

4. PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Perendaman Terhadap Kualitas Tepung Pisang

4.1.1. Kadar Air

Tepung pisang kepok terlihat pada hasil penelitian yakni tidak terdapat beda nyata dan memiliki kadar air berkisar 7,93% hingga 8,33%, berdasar SNI 3751:2009 tentang tepung terigu kadar air maksimal yang diterima sebesar 14,5% dan SNI 01 3841:1995 sehingga tepung pisang kepok masih tercakup dalam kadar air tepung pisang ataupun tepung terigu. Terdapat beberapa hal yang mempengaruhi kadar air pada tepung, menurut Winarno (2002), kemampuan menyerap air sangat besar pada pati, dikarenakan gugus hidroksil dalam molekul pati yang sangat besar sehingga pada saat pengeringan pati akan menyerap air dan tidak akan dapat bergerak bebas lagi. Pada penelitian yang dilakukan oleh Lastari *et al.* (2016), Penggunaan berbagai konsentrasi natrium metabisulfit juga tidak mempengaruhi kadar air pada tepung yang dihasilkan.

4.1.2. Warna Tepung Pisang

Pada uji warna tepung pisang, *lightness* terdapat beda nyata antar perlakuan tetapi secara nilai tidak terlalu berbeda jauh. Berbeda dengan *redness*, perendaman jeruk nipis menyebabkan beda nyata dengan perendaman aquades dan natrium metabisulfit. Namun pada berbagai konsentrasi larutan jeruk nipis yang digunakan tidak terdapat beda nyata antar perlakuannya. Hal ini dikarenakan asam sitrat berperan dalam menstabilkan warna tetapi tidak merubah warna (Luthana, 2009).

Jeruk nipis memiliki kandungan senyawa asam sitrat (asam 2-hidroksi 1,2,3 - propanatrikarboksilat) merupakan asam dengan molekul polifungsional yakni salah satu gugus hidroksil dan tiga gugus karboksilat (Rukmana R., 2003). Asam sitrat akan mencegah pertumbuhan mikroba sehingga dapat digunakan sebagai pengawet dan dapat berfungsi sebagai pencegah ketengikan dan *browning* pada makanan yang mengandung karbohidrat, protein dan minyak (Tranggono, 1990). Hal ini dapat dilihat pada hasil warna tepung pisang, pada perendaman jeruk nipis memiliki nilai *lightness* lebih tinggi daripada perendaman aquades. Selain itu juga pada perendaman jeruk nipis memiliki nilai *redness* (a^*) yang positif, yakni pada tepung pisang perendaman jeruk nipis

memiliki warna yang lebih kemerahan dibandingkan tepung pisang perendaman aquades dan natrium metabisulfit. Selain itu penggunaan perendaman jeruk nipis dengan kadar paling tinggi yakni 75% memiliki nilai *lightness* yang paling rendah dibandingkan dengan kadar jeruk nipis yang lainnya yakni sebesar $88,909 \pm 1,298$. Pada penggunaan perendaman jeruk nipis dengan kadar 25% memiliki nilai *lightness* tertinggi dibandingkan perendaman jeruk nipis yang lainnya yakni sebesar $89,648 \pm 1,554$.

Ion Cu diketahui merupakan katalisator dalam reaksi browning pada buah-buahan. Asam sitrat menghambat browning karena dapat membentuk kompleks dengan ion Cu. Disamping membentuk kompleks dengan Cu asam sitrat menurunkan pH jaringan sehingga menonaktifkan enzim polifenol oksidase (PPO) (Winarno, 2002). Adanya penggunaan larutan perendaman selain dapat memperbaiki warna tepung pisang juga memiliki dampak negatif karena sifat yang asam. Tepung pisang perendaman jeruk nipis memiliki rasa yang lebih asam dibandingkan tepung pisang perendaman aquades dan natrium metabisulfit.

Pada natrium metabisulfit, *redness* tidak berbeda nyata dengan kontrol, hal ini dikarenakan natrium metabisulfit berfungsi untuk menghambat pertumbuhan mikroba dan sebagai pemutih pada tepung pisang (Chang dalam Palupi, 1999). Pada berbagai konsentrasi nilai *lightness* perendaman natrium metabisulfit tidak menunjukkan ada beda nyata, tetapi secara nilai semakin tinggi konsentrasi natrium metabisulfit yang digunakan semakin tinggi pula nilai *lightness*. Syarief dan Irawati (1988), menyatakan bahwa peran natrium metabisulfit digunakan sebagai pengawet dan akan bereaksi terhadap gugus karbonil yang akan mengikat melanoidin dan mencegah terjadinya reaksi pencoklatan. Eskin *et al.* (1971), mekanisme sulfit dalam mencegah reaksi pencoklatan enzimatik yakni dengan penghambatan pada enzim fenolase dengan cara mengikat logam menjadi kofaktor enzim seperti Cu.

Namun, terdapat kelebihan dan kerugian penggunaan sulfit, keuntungannya yakni dapat menginaktivasi enzim fenolase dan melindungi vitamin C dari kerusakan, namun ada batasan dalam penggunaan sulfit karena penggunaan yang berlebihan akan

menimbulkan bau dan rasa sulfur pada makanan, selain itu pada konsentrasi yang terlalu tinggi juga akan menjadi racun (Triono, 2006). Penggunaan natrium metabisulfit dengan konsentrasi yang semakin tinggi akan meningkatkan nilai *lightness* pada tepung pisang. Pada hasil yang didapatkan penggunaan natrium metabisulfit dengan kadar 0,2% memiliki nilai *lightness* yang paling tinggi sebesar $89,115 \pm 2,137$. Sedangkan pada penggunaan natrium metabisulfit kadar 0,05% memiliki nilai *lightness* sebesar $88,470 \pm 1,586$.

Pada umumnya tepung terigu memiliki warna yang putih dikarenakan telah melewati berbagai macam proses pengolahan seperti *bleaching* (Kulp & Ponte, 2000). Berbeda dengan tepung terigu, tepung pisang memiliki warna yang lebih kecoklatan dikarenakan buah pisang memiliki warna kuning atau kuning pucat dan pada saat pengeringan akan terjadi pencoklatan enzimatis dan non-enzimatis sehingga menyebabkan warnanya berubah menjadi kuning gelap (Waliszewski et al., 1999). Perendaman natrium metabisulfit dan jeruk nipis sama-sama dapat mengontrol warna, namun pada jeruk nipis menyebabkan adanya rasa asam pada tepung pisang.

4.1.3. Water Holding Capacity Tepung Pisang

Pada tepung pisang berbagai jenis perlakuan perendaman tidak terdapat beda nyata antar perlakuan. *Water holding capacity* pada suhu 40°C paling tinggi dimiliki oleh tepung terigu yakni sebesar $7,55 \pm 0,089$ gram air / gram sampel, sedangkan paling rendah pada perlakuan perendaman jeruk nipis 25% sebesar $2,628 \pm 0,369$ gram air / gram sampel. Pada *water holding capacity* suhu 60°C nilai tertinggi pada tepung terigu sebesar $5,67 \pm 0,232$ dan nilai terendah pada perlakuan perendaman jeruk nipis 75% sebesar $2,403 \pm 0,185$. Obiakor (2014) dalam Diniyah et al. (2015), menyatakan bahwa semakin tinggi nilai WHC pada tepung yakni mengindikasikan kemampuan tepung tersebut dalam menyerap air juga semakin tinggi pada proses pemasakan.

Rodriguez-Ambriz et al. (2008), pengukuran WHC dilakukan dengan menggunakan suhu berbeda untuk melihat kemampuan gelatinisasi masing-masing tepung. Pada hasil yang didapatkan, tepung pisang belum berubah pada suhu 40°C dan 60°C. menurut Silfia (2012), suhu gelatinasi tepung pisang berkisar antara 68,8°C hingga 77,5°C.

Berbeda dengan tepung terigu, gelatinisasi terjadi pada suhu antara 53°C hingga 63°C. Gelatinisasi terjadi karena dipanaskan sehingga granula pati akan membengkak dan pecah. Hal ini akan menyebabkan molekul air terlepas. Faktor-faktor yang mempengaruhi WHC yakni kandungan protein tepung dalam menyerap dan mengikat air, semakin tinggi protein maka semakin tinggi kemampuan mengikat air (Traynham, 2007).

