

4. PEMBAHASAN

4.1. Penelitian Pendahuluan

4.1.1 Pengolahan Tepung Jantung Pisang

Pembuatan pati jantung pisang diperlukan agar proses peningkatan pati resisten melalui *autoclaving-cooling* dapat meningkat secara optimal. Namun penelitian ini tidak dapat dilakukan akibat getah dan tekstur jantung pisang yang dominan, berserat, dan licin. Pembentukan endapan pati dengan perlakuan awal *blanching* hingga penambahan natrium metabisulfit tidak dapat terbentuk. Upaya alternatif yang dilakukan adalah pembuatan tepung jantung pisang. Hasil simulasi pemanasan tepung jantung pisang pada penelitian ini mengalami proses gelatinisasi yang sesuai Zabar *et al* (2008). Gelatinisasi pati dapat tercapai akibat proses pemanasan suhu tinggi akibat adanya pembengkakan granula yang tidak dapat kembali dalam bentuk semula. Penentuan suhu pemanasan pembuatan tepung jantung pisang dan setelah proses *autoclaving-cooling* adalah 70°C selama 19 jam dan 40°C selama 48 jam. Hasil perlakuan penelitian ini menghasilkan jumlah dan peningkatan kadar pati resisten yang tidak berbeda jauh, lebih tinggi, dan memiliki kadar air di bawah <10%. Selain itu hasil tepung modifikasi untuk pembuatan *jelly drink* dalam penelitian ini memiliki kadar air sebesar 9,75%. Tepung jantung pisang yang digunakan baik sebelum dan sesudah modifikasi sesuai persyaratan SNI 3751 (2009), memiliki kadar air yang tidak melebihi 14,5%.

4.1.2 Pengaruh Konsentrasi Suspensi dan Lama Waktu Pemanasan terhadap Kadar Pati Resisten

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh kadar pati resisten terhadap konsentrasi suspensi pati. Perlakuan nilai kadar pati resisten tertinggi terletak pada konsentrasi suspensi 5%. Setiarto *et al* (2015) menyatakan konsentrasi optimum pembentukan pati resisten tipe III sebesar 20%. Namun hasil penelitian ini membuktikan konsentrasi suspensi 5% memiliki jumlah kadar air yang paling banyak dibandingkan 10-20% setelah proses gelatinisasi. Setiarto *et al* (2015)

menyatakan bahwa salah satu pengaruh faktor gelatinisasi granula dan ekspansi matriks adalah rasio perbandingan pati dan air. Semakin sedikit jumlah air suspensi pati maka semakin rendah jumlah amilosa yang keluar dari granula. Rendahnya jumlah amilosa yang keluar dari granula mengakibatkan terjadinya penurunan peluang reasosiasi amilosa-amilosa dan amilosa-amilopektin (Sajilata et al., 2006; Fuentes-Zaragosa *et al.*, 2010).

Menurut Setiarto *et al* (2015), faktor lain yang dapat mempengaruhi kadar pati resisten tipe III adalah waktu pemanasan. Penelitian Jenie *et al* (2012) dan Putra (2010) menunjukkan semakin tinggi peningkatan kadar pati resisten seiring lamanya waktu pemanasan. Lamanya waktu pemanasan meningkatkan jumlah konsentrasi pati yang tergelatinisasi untuk membuat semakin banyak fraksi amilosa yang keluar dari granula pati (Akbar *et al.*, 2019). Namun hasil penelitian ini menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan pengaruh lama waktu pemanasan terhadap kadar pati resisten. Faktor yang dapat mempengaruhi adalah pembuatan konsentrasi suspensi tepung dan kadar air tepung modifikasi setelah proses gelatinisasi. Konsentrasi suspensi tepung menyebabkan peningkatan kadar pati resisten tipe III menjadi kurang optimum. Proses keluarnya fraksi amilosa dari granula pati untuk pembentukan pati resisten menjadi semakin terhambat akibat adanya matriks tepung. Keberadaan tersebut mengakibatkan lamanya waktu pemanasan tidak berpengaruh nyata dalam meningkatkan konsentrasi pati yang tergelatinisasi. Pengaruh waktu pemanasan terhadap kadar air tepung modifikasi setelah proses gelatinisasi pada penelitian ini tidak sesuai dengan hasil kadar pati resisten. Waktu pemanasan 15 dan 30 menit memiliki kadar air tepung modifikasi setelah proses gelatinisasi yang tidak berbeda secara signifikan. Faktor yang mempengaruhi adalah penggunaan konsentrasi suspensi tepung dengan rentang variasi kadar amilosa yang tinggi dibandingkan pati murni hingga sebesar 0,95/100 gram.

4.1.3 Pertumbuhan *Lactobacillus plantarum* Modifikasi Tepung Jantung Pisang

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi suspensi 5% dengan waktu pemanasan 45 menit memiliki jumlah pertumbuhan *Lactobacillus plantarum* tertinggi. Keberadaan tersebut sesuai hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa pertumbuhan *Lactobacillus plantarum* mengalami peningkatan seiring tingginya kadar pati resisten. Hasil penelitian Fuentes-Zaragoza *et al* (2010), Yan & Polk (2010), dan Yan & Polk (2011) menyatakan bahwa pati resisten tidak dapat dicerna dan tahan terhadap asam lambung. Sifat-sifat tersebut menyebabkan terjadinya stimulasi pertumbuhan bakteri probiotik yang secara langsung meningkatkan imunitas tubuh. Pernyataan tersebut diperkuat Winarti *et al* (2020) dan Petrova *et al* (2013) yang menunjukkan bahwa kadar pati resisten dapat menjadi sumber energi melalui proses hidrolisis enzim pullulanase dan α -amilase yang dikeluarkan *Lactobacillus plantarum*. Namun secara keseluruhan potensi tepung jantung pisang hasil modifikasi lebih rendah dibandingkan bubuk inulin. Hal tersebut dikarenakan pada penelitian ini digunakan bubuk inulin komersial yang memiliki kemurnian sebesar 94,5% sedangkan pati resisten tepung jantung pisang hanya sebesar 64,16-65,65%.

4.1.4 Penentuan Formulasi *Jelly Drink* Jantung Pisang

Penentuan formulasi dilakukan dengan variabel bebas berupa rasio asam sitrat dan bubuk *jelly*. Hasil *trial* menunjukkan rasio asam sitrat dengan bubuk *jelly* sebesar 2:3, 2,5:3, dan 3:3 memiliki karakteristik daya sedot dan keberadaan gel dalam mulut yang mendekati sampel komersial. Pengaplikasian asam sitrat penelitian Widawati dan Hardiyanto (2016) menghasilkan karakteristik produk *jelly drink* jantung pisang yang lebih sulit disedot dibandingkan rasio asam sitrat dan bubuk *jelly* 2:3. Penentuan konsentrasi gula sebesar 10% dikarenakan

menghasilkan karakteristik *jelly* yang dapat terbentuk gel dengan rentang sedikit kental hingga sedikit cair dan mudah disedot. Penentuan rasio bubuk *jelly* dengan asam sitrat sebesar 3 sesuai Sinurat *et al* (2006) yang menghasilkan sifat elastis. Penentuan jantung pisang sebesar 1% dapat menghasilkan tekstur menyerupai sampel komersial ketika ditambahkan bubuk *jelly*, asam sitrat, dan gula. Semakin tinggi penambahan tepung jantung pisang maka tekstur *jelly drink* semakin mendekati agar-agar. Suhu pemanasan dilakukan pada 90°C selama 5 menit dikarenakan pengaplikasian Vania *et al* (2017) belum dapat membuat bubuk *jelly* terlarut secara sempurna.

4.1.5. Tingkat Penerimaan Responden *Jelly Drink* Jantung Pisang

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sampel perlakuan rasio asam sitrat dengan bubuk *jelly* 2:3 dan 2,5:3 memiliki parameter daya sedot dan secara keseluruhan mendekati sampel komersial. Sedangkan sampel dengan perlakuan rasio asam sitrat dan bubuk *jelly* 3:3 memiliki kedua parameter yang berbeda signifikan dengan produk komersial. Hasil penerimaan menunjukkan *jelly drink* jantung pisang terhadap responden cukup baik.

4.2. Penelitian Utama

4.2.1. Karakteristik pH *Jelly Drink* Jantung Pisang

Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui semakin tinggi penambahan asam sitrat maka nilai pH semakin menurun atau bersifat asam. Widyorini *et al* (2014) dan Ikhsan *et al* (2018) menyatakan asam sitrat merupakan asam lemah organik yang dapat menurunkan nilai pH terhadap produk sehingga pertumbuhan mikroba menjadi terhambat.

4.2.2. Karakteristik Sineresis *Jelly Drink* Jantung Pisang

Hasil penelitian ini menunjukkan sampel perlakuan rasio asam sitrat dengan bubuk *jelly* 2:3 dan 2,5:3 memiliki sineresis yang tidak berbeda nyata dengan sampel komersial. Selain itu

keberadaan sampel kontrol menunjukkan semakin tinggi penambahan asam sitrat maka semakin mudah produk kehilangan air atau terjadinya sineresis. Asam mengakibatkan terjadinya proses hidrolisis. Keberadaan tersebut menyebabkan ikatan hidrogen pati dan bubuk *jelly* melemah sehingga air menjadi sukar untuk diikat (Asasia, 2017).

4.2.3. Karakteristik Viskositas *Jelly Drink* Jantung Pisang

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan semakin tinggi penambahan asam sitrat maka semakin rendah tingkat viskositas. Komposisi bubuk *jelly* yang digunakan mengandung kappa karagenan. Menurut Glicksman (1983), stabilitas kappa karagenan mulai tidak stabil pada pH 3,5. Keberadaan ikatan glikosidik dalam kappa karagenan yang terhidrolisis oleh ion H⁺ menyebabkan terjadinya penurunan viskositas dan potensi pembentukan gel (Rifansyah, 2016).

4.2.4. Karakteristik Kadar Air *Jelly Drink* Jantung Pisang

Pada hasil penelitian Surianti *et al* (2012) menunjukkan semakin tinggi konsentrasi asam sitrat maka semakin tinggi penurunan kadar air akibat adanya proses difusi sehingga menyebabkan keluarnya air dari dalam bahan pangan. Namun sampel kontrol pada penelitian ini memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan rasio asam sitrat dengan bubuk *jelly* 2:3 dan sampel komersial. Faktor yang mempengaruhi seperti posisi peletakkan cawan porselen, pemerataan suhu dalam ruang *cabinet drying*, dan rasio diameter serta tinggi cawan yang dapat mempengaruhi perbedaan kecepatan penguapan air (Daud *et al.*, 2019).

4.2.5. Karakteristik Nilai Aw *Jelly Drink* Jantung Pisang

Hasil penelitian ini menunjukkan sampel rasio asam sitrat dengan bubuk *jelly* 3:3 berbeda secara signifikan dalam penurunan nilai Aw dibandingkan rasio asam sitrat dengan bubuk *jelly* 2,5:3 dan 2:3. Semakin banyak penambahan konsentrasi asam sitrat

maka semakin rendah kemampuan untuk mengikat air bebas dalam bahan pangan. Keberadaan tersebut dikarenakan asam melemahkan ikatan hidrogen pada pati dan bubuk *jelly* sehingga produk yang dihasilkan semakin encer (Asasia, 2017). Selain itu hasil kadar air pada perlakuan rasio asam sitrat dengan bubuk *jelly* 3:3 memiliki nilai terendah dibandingkan perlakuan lainnya. Rosyida (2014) menyatakan bahwa sifat asam mampu menurunkan pH. Hal tersebut sesuai hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa semakin tinggi rasio asam sitrat maka semakin rendah nilai pH. Winarno (2004) menyatakan bahwa umur simpan berkaitan dengan kandungan air produk makanan berkaitan dengan umur simpan. Umur simpan mempengaruhi ketahanan pangan terhadap pertumbuhan mikroba yang dinyatakan sebagai Aw. Namun secara keseluruhan hasil nilai Aw menunjukkan bahwa produk *jelly drink* yang dihasilkan memiliki umur simpan yang pendek. Nilai Aw minimum untuk perkembangan mikroorganisme kapang sebesar 0,6-0,7, khamir 0,8-0,9, dan bakteri 0,9 (Lindriati dan Maryanto, 2016).

4.2.6. Karakteristik Warna *Jelly Drink* Jantung Pisang

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa seluruh sampel perlakuan rasio asam sitrat dan bubuk *jelly* dengan kontrol memiliki nilai L*, a*, dan b* yang tidak berbeda secara signifikan. Herlinawati *et al* (2022) menyatakan asam sitrat secara umum memiliki karakteristik yang berwujud kristal putih jernih sehingga tidak berkontribusi terhadap perubahan warna.

4.2.7. Karakteristik Kadar Pati Resisten *Jelly Drink* Jantung Pisang

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan semakin tinggi keberadaan asam sitrat maka semakin rendah kadar pati resisten. Asam sitrat menyebabkan terjadinya reaksi hidrolisis yang melemahkan ikatan hidrogen pada pati dan bubuk *jelly* (Asasia, 2017). Keberadaan ini menyebabkan terjadinya pengurangan daya penyerapan air selama proses gelatinisasi sehingga mengalami penurunan kadar pati resisten. Namun hasil ketiga produk *jelly drink* jantung pisang mengalami peningkatan kadar pati resisten sebesar 4,88-11,12% dari hasil tepung

modifikasi. Keberadaan tersebut dapat diakibatkan oleh adanya kadar amilosa dari bahan tambahan dalam pembuatan *jelly drink* seperti tepung porang. Aryanti dan Abidin (2015) menyatakan tepung porang komersial memiliki kadar amilosa sebanyak $\pm 18,86\%$.

4.2.8. Pertumbuhan *Lactobacillus plantarum* Jelly Drink Jantung Pisang

Pada hasil penelitian ini diketahui semakin tinggi kadar asam sitrat maka pertumbuhan *Lactobacillus plantarum* semakin rendah. Ketahanan bakteri tersebut mengalami penurunan ketika $\text{pH} < 3$. Namun secara keseluruhan pertumbuhan *Lactobacillus plantarum* terhadap ketiga *jelly drink* lebih tinggi dibandingkan bubuk inulin. Zhang (2014) menyatakan bahwa keberadaan kandungan glukomanan dalam tepung porang dapat terhidrolisis secara enzimatis oleh *Lactobacillus plantarum*. Hasil hidrolisis tersebut mengalami perubahan menjadi manooligosakarida sebagai sumber energi sehingga pertumbuhannya mengalami peningkatan.