

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pangan lokal merupakan komoditas pangan yang dapat diproduksi maupun dikembangkan pada wilayah setempat. Salah satu pangan lokal di Jawa Tengah adalah tanaman pisang dengan jumlah produksi 798.599 ton (BPS, 2020). Tanaman tropis tersebut berbuah sepanjang tahun dan menghasilkan bunga berupa jantung pisang ketika berumur 9 bulan. Jantung pisang memiliki kandungan pati yang tinggi sehingga berpotensi sebagai salah satu sumber pangan fungsional yakni prebiotik (Sugiarizky, 2018). Salah satu fraksi pati berupa pati resisten secara klinis sudah terbukti dapat meningkatkan imun tubuh. Pati resisten menstimulasi pertumbuhan bakteri probiotik seperti *Lactobacillus plantarum* yang melakukan aksi pemblokiran efek bakteri patogen dan mengatur respon imun bawaan (Setiarto *et al.*, 2015; Yan & Polk, 2011).

Secara umum kadar pati resisten dalam bahan alami tergolong rendah. Namun dapat ditingkatkan akibat adanya kandungan amilosa yang tinggi sebesar 25% dari 70% kadar pati jantung pisang melalui modifikasi. Salah satu metode modifikasi yang dapat dilakukan adalah *autoclaving-cooling*. *Autoclaving-cooling* melibatkan kombinasi pemanasan suhu tinggi dan pendinginan sehingga fraksi amilosa akan mengalami proses gelatinisasi dan retrogradasi yang menyebabkan terjadinya pembentukan kadar pati resisten (Jenie *et al.*, 2012; Faridah *et al.*, 2013; Sugiarizky, 2018). Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar pati resisten antara lain konsentrasi suspensi pati dan lamanya waktu pemanasan (Fuentes-Zaragosa *et al.*, 2010; Setiarto *et al.*, 2015).

Minuman *ready to drink* adalah jenis minuman kemasan yang dapat dikonsumsi secara langsung. Data Industri Research (2021) dan BPS (2020) menunjukkan bahwa industri makanan dan minuman sepanjang tahun 2020 mengalami pertumbuhan positif sebesar 1,58%. Komoditas makanan dan minuman jadi meru

pakan tingkat partisipasi konsumsi tertinggi di Indonesia dengan persentase 99,23%. Jenis minuman jadi dalam komoditas tersebut memiliki persentase tertinggi keenam setelah makanan gorengan, roti manis serta roti lainnya, mie bakso; mie rebus; mi goreng, makanan ringan anak-anak atau krupuk/kripik, dan kue basah.

Jelly drink merupakan minuman konsistensi gel yang lemah untuk mendapatkan tekstur mudah hancur ketika disedot namun tetap terasa di dalam mulut (Wicaksono dan Zubaidah, 2014). Penentuan formulasi asam sitrat berpengaruh terhadap seluruh aspek baik karakteristik fisikokimia maupun organoleptik *jelly drink* yang diinginkan (Ningrum, 2020). Pemilihan produk berupa *jelly drink* dikarenakan selain dapat menunda lapar juga bermanfaat baik dalam pencernaan (Agustin dan Putri 2014; Marini *et al.*, 2016). Sasaran hasil produk ditujukan pada cakupan umur 31 hingga 45 atau disebut sebagai dewasa menengah-akhir. Usia dewasa menengah-akhir merupakan salah satu tokoh yang memainkan peran penting dalam produktivitas industri (BPS, 2021). Data Kemenkes RI (2021) menunjukkan usia dewasa menengah akhir memiliki angka kasus positif COVID-19 terbanyak sebesar 582.291. Aktivitas yang cukup padat akan membutuhkan asupan penunda lapar yang praktis agar tetap memiliki kondisi kesehatan yang stabil.

Penelitian sebelumnya mengenai pemanfaatan jantung pisang menjadi produk pangan fungsional cukup bervariasi seperti penelitian Novitasari *et al* (2013) mengenai pembuatan nugget jantung pisang, Jusniati *et al* (2017) mengenai pembuatan abon jantung pisang dengan penambahan ikan tongkol, Sugiarizky (2018) mengenai pembuatan cookies tepung jantung pisang, dan Okinarum *et al* (2020) mengenai pembuatan teh jantung pisang untuk meningkatkan kadar proklatin. Berdasarkan penelitian sebelumnya mengenai pemanfaatan jantung pisang dapat dirumuskan bahwa keutamaan dari penelitian ini adalah belum ada penelitian mengenai modifikasi kadar pati resisten jantung pisang dan pemanfaatan hasil modifikasi jantung pisang dalam produk *jelly drink*. Temuan yang ditargetkan dari penelitian ini adalah membuktikan bahwa hasil modifikasi pati resisten jantung

pisang lebih tinggi dibandingkan tanpa perlakuan, berpotensi sebagai sumber prebiotik, dan menghasilkan formulasi produk *jelly drink* jantung pisang yang tepat berdasarkan analisis secara organoleptik maupun uji laboratorium untuk usia dewasa menengah-akhir.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Deskripsi dan Kandungan Gizi Jantung Pisang

Jantung pisang merupakan bagian bunga tanaman *Musaceae sp.* yang muncul ketika buah mulai bertumbuh. Umumnya jantung pisang dipotong secepat mungkin agar tidak menghambat pertumbuhan buah sehingga dianggap sebagai limbah. Namun sebenarnya jantung pisang berpotensi sebagai salah satu sumber pangan fungsional (Sulistiyati *et al.*, 2017). Menurut Novitasari *et al* (2013), jantung pisang memiliki kandungan kalori sebesar 31 kal, protein 1,2 gram, karbohidrat 71 gram, 30 mg kalsium, dan lemak 0,3 gram. Kandungan pati jantung pisang dalam bentuk tepung sebesar 70% yang diantaranya 25% amilosa (Sugiarizky 2018; Florentia *et al.*, 2016). Jantung pisang secara umum terbagi menjadi jenis yang dapat dikonsumsi dan tidak dapat dikonsumsi. Jenis jantung pisang yang dapat dikonsumsi adalah kepok, klutuk, dan siam akibat kandungan tanin yang rendah (Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Barat, 2014). Pada penelitian ini digunakan jenis jantung pisang kepok putih dikarenakan mudah ditemukan, menghasilkan rasa gurih, dan tidak memiliki rasa pahit; sepat; asam sehingga tidak menyebabkan *off-flavor* pada hasil produk (Rachmawati, 2006; Putro dan Rosita, 2006; Wulan *et al.*, 2020).

1.2.2. Definisi dan Suhu Pengeringan Tepung

Tepung adalah salah satu produk setengah jadi yang memiliki kandungan karbohidrat, protein, vitamin, lemak, mineral, dan kadar air yang rendah (Marbun *et al.*, 2018). Menurut SNI 3751 (2009), kadar air pada tepung terigu memiliki nilai maksimal sebesar 14,5%. Dalam penelitian ini digunakan bahan baku berupa jantung pisang. Mengenai suhu pengeringan, penelitian Sugiarizky (2018) digunakan suhu sebesar 70°C selama 17 jam untuk mengolah jantung pisang menja

di berbentuk tepung. Namun secara umum kadar pati mengalami penurunan seiring semakin tinggi suhu dan waktu yang digunakan saat proses pengeringan. Pernyataan ini sesuai hasil penelitian Lutfi *et al.* (2019) yang menunjukkan perlakuan suhu pengeringan 40°C memiliki kadar pati yang lebih tinggi dibandingkan suhu pengeringan 50°C dan 60°C. Suhu yang tinggi menyebabkan banyaknya pati yang mengalami hidrolisis menjadi gula sederhana sehingga mengalami penurunan (Lutfi *et al.*, 2019).

1.2.3. Natrium Metabisulfit

Natrium metabisulfit merupakan salah satu pengawet berbentuk kristal bubuk yang dapat menghambat terjadinya reaksi pencoklatan (Rosanti, 2016). Menurut Suprapti (2003), dosis penggunaan natrium metabisulfit yang diizinkan sebesar 1 sampai 6 gram/liter (0,1-0,6%) larutan perendam. Pada penelitian Syamsir *et al.* (2009) digunakan perlakuan perendaman natrium metabisulfit sebesar 0,3% selama 30 menit terhadap pembuatan tepung ubi jalar untuk menghilangkan kotoran dan getah serta mencegah proses pencoklatan enzimatis.

1.2.4. Inulin

Inulin merupakan salah satu sumber prebiotik yang tergolong dalam senyawa karbohidrat kompleks, tersusun atas unit-unit fruktosa (Azhar, 2009). Secara umum inulin komersial didapatkan melalui ekstrak dari umbi *Cichorium intybus* L. (Indriyanti *et al.*, 2015). Hasil penelitian Gibson (2004) dan Roberfroid (2001) menyatakan bahwa inulin merupakan sumber prebiotik yang paling banyak diteliti akibat efek prebiotik terbaik dibandingkan sumber lainnya.

1.2.5. Pati Resisten

Pati resisten merupakan fraksi pati yang tergolong dalam karbohidrat kompleks dengan susunan unit glukosa. Susunan unit glukosa tersebut tidak dapat tercerna dan tahan terhadap asam lambung sehingga dapat diproses fermentasi oleh mikroflora dalam usus besar (Fuentes-Zaragoza *et al.*, 2010). Selain itu pati resisten memiliki kelebihan dibandingkan sumber prebiotik lainnya seperti tidak mengikat

mineral dan bebas flatulensi (Wulan *et al.*, 2012). Berdasarkan macamnya pati resisten terbagi menjadi lima yakni tipe I, II, III, IV, dan V (Birt *et al.* 2013). Pati resisten tipe I merupakan pati alami yang terperangkap di dalam sel bahan pangan dan dapat dihilangkan dengan penggilingan, tipe II merupakan pati alami yang sangat resisten terhadap pencernaan, tipe III merupakan retrogradasi pati melalui proses pengolahan, tipe IV merupakan pati modifikasi secara kimia, dan tipe V merupakan pati yang terbentuk akibat interaksi dengan lemak (Setiarto *et al.*, 2015). Secara keseluruhan jenis pati resisten yang mudah untuk dimodifikasi adalah tipe III dengan proses pengolahan. Pati resisten ditentukan melalui proses degradasi pati dengan beberapa enzim pendukung untuk menjadi larutan glukosa (Pentadini *et al.*, 2014).

1.2.6. Pertumbuhan *Lactobacillus plantarum* Melalui Pati Resisten

Probiotik merupakan mikroorganismenya menguntungkan di usus besar yang berfungsi menjaga ketahanan tubuh (Soccol *et al.*, 2010). Salah satu jenis bakteri probiotik yang sering digunakan adalah *Lactobacillus plantarum*. *Lactobacillus plantarum* selain mudah ditemukan di dalam produk fermentasi juga merupakan penghasil hidrogen peroksida tertinggi dibandingkan bakteri asam laktat lainnya (Bhardwaj *et al.*, 2012; Khem *et al.*, 2015). Menurut Winarti *et al.* (2020) dan Petrova *et al.* (2013), *Lactobacillus plantarum* dapat menghidrolisis pati resisten menjadi sumber energi (maltosa, oligosakarida, dan glukosa) dengan enzim yang dihasilkan seperti pullulanase dan α -amilase sehingga pertumbuhan *Lactobacillus plantarum* mengalami peningkatan.

1.2.7. Autoclaving-cooling

Autoclaving-cooling merupakan salah satu teknologi pengolahan pangan yang digunakan kombinasi prinsip pemanasan dan pendinginan. Langkah awal yang dapat dilakukan adalah mensuspensikan pati terlebih dahulu melalui perendaman dengan air. Selanjutnya dipanaskan dengan suhu tinggi melalui autoklaf dan

didinginkan setelahnya. Suspensi pati yang mengalami gelatinisasi menyebabkan fraksi amilosa dapat keluar dari granula pati. Saat proses pendinginan fraksi amilosa mengalami retrogradasi dan akan berikatan dengan fraksi amilosa lainnya melalui ikatan hidrogen sehingga terbentuk struktur double helix. Struktur double helix akan berikatan dengan double helix lainnya sehingga terbentuk kristalit atau proses rekristalisasi yang disebut proses pembentukan pati resisten tipe III (Setiarto *et al.*, 2015). Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pembentukan pati resisten III adalah suhu autoklaf, konsentrasi suspensi pati dalam air, dan waktu pemanasan. Penambahan atau penggunaan suhu autoklaf dan konsentrasi suspensi pati yang lebih kecil atau lebih besar dapat menurunkan kadar pati resisten tipe III akibat fraksi amilosa yang dapat keluar dari granula pati tidak maksimal. Menurut Fuentes-Zaragosa *et al.* (2010) dan Setiarto *et al.* (2015), suhu autoklaf dan konsentrasi pati yang optimum dalam pembentukan pati resisten tipe III sebesar 121°C dan 20% dengan rasio pati dan air (1:2-1:5). Sedangkan waktu pemanasan terdapat beberapa penelitian seperti Jenie *et al.* (2012) yang digunakan pemanasan autoklaf pada pisang tanduk selama 15 menit menghasilkan dua kali lipat kadar pati resisten dibandingkan kontrol. Penelitian Putra (2010) digunakan lama pemanasan autoklaf selama 1 jam pada pisang tanduk yang dapat meningkatkan kadar pati resisten dari 1,51% menjadi 16,02%.

1.2.8. Amilosa

Amilosa merupakan bagian yang tidak dapat terpisahkan dengan amilopektin dalam pati. Keberadaan jumlah amilosa memiliki peran penting dalam reaksi gelatinisasi untuk proses keluarnya dari granula pati. Fraksi amilosa berikatan dengan fraksi amilosa lainnya saat proses retrogradasi. Selanjutnya hasil ikatan fraksi amilosa-amilosa berpasangan dengan struktur double helix lainnya sehingga terjadi proses rekristalisasi atau pembentukan pati resisten tipe III (Setiarto *et al.*, 2015). Pada penelitian Jenie *et al.* (2012) yang digunakan perlakuan *autoclaving cooling* selama 15 menit terhadap tepung pisang tanduk dengan kadar amilosa 24,94% dapat meningkatkan kadar pati resisten dua kali lipat. Penelitian Putra (2010) digunakan perlakuan *autoclaving-cooling* selama 60 menit dengan bahan baku

pati pisang dengan kadar amilosa sebesar 37% mampu meningkatkan kadar pati hingga sepuluh kali lipat. Dalam penelitian ini digunakan bahan baku berupa tepung jantung pisang. Berdasarkan Novitasari *et al* (2013) dan Ariantya (2016), kadar amilosa dalam tepung jantung pisang sebesar 25% dari 70% kadar pati (44,13 dari 63,04/100 gram) yakni 11,03%.

1.2.9. Jelly Drink

Jelly drink merupakan minuman semi padat yang bersifat elastis dan berkonsistensi gel lemah. *Jelly drink* berbahan utama *konjac* dengan penambahan gula, asam, senyawa hidrokoloid, dan bahan tambahan lain yang diizinkan (Febriyanti dan Yunianta, 2014; Widjaja, 2019). Karakteristik produk *jelly drink* yang diinginkan adalah memiliki bentuk gel (cairan kental) yang konsisten, dikonsumsi sebagai minuman penunda lapar, dan memiliki tekstur yang mudah hancur saat disedot namun bentuk gel masih terasa di dalam mulut (Zega, 2010; Wicaksono dan Zubaidah, 2014).

