

5. PEMBAHASAN

5.1. Analisis Fisik

5.1.1. Volume Pengembangan & Penampang Potongan

Penambahan tepung porang dapat meningkatkan nilai volume pengembangan. Nilai volume pengembangan paling tinggi dihasilkan oleh kue baruasa 15% tepung porang yaitu 141,33%. Kemudian diikuti oleh kue baruasa 10% tepung porang sebesar 127,67% dan kue baruasa 5% tepung porang yaitu 69%. Sementara nilai volume pengembangan yang paling rendah dihasilkan oleh kue baruasa 0% tepung porang yaitu 41,33%, data disajikan pada Tabel 7.

Sedangkan dengan bertambahnya tepung porang maka jumlah dan ukuran rongga yang dihasilkan semakin besar, hasil dapat dilihat pada Gambar 5. Rongga yang terdapat pada biskuit dapat terbentuk karena ditambahkan *baking powder* sehingga menyebabkan CO₂ mengeluarkan gas dalam biskuit (Setyowati & Nisa, 2014). Selain itu, adanya rongga diduga karena semakin banyak penambahan tepung porang, maka semakin besar kemampuannya dalam menyerap air. Ketika proses pemanggangan, air akan menguap atau menghasilkan gas, sehingga biskuit akan mekar dan meninggalkan rongga-rongga udara, menjadikan volume pengembangan biskuit juga ikut membesar.

5.1.2. *Spread Factor*

Penambahan tepung porang dapat menurunkan nilai *spread factor*. Nilai *spread factor* paling tinggi dihasilkan oleh kue baruasa 0% tepung porang yaitu 2,11cm, kemudian diikuti oleh kue baruasa 5% tepung porang serta kue baruasa 10% tepung porang yang tidak jauh berbeda yaitu 2,05 cm dan 2,07 cm. Sementara nilai *spread factor* yang paling rendah dihasilkan oleh kue baruasa 15% tepung porang yaitu 2,05cm, disajikan pada Tabel 8.

Menurut (Chauhan *et al.*, 2015), bahwa *spread factor* pada biskuit akan menurun sejalan dengan meningkatnya bahan yang memiliki sifat hidrofilik. Karena sisi hidrofilik pada tepung akan bersaing untuk mengikat air yang terdapat pada adonan sehingga menurunkan *spread factor* biskuit. Dalam penelitian ini bahan yang

bersifat hidrofilik adalah tepung porang dengan kandungan utamanya yaitu glukomanan. Hal tersebut juga didukung oleh teori Mancebo *et al.*, (2015) tepung yang mampu menyerap air dalam jumlah besar akan mengurangi jumlah air yang tersedia untuk melarutkan gula, hal ini akan menyebabkan viskositas adonan meningkat sedangkan penyebaran biskuit akan berkurang selama pemanggangan. Sebaliknya, tepung dengan sifat hidrasi rendah akan menghasilkan biskuit dengan penyebaran lebih besar.

5.1.3. Tekstur

Nilai *hardness* didefinisikan sebagai daya tahan untuk patah ketika ada gaya yang diberikan. Nilainya ditentukan dari nilai puncak yang diukur selama siklus kompresi atau tekanan pertama (Saha *et al.*, 2011) Tingkat kekerasan dari biskuit dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu komposisi penyusun biskuit, ketebalan biskuit, waktu serta suhu pada saat pemanggangan (Pratama *et al.*, 2014). Hasil uji kekerasan menunjukkan terdapat perbedaan nyata pada setiap perlakuan. Kue baruasa 15% tepung porang menghasