepaya (*Carica papaya L.*). Buah pepaya berpotensi untuk dikembangkan menjadi produk olahan karena jumlah produksi yang cukup tinggi. Buah pepaya termasuk dalam bahan pangan yang bersifat mudah mengalami kerusakan (*perishable*) baik kerusakan fisik, kimiawi maupun mikrobiologis. Oleh karena itu, buah pepaya memiliki umur simpan yang pendek dan pada umumnya dikonsumsi secara langsung tanpa pengolahan. Salah satu upaya untuk memperpanjang umur simpan dan meningkatkan mutu buah pepaya yaitu dengan pengolahan buah menjadi makanan ringan berupa keripik buah. Keripik buah menjadi makanan ringan yang bersifat kering, bertekstur renyah, cita rasa khas, tahan lama, lebih praktis, dan dapat dikonsumsi kapan saja (Jamaluddin et al., 2012). Keripik buah dapat menjadi suatu produk pangan dengan nilai ekonomis yang tinggi. Dalam industri pangan, keripik dari berbagai jenis buah juga telah dikembangkan seperti keripik pisang, keripik apel, keripik salak, keripik nanas dan sebagainya.

Dalam proses pengolahan makanan dengan metode penggorengan pada umumnya bahan pangan diolah dengan metode penggorengan konvensional yaitu *shallow contact frying* dan *deep fat frying*. Namun, dalam proses pembuatan keripik buah digunakan proses penggorengan vakum dengan kondisi tekanan rendah dan suhu yang lebih rendah dibandingkan penggorengan konvensional. Metode penggorengan konvensional dengan suhu tinggi dan tekanan atmosfer ini dapat menurunkan kualitas produk keripik terutama bahan yang berbasis buah-buahan maupun sayuran. Buah-buahan bersifat kurang tahan terhadap suhu yang tinggi sehingga akan menyebabkan cepatnya perubahan warna menjadi kecoklatan (*browning*) dan banyaknya kandungan nutrisi yang hilang (Shyu et al., 1998). Selain itu, minyak yang telah digunakan untuk penggorengan konvensional dengan suhu tinggi mudah mengalami kerusakan akibat oksidasi minyak sehingga tidak dapat digunakan berulang kali. Penggunaan minyak dengan suhu yang tinggi secara kontinyu menyebabkan terbentuknya asam lemak bebas sehingga memberikan rasa yang menyimpang pada produk akhir dan warna dari minyak

maupun produk menjadi semakin gelap serta meningkatkan penyerapan minyak ke dalam produk (Aminah, 2010).

Proses pengolahan bahan yang tidak tepat akan menghasilkan produk dengan kualitas rendah dan kurang disukai. Untuk itu digunakan proses penggorengan vakum dalam pembuatan keripik pepaya ini dengan tujuan dapat mempertahankan kandungan nutrisi buah, menghasilkan keripik dengan penampakan yang lebih baik, dan memiliki rasa dan aroma seperti buah pepaya asli. Selain itu, kadar air dan kandungan lemak atau minyak lebih rendah sehingga dapat memperpanjang umur simpan produk (Ayustaningwarno et al., 2018). Dalam upaya meningkatkan kualitas keripik pepaya yang dihasilkan terutama dalam karakteristik fisik berupa warna dan tekstur, dapat dilakukan perlakuan pendahuluan pada buah pepaya sebelum dilakukan proses penggorengan.

Buah-buahan mengandung glukosa dan air yang cukup tinggi sehingga sangat mudah mengalami reaksi pencoklatan dan tingginya penyerapan minyak ke dalam produk. Untuk mencegah hal tersebut maka dapat dilakukan perlakuan pendahuluan dengan *blanching*, *pre-drying*, *freezing* dan perendaman dalam larutan yang bersifat sebagai *anti-browning agents* seperti natrium metabisulfit, asam sitrat, asam askorbat, kalsium klorida dan sebagainya (Ayustaningwarno et al., 2018). Perlakuan tersebut dapat dioptimalkan dengan menguji konsentrasi asam sitrat dan Na-metabisulfit yang berbeda pada buah pepaya dan menguji pengaruh proses *blanching* serta memperhatikan perubahan yang terjadi pada keripik pepaya selama proses penggorengan vakum yang meliputi kadar air, kadar lemak, tekstur dan warna. Penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui pengaruh *blanching* dan konsentrasi asam sitrat maupun Na-metabisulfit selama proses pendahuluan terhadap sifat fisik dan kimiawi keripik pepaya.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Buah Pepaya

Berdasarkan USDA, kedudukan tumbuhan pepaya dalam sistematika tumbuhan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Super Divisi : *Spermatophyta*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Dicotyledonae*
 Ordo : *Violales*
 Famili : *Caricales*
 Genus : *Carica*
 Spesies : *Carica papaya* L.