4.1.4. Kadar Pati Tepung Pisang

Karbohidrat yang cukup tinggi pada buah pisang akan menunjukkan bahwa kandungan pati pada tepung pisang juga cukup tinggi. Terdapat dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan menggunakan air panas yakni fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak terlarut disebut amilopektin. Hasil yang didapatkan kandungan pati tepung pisang berkisar antara $54,152 \pm 3,045\%$ hingga $61,255 \pm 6,404\%$ dan kandungan amilosa menyatakan tidak adanya beda nyata yakni kadar amilosa paling tinggi yakni pada tepung pisang perlakuan perendaman natrium metabisulfite 0,05% sebesar $26,681 \pm 4,236\%$ dan paling rendah pada tepung pisang jeruk nipis 75% sebesar $21,904 \pm 5,471\%$ sedangkan kisaran amilopektin pada tiap perlakuan tidak jauh beda yakni paling tinggi pada perlakuan perendaman jeruk nipis 0,1% sebesar $35,991 \pm 8,814\%$ dan paling rendah pada perlakuan perendaman jeruk nipis 50% dan 75% sebesar $31,486 \pm 7,262\%$ dan $31,486 \pm 6,137\%$. Pada tepung terigu perbedaan antara amilosa dan amilopektin paling besar yakni amilosa sebesar $17,266 \pm 3,457\%$ dan amilopektin sebesar $32,149 \pm 0,906\%$.

Perbedaan kadar amilosa dan amilopektin akan berpengaruh terhadap sifat tepung yang dihasilkan. Berdasar Tester dan Morisson (1990), amilopektin merupakan komponen yang memiliki peran penting pada proses gelatinisasi, semakin tinggi kadar amilosa dapat menurunkan kemampuan pati untuk gelatinisasi. Perbandingan amilosa dan amilopektin tersebut akan berpengaruh pada kelarutan dan derajat gelatinasi pati. Semakin besar kandungan amilosa akan menyebabkan pati bersifat kering dan kurang lengket.

4.1.5. Kalium Tepung Pisang

Pada hasil kandungan kalium tepung pisang tidak terdapat beda nyata antar perlakuan perendaman. Kandungan kalium paling besar pada perlakuan perendaman natrium metabisulfit 0,05% yakni sebesar $0,809 \pm 0,151$ (%) dan paling rendah pada perlakuan perendaman jeruk nipis 50% yakni sebesar $0,690 \pm 0,156$ (%). Hasil tersebut tidak terlalu berbeda jauh dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Panjaitan (2014) yang menyatakan bahwa besar kalium pada tepung pisang sebesar 903 mg/ 100 gram. WHO (2012) merekomendasikan batas konsumsi kalium per hari sebesar 3510 mg sehingga kadar kalium pada tepung pisang masih berada pada batas aman. Pada buah pisang kandungan kalium berkisar sekitar 400 mg / 100 gram bahan (Suyanti, 2008).

Adanya perlakuan perendaman pada pisang sebelum dikeringkan tidak mempengaruhi kadar kalium pada pisang tersebut. Tryastuti (2012) mengatakan bahwa makanan yang memiliki kandungan kalium paling tinggi yakni buah-buahan dan sayur-sayuran, sedangkan buah yang memiliki kandungan kalium paling tinggi adalah pisang. Keuntungan dari kalium pada pisang dapat menjaga kestabilan tekanan darah yang menjadi kelebihan dari pisang ketika diolah menjadi tepung.

4.1.6. Serat Kasar Tepung Pisang

Pada pengujian serat kasar tepung pisang, serat kasar pada tepung pisang beragam perlakuan terdapat beda nyata dengan serat kasar pada tepung terigu. Kadar serat kasar paling tinggi dimiliki oleh tepung pisang dengan perlakuan perendaman natrium metabisulfit 0,1% sebesar $9,922 \pm 4,336\%$. Pada tepung terigu serat kasar hanya sebesar $5,289 \pm 1,218\%$. Winarto (2004) menyatakan bahwa kadar serat kasar tepung pisang lebih tinggi dibandingkan dengan serat kasar tepung terigu.