1.2.10. Bahan Penunjang Jelly Drink

1.2.10.1. Gula

Gula merupakan golongan karbohidrat sederhana yang dapat larut di dalam air dan menjadi sumber energi ketika diserap dalam tubuh (Darwin, 2013). Gula berperan dalam memperbaiki *flavor* serta sebagai pengawet alami dalam bahan makanan. Menurut Marsigit *et al.* (2018), penambahan gula dalam pembuatan *jelly drink* berfungsi untuk meningkatkan viskositas akibat memiliki sifat untuk menarik molekul air bebas, menghasilkan tekstur yang kental, meningkatkan sumber energi, dan memberikan rasa.

1.2.10.2. Bubuk Jelly

Bubuk *jelly* komersial yang digunakan mengandung kappa karagenan dan tepung porang. Karagenan jenis kappa berasal dari rumput laut jenis *Eucheuma Cottoni* (Fathmawati *et al.*, 2014). Karakteristik karagenan jenis kappa adalah memiliki tipe

gel yang kaku dengan harapan akan menghasilkan tekstur kokoh namun mudah dikunyah saat berada di dalam mulut (Suryani *et al.*, 2019; Fajarini *et al.*, 2018). Keberadaan tingkat sineresis yang cukup tinggi pada kappa karagenan membuat diperlukan adanya penambahan bahan lain. Penelitian Sinurat *et al.* (2006) menunjukkan penambahan kombinasi tepung porang memiliki kekuatan gel dan elastisitas tertinggi dibandingkan penggunaan kombinasi gum lainnya, sehingga cocok dalam pembuatan *jelly*. Selain itu salah satu komponen dalam bubuk *jelly* berupa tepung porang memiliki potensi sebagai sumber prebiotik. Tepung porang secara umum berasal dari *Amorphophallus muelleri* Blume dengan kandungan utama glukomanan (Chua *et al.*, 2010). Glukomanan termasuk dalam polisakarida jenis hemiselulosa yang terdiri dari unit galaktosa, glukosa, dan mannose (Aryanti *et al.*, 2015). Keberadaan unit-unit tersebut dapat menjadi salah satu sumber prebiotik dikarenakan dapat terhidrolisis menjadi manooligosakarida secara enzimatis (Zhang, 2014).

1.2.10.3. Asam Sitrat

Asam sitrat merupakan asam organik yang berfungsi sebagai pengawet alami, memberikan rasa masam, dan perisa makanan (Hambali *et al.*, 2016). Semakin tinggi penambahan asam sitrat maka semakin rendah pH akibat banyak ion H^+ yang dilepaskan. Menurut Fajarwati *et al.* (2017), asam sitrat dapat memperbaiki tekstur gel dan sifat koloid pada bahan yang memiliki kandungan pektin.

1.2.11. Proses Pengolahan *Jelly Drink* Jantung Pisang

1.2.11.1. Penimbangan

Penimbangan merupakan proses untuk mengetahui jumlah berat bahan dalam pembuatan *jelly drink* seperti berat karagenan, gula, asam sitrat, dan jantung pisang. Proses penimbangan ini berfungsi sebagai keakuratan terhadap formulasi yang diajukan.

1.2.11.2. Pencampuran

Pencampuran merupakan proses untuk mencampurkan seluruh bahan yang telah ditimbang dan sesuai dengan formulasi yang diajukan. Proses pencampuran terbagi menjadi dua yakni pencampuran sebelum proses memasak dan setelah memasak dengan bantuan pengadukan agar campuran bahan menjadi homogen (Fajarini *et al.*, 2018).

1.2.11.3. Pemasakan dan Pengadukan

Proses pemasakan merupakan metode pengolahan pangan yang menggunakan panas. Pemasakan dapat berfungsi untuk membunuh mikroorganisme patogen, meningkatkan daya cerna dan cita rasa, serta mempengaruhi zat gizi makanan (Aisyah *et al.*, 2015). Pengadukan selama pemasakan berfungsi agar seluruh bahan dapat tercampur rata atau homogen.