Kandungan gizi dalam buah pepaya per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Kandungan gizi buah pepaya per 100 gram

Kandungan Gizi	Pepaya Matang	Pepaya Muda
Kalori (kal)	46	29
Protein (g)	0,5	2,1
Lemak (g)	0,1	0,1
Karbohidrat (g)	12,2	4,9
Serat (g)	1,6	2,1
Abu (g)	0,6	0,6
Kalsium (mg)	23	50
Fosfor (mg)	12	16
Zat Besi (mg)	1,7	0,4
Vitamin A (SI/mg)	365	50
Vitamin B1 (mg)	0,04	0,02
Vitamin B2 (mg)	0,06	0,03
Vitamin C (mg)	78	19
Air (g)	86,7	92,3

(Kemenkes RI, 2018)

Buah pepaya merupakan buah klimaterik yang sudah banyak tersebar di berbagai wilayah Indonesia sehingga produksi buah pepaya sangat melimpah. Buah pepaya tidak termasuk buah musiman sehingga produksi buah akan melimpah saat musim panen. Jenis-jenis buah pepaya dapat dibedakan dari bentuk buah, struktur bunga dan buahnya. Buah pepaya yang banyak ditemukan di Indonesia yaitu pepaya jingga, pepaya semangka, pepaya meksiko, pepaya cibinong, pepaya Bangkok dan pepaya California. Bentuk dari buah pepaya pada umumnya dapat berbentuk bulat, bulat panjang, lonjong dan bagian ujung meruncing. Bagian buah pepaya terdiri dari kulit, daging buah, biji dan getah buah. Buah pepaya muda yang berwarna kehijauan akan hijau kekuningan setelah buah masak. Daging buah pepaya berwarna kuning-jingga hingga kemerahan, memiliki rasa manis dan memiliki aroma khas. Buah pepaya mengandung kalori yang rendah dan kaya akan vitamin dan mineral. Getah buah pepaya sering dimanfaatkan sebagai bahan pelunak daging maupun bahan baku dalam industri farmasi dan kosmetik

karena getah tersebut mengandung enzim proteolitik yang sering disebut sebagai enzim papain (Santoso, 1998). Kualitas buah-buahan selama proses penyimpanan seringkali berhubungan dengan aktivitas enzim yang terkandung dalam buah. Selama proses penyimpanan maupun proses pemotongan dapat terjadi perubahan warna dari reaksi pencoklatan secara enzimatik akibat aktivitas enzim *polyphenoloxidase* (PPO). Namun aktivitas PPO dalam buah pepaya cukup rendah. Seiring lamanya proses penyimpanan buah pepaya, aktivitas PPO juga semakin menurun hingga buah pepaya sepenuhnya matang (Othman, 2012).

Buah pepaya sering dimanfaatkan menjadi produk olahan seperti manisan, selai, sari buah, keripik dan sebagainya. Keripik adalah makanan ringan yang bersifat kering, renyah atau mudah patah dan memiliki kandungan lemak yang tinggi. Keripik berbahan dasar dari sayuran dan buah-buahan dapat menjadi salah satu alternatif pengolahan bahan yang mudah rusak menjadi produk yang tahan lama tetapi tetap menyehatkan. Hal ini karena keripik melalui proses pemanasan yang akan menguapkan kadar air dalam bahan dan dengan penggorengan vakum maka minyak yang terserap dalam produk juga lebih rendah. Selain itu, keripik menjadi produk yang praktis, mudah dibawa maupun disimpan. Buah pepaya yang dipilih untuk pembuatan keripik yaitu buah pepaya setengah masak. Hal ini karena buah pepaya yang telah masak akan mengandung lebih banyak air dan bertekstur lunak sehingga kualitas keripik kurang baik.

1.2.2. Perlakuan Pendahuluan (*Pre-treatment*)

Proses pengolahan bahan pangan pada umumnya merupakan kombinasi dari beberapa proses pengolahan termasuk proses pendahuluan baik pengolahan secara fisik maupun kimiawi. Perlakuan pendahuluan (*pre-treatment*) pada bahan pangan sebelum dilakukan penggorengan bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk akhir keripik dengan cara mencegah reaksi *Maillard*, mengurangi penyerapan minyak dan mengurangi kadar air dalam bahan sehingga dapat mempertahankan nutrisi, rasa, tekstur dan warna natural bahan selama proses penggorengan (Sulaeman et al., 2004). Untuk mendapatkan kualitas produk yang baik dari penampakan warna dilakukan penghambatan reaksi pencoklatan menggunakan pemanasan, pendinginan, tekanan tinggi dan iradiasi. Selain itu dapat ditambahkan zat penghambat seperti pereduksi, acidulan, pengkelat,

penghambat enzim (Pongsakul et al., 2006). Perlakuan pendahuluan yang dapat dilakukan yaitu dengan proses *blanching* dan perendaman dalam *anti browning agents* seperti Na-metabisulfit, asam sitrat, asam askorbat, sulfur dioksida, sodium klorida maupun kalsium klorida (Shyu & Hwang, 2001). Kombinasi kedua metode tersebut dapat meningkatkan efektifitas penghambatan pencoklatan.

1.2.2.1. Blanching

Proses *blanching* merupakan proses thermal pada buah dan sayur-sayuran yang dilakukan pada suhu sekitar 82-93°C selama 3-5 menit. *Blanching* bertujuan untuk menginaktivasi enzim oksidatif sehingga dapat meminimalkan reaksi pencoklatan secara enzimatik, selain itu dapat melunakkan jaringan bahan pangan, menurunkan jumlah mikroba kontaminan dan mempertahankan warna dan aroma bahan (Pomeranz & Meloan, 2004). Proses pendahuluan *blanching* terbagi menjadi beberapa metode yaitu blansir perendaman bahan dalam air panas (*hot water blanching*), blansir dalam uap panas (*steam blanching*), blansir dengan gas panas (*hot gas blanching*) dan blansir dengan gelombang mikro (*microwave*). Proses *blanching* akan berpengaruh terhadap kandungan gizi, enzim, mikroba kontaminan, berat, warna, rasa dan tekstur bahan (Estiasih & Ahmadi, 2009). Pemilihan metode *blanching* termasuk temperatur dan lama proses *blanching* perlu disesuaikan dengan jenis bahan yang akan digunakan agar diperoleh keseragaman kualitas produk. Dengan perlakuan *steam blanching*, hilangnya komponen yang bersifat larut dalam air seperti vitamin, karbohidrat, protein, pigmen dan mineral dapat diminimalkan jika dibandingkan dengan perlakuan *hot water blanching*. Proses *blanching* ini selanjutnya dikombinasikan dengan perendaman dalam larutan asam sitrat atau Na-metabisulfit dengan tujuan untuk mencegah reaksi pencoklatan dan mempertahankan warna buah pepaya selama proses penggorengan vakum.

1.2.2.2. Asam Sitrat

Asam pada umumnya dimanfaatkan sebagai bahan pengawet yang ditambahkan untuk menambahkan rasa, memperbaiki sifat koloidal, dapat membantu mengekstraksi pektin dan pigmen dalam buah maupun sayuran. Asam dapat terbagi menjadi 3 golongan yaitu asam alami (asam organik), asam dari proses fermentasi, dan asam sintetik (Winarno et al., 1984). Asam sitrat termasuk dalam asam organik yang dapat digunakan sebagai

penghambat reaksi pencoklatan. Asam sitrat juga berfungsi sebagai bahan pengasam, penyegar dan pengawet. Asam sitrat yang dikombinasikan dengan panas dapat meningkatkan efektifitas panas terhadap mikroba. Asam sitrat berbentuk kristal bening, tidak berbau, memiliki kekuatan asam yang tinggi, bersifat larut dalam air, tidak higroskopis. Asam sitrat akan menurunkan pH sehingga memberikan cita rasa asam dan dapat membunuh mikroba tertentu sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengawet. Kadar penambahan asam sitrat disesuaikan jenis buah dengan tingkat kandungan asam dalam bahan pangan. Berdasarkan SNI 01-0222-1995, penggunaan asam sitrat secukupnya, tidak terdapat batas maksimum penggunaan bahan tambahan makanan tersebut. Berdasarkan review He & Luo (2007), asam sitrat dapat dikombinasikan dengan *anti-browning agent* lainnya untuk menghambat reaksi pencoklatan pada bahan pangan segar setelah dipotong pada konsentrasi 0,5% - 2%. Menurut Pizzocaro et al. (1993) dikutip dalam Suttirak & Manurakchinakorn (2010), konsentrasi asam sitrat berkisar 0,02 – 0,1% akan mengaktifkan aktivitas enzim PPO (*polyphenoloxidase*), namun dengan konsentrasi 0,2% atau lebih akan menghambat aktivitas PPO pada buah apel.

1.2.2.3. Natrium Metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$)

Natrium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) atau sodium metabisulfit termasuk dalam bahan tambahan pangan sebagai zat pengawet anorganik yang berfungsi untuk mencegah terjadinya perubahan warna pada bahan baik secara enzimatis maupun non-enzimatis dan sebagai antimikroba (Estiasih & Ahmadi, 2009). Selain itu dapat mencegah kehilangan vitamin A maupun vitamin C dalam buah selama proses pengolahan. Natrium metabisulfit termasuk dalam bahan pengawet yang aman digunakan dalam bahan pangan pada batas konsentrasi yang ditetapkan. Natrium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) berbentuk kristal atau bubuk yang berwarna putih, bersifat mudah menguap (*volatile*), larut dalam air dan sedikit larut dalam alkohol serta lebih stabil dibandingkan natrium sulfit dan bisulfit. Na-metabisulfit dapat berperan sebagai *anti-browning agent* dengan membentuk ikatan disulfida dengan enzim polifenoloksidase (enzim yang berkontribusi dalam reaksi pencoklatan) sehingga aktifitas enzim menurun dan reaksi pencoklatan dapat dicegah (Chandra et al., 2013). Kadar sulfit yang diperbolehkan terdapat dalam makanan olahan berkisar antara 0 – 3000 ppm dalam berat kering (Barbosa et al., 2003).