Menurut *American Dietetic Association*, Orang dewasa membutuhkan serat sebesar ± 30 g/hari tergantung dari total asupan kalori. Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi tepung pisang memiliki serat yang lebih tinggi dalam makanan sehingga dapat membantu menjaga pola makan yang seimbang. Asupan makanan berserat tinggi dapat memberikan rasa kenyang lebih lama yang akan mencegah asupan karbohidrat berlebih. Serat kasar merupakan sisa komponen kimia dalam bahan yang telah bereaksi

dengan asam dan basa. Dalam makanan, serat kasar terdiri dari selulosa dan lignin. Selulosa merupakan jenis karbohidrat yang strukturnya merupakan polimer homolog beta glukosa dan biasanya disertai dengan polisakarida yang lain serta lignin dengan rantai yang sangat panjang (deMan, 1997).

4.1.7. Water Activity (A_w)

Pada beragam perlakuan perendaman tepung pisang tidak terdapat beda nyata antar perlakuan perendaman terhadap *activity water* pada tepung. Nilai water activity paling tinggi pada perlakuan perlakuan perendaman jeruk nipis 50% sebesar $0,468 \pm 0,049$, sedangkan paling rendah pada perlakuan natrium metabisulfit 0,05% sebesar $0,447 \pm 0,044$. Nilai A_w dinyatakan dalam skala 0 hingga 1, 0 menyatakan tidak terdapat air bebas sedangkan angka 1 menunjukkan bahan pangan terdiri dari air murni. Kapang, khamir dan bakteri memerlukan nilai A_w yang paling tinggi untuk pertumbuhannya. Nilai terendah A_w untuk pertumbuhan bakteri adalah 0,86. Pada kapang dapat hidup hingga A_w 0,62 dan khamir pada A_w sekitar 0,88 hingga 0,94 (Winarno, 1992).

4.2. Cookies Tepung Pisang

4.2.1. Warna Cookies

Pada pengujian warna *cookies* dengan menggunakan chromameter Minolta 400 didapatkan warna *cookies* ditemukan warna *cookies* tepung pisang perendaman natrium metabisulfit beda nyata dengan *cookies* tepung pisang perendaman jeruk nipis. Pada *cookies* tepung pisang perendaman aquades terdapat beda nyata dengan tepung terigu tetapi tidak beda nyata dengan *cookies* tepung pisang perendaman jeruk nipis. Pada *cookies* tepung pisang, warna yang dihasilkan lebih gelap daripada *cookies* tepung terigu. Menurut Winarno (2002), pada *cookies* terjadi reaksi maillard yang berasal dari glukosa tepung pisang dengan komponen protein tepung pisang. Hal ini terlihat dari hasil *redness* (a^*) *cookies* tepung pisang memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan *cookies* tepung terigu. Hal ini dikarenakan gula pada tepung pisang akan bereaksi dengan protein pada saat pengovenan dan menghasilkan warna coklat. Warna coklat ini akan dibaca dengan kecenderungan a^* semakin tinggi (Pradipta & Putri, 2015). Pada *cookies* tepung pisang, warna *cookies* yang lebih kecoklatan juga disebabkan karena warna dasar tepung pisang yang lebih kecoklatan.

4.2.2. Kalium *Cookies* Tepung Pisang

Pada produk *cookies* tepung pisang, kandungan kalium masih dapat ditemukan dalam jumlah yang kecil. Kandungan kalium pada *cookies* tepung pisang terdapat beda nyata antara perlakuan perendaman aquades dengan natrium metabisulfit 0,2% serta jeruk nipis 25% dan 75%. Pada perendaman aquades, kandungan kalium sebesar $0,095 \pm 0,013\%$, natrium metabisulfit 0,2% sebesar $0,074 \pm 0,009\%$. Perendaman jeruk nipis 25% dan 75% sebesar $0,071 \pm 0,005\%$ dan $0,075 \pm 0,002\%$. Pada produk *cookies*, kandungan kalium masih terlalu kecil dibandingkan dengan kebutuhan kalium yang dibutuhkan tubuh. WHO (2012), menyatakan konsumsi kalium hingga maksimal sebanyak 3510 mg per hari. Sedangkan pada kandungan *cookies* tepung pisang, kalium hanya sebesar 95 mg/ 100 gram bahan. Sehingga *cookies* tepung pisang masih kurang cukup untuk memenuhi kebutuhan kalium orang dewasa setiap hari.