1.2.11.4. Penyaringan

Penyaringan adalah proses untuk memisahkan cairan dari substansi padat. Proses penyaringan pada *jelly drink* dengan media alat saringan yang berfungsi memisahkan cairan ekstrak dengan ampas (Noviadahlia *et al.*, 2019).

1.2.11.5. Penuangan dan Pendinginan

Penuangan merupakan proses menuangkan *jelly drink* jantung pisang ke dalam wadah. Penuangan dilakukan dengan tepat untuk memperoleh bentuk yang sesuai dengan wadah. Proses pendinginan dilakukan untuk membuat hasil penuangan menjadi berbentuk *jelly* dengan suhu 10°C dalam kulkas selama 24 jam (Noviadahlia *et al.*, 2019).

1.2.12. Faktor yang Mempengaruhi Karakteristik *Jelly Drink*

1.2.12.1. Jenis Bahan Baku yang Digunakan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah jantung pisang. Kandungan fraksi pati seperti pati resisten dapat mempengaruhi tekstur *jelly drink*. Semakin banyak penambahan tepung jantung pisang maka semakin

tinggi nilai viskositas *jelly drink*. Pembentukan gel *jelly drink* mengalami peningkatan seiring bertambahnya ikatan hidrogen yang dapat mengikat air bebas (Lestari *et al.*, 2017).

1.2.12.2. Konsentrasi Gula

Penambahan gula pada *jelly drink* dapat membuat gel lebih tahan terhadap kerusakan mekanik. Penggunaan konsentrasi gula dalam *jelly drink* melebihi 15% dapat menyebabkan terjadinya kegagalan dalam pembentukan gel. Matriks karagenan yang hancur membuat tekstur menjadi kental dan sulit disedot. Namun pemakaian konsentrasi gula kurang dari 10% dapat menyebabkan pembentukan gel menjadi tidak sempurna (Hartati dan Djauhari, 2017).

1.2.12.3. Konsentrasi Asam Sitrat

Penambahan asam sitrat ke dalam *jelly drink* dapat menyebabkan senyawa hidrokoloid seperti karagenan yang bermuatan negatif menjadi netral. Gel akan menggumpal dan terbentuk suatu serabut halus dan bersifat kenyal (Fajarwati *et al.*, 2017). Menurut Widawati dan Hardiyanto (2016), pembuatan *jelly drink* nanas dengan penambahan asam sitrat sebesar 0,15% dapat memperoleh penerimaan positif dalam nilai uji sensoris.

1.2.12.4. Konsentrasi Bubuk Jelly

Bubuk *jelly* komersial yang digunakan memiliki campuran kandungan kappa karagenan dan tepung porang. Secara umum kedua komponen tersebut berfungsi sebagai bahan pengental atau pembentuk gel. Penelitian Sinurat *et al* (2006) menunjukkan bahwa perbandingan antara kappa karagenan dan tepung konjak sebesar 1:1 menghasilkan kekuatan dan elastisitas yang cocok untuk pembuatan *jelly* yang elastis.

1.2.12.5. Suhu Pemasakan

Pemasakan dapat menyebabkan perubahan tekstur, warna, rasa, dan aroma. Proses

pemasakan *jelly drink* dapat menyebabkan kadar air mengalami penurunan akibat proses penguapan (Sutrisno dan Susanto, 2013). Menurut Vania *et al* (2017), suhu yang digunakan untuk mempercepat reaksi gel dalam pembuatan *jelly drink* sebesar 80°C selama 5 menit.

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi suspensi pati dan lama waktu pemanasan terhadap kadar pati resisten tepung jantung pisang dengan metode *autoclaving cooling*.
2. Mengetahui potensi sumber prebiotik tepung dan *jelly drink* jantung pisang.
3. Mengetahui tingkat penerimaan responden terhadap *jelly drink* jantung pisang.
4. Mengetahui pengaruh formulasi asam sitrat terhadap karakteristik *jelly drink* jantung pisang