Berdasarkan *Food and Drug Administration* (FDA), batas maksimal kandungan sulfit yang diperbolehkan dalam buah dan sayur kering yaitu 2000 ppm, dalam jus buah dan *wine* yaitu 300 ppm, dan dalam kentang yang didehidrasi yaitu 500 ppm.

1.2.3. Penggorengan Vakum

Pengolahan produk dengan metode penggorengan vakum merupakan proses termal yang digunakan untuk bahan pangan yang bersifat mudah mengalami kerusakan dan kurang tahan terhadap suhu tinggi seperti buah-buahan yang memiliki kandungan nutrisi berupa vitamin C, mineral, air dan glukosa yang cukup tinggi. Penggorengan vakum merupakan proses penggorengan yang dilakukan dengan tekanan rendah di bawah tekanan atmosfer sehingga suhu penggorengan akan lebih rendah dan dididih air maupun minyak menurun (Garayo & Moriera, 2002). Proses penggorengan vakum dilakukan dengan sistem tertutup dalam kondisi tekanan yang rendah sekitar -70 cmHg sehingga suhu penggorengan dapat diturunkan (Muchtadi, 2008 dalam Iswari, 2013). Minyak goreng menjadi media penghantar/ perpindahan panas dari permukaan bahan hingga ke dalam bahan sehingga air yang terkandung pada bahan akan menguap dan diikuti terjadinya penyerapan minyak. Panas dari minyak yang bersuhu tinggi akan mengalir ke dalam bahan yang bersuhu rendah hingga diperoleh titik kesetimbangan. Proses penggorengan vakum pada kondisi tekanan udara rendah dan suhu pemanasan yang lebih rendah menyebabkan adanya penurunan titik didih minyak sehingga minyak tidak cepat mengalami kerusakan dan dapat digunakan berulang kali hingga 60 kali penggunaan. Perpindahan panas selama proses penggorengan vakum melalui minyak dimulai dari permukaan bahan yang kontak secara langsung dengan minyak hingga ke bagian dalam bahan diikuti penguapan air dan penyerapan minyak. Proses penguapan air ini ditunjukkan dengan adanya gelembung gas dari bahan pangan ke minyak panas. Tekstur akhir yang diperoleh akan renyah terutama pada bagian permukaan keripik karena terjadi penguapan air yang lebih cepat (Jamaluddin et al., 2012).

Proses penggorengan akan menyebabkan perubahan karakteristik produk akhir baik secara fisik terutama warna, tekstur, aroma, volume pengembangan maupun secara kimiawi seperti kadar air, kadar lemak, kandungan nutrisi, kadar abu dan sebagainya. Perubahan warna pada produk akhir tersebut disebabkan oleh reaksi pencoklatan atau reaksi *Maillard*, dan juga oleh proses pemanasan yang dapat merusak pigmen. Faktor

yang mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan yaitu kualitas minyak goreng, bahan yang digunakan, suhu dan waktu penggorengan. Waktu penggorengan ditentukan oleh jenis bahan pangan, suhu minyak goreng, metode penggorengan yang digunakan, ketebalan bahan pangan (Fellows, 2000). Penggorengan dengan jenis buah yang berbeda akan membutuhkan suhu dan tekanan yang berbeda. Proses penggorengan vakum dalam pembuatan keripik pepaya dimanfaatkan untuk mempertahankan kandungan nutrisi dan komponen terlarut dalam bahan pangan, mendapatkan karakteristik warna yang diinginkan atau tidak jauh berbeda dari buah aslinya (tidak kecoklatan/ *browning*) dan tekstur yang renyah, mengurangi kandungan minyak dalam produk serta meminimalkan kerusakan minyak yang digunakan selama penggorengan (Shyu et al., 1998). Oleh karena itu, keripik yang dihasilkan akan memiliki mutu dan kualitas yang lebih baik, selain itu umur simpan keripik lebih lama dan tidak cepat mengalami ketengikan.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh proses *blanching* dan konsentrasi *anti-browning agent* (asam sitrat dan Na-metabisulfit) terhadap karakteristik fisik (warna dan tekstur) dan sifat kimiawi (kadar air dan kadar lemak) keripik pepaya.