4.2.3. *Hardness* (kekerasan)

Pada *cookies* tepung pisang dilakukan pengujian kekerasan yang memberikan hasil beda nyata pada tiap perlakuannya. Tingkat *hardness* (kekerasan) yang paling besar ditunjukkan oleh *cookies* tepung pisang dengan perlakuan perendaman jeruk nipis 50% sebesar $2274,067 \pm 86,463$ gf dan paling rendah pada perlakuan perendaman natrium metabisulfit 0,05% sebesar $1158,7 \pm 64,644$ gf. Pada tepung terigu memiliki tingkat *hardness* sebesar $1355,567 \pm 76,243$ gf. Perlakuan perendaman dengan menggunakan jeruk nipis memiliki nilai *hardness* yang lebih besar dibandingkan dengan aquades, natrium metabisulfit dan tepung terigu.

Menurut Prasetyo (1988), semakin tinggi protein gluten pada tepung terigu akan menghasilkan *cookies* dengan tingkat kekerasan yang tinggi pula, namun pada pengujian penggunaan perlakuan perendaman jeruk nipis pada tepung pisang menghasilkan *cookies* dengan tingkat kekerasan yang tinggi. Lewis (1987), menyatakan bahwa kekerasan pada produk *cookies* dapat dipengaruhi oleh protein, pembentuk gluten, kandungan lemak dan granula pati.

4.2.4. Sensori

Pada pengujian sensori, dilakukan uji hedonik menggunakan rating yakni untuk menentukan seberapa besar tingkat kesukaan panelis terhadap produk *cookies* tepung pisang dan tepung terigu. Terdapat 5 parameter yang diujikan yakni kekerasan, kerenyahan, rasa, warna dan *overall*. *Cookies* dengan penggunaan tepung terigu masih disukai oleh panelis dari kelima parameter yang diujikan. Pada parameter kekerasan, natrium metabisulfit 0,05% tidak begitu disukai oleh panelis yakni dengan nilai sebesar 1,933 / 5. Pada kerenyahan, natrium metabisulfit juga tidak begitu disukai dengan nilai terendah sebesar 1,833 / 5. *Cookies* tepung pisang tidak memiliki gluten sebanyak *cookies* tepung terigu sehingga akan berpengaruh terhadap pembentukan tekstur *cookies*. Semakin tinggi kandungan protein gluten pada tepung akan semakin menghasilkan tingkat kekerasan dan kerenyahan yang paling baik (Prasetyo, 1988).

Parameter rasa yang paling tidak disukai adalah pada *cookies* tepung pisang dengan perlakuan perendaman jeruk nipis 75%. Hal ini disebabkan larutan jeruk nipis yang terlalu asam sehingga ketika pada proses pembuatan tepung menjadikan tepung menjadi asam dan berpengaruh pada saat tepung tersebut diolah menjadi *cookies*. Selain itu *cookies* tepung pisang dengan perendaman tanpa jeruk nipis juga kalah digemari dibandingkan *cookies* tepung terigu. Menurut Antarlina *et al.* (2004), pisang memiliki senyawa volatil yakni isoamil eter yang akan mempengaruhi aroma dari *cookies* tepung pisang. Aroma tersebut dapat mempengaruhi panelis dalam merasakan *cookies* tepung pisang.

Pada warna *cookies* dengan perlakuan perendaman jeruk nipis 75% juga paling tidak disukai oleh panelis dan *overall cookies* dengan tepung pisang perendaman jeruk nipis 75% paling tidak disukai oleh panelis yakni dengan nilai terendah sebesar $1,533 \pm 0,819$. Pada parameter warna, selama pengovenan terjadi reaksi maillard pada *cookies* tepung pisang yang berasal dari glukosa dan komponen protein tepung. Hal ini menyebabkan *cookies* tepung pisang memiliki warna yang lebih kecoklatan dibandingkan *cookies* tepung terigu (Pradipta & Putri, 2015). Hal ini menyebabkan warna pada *cookies* tepung pisang kurang menarik untuk panelis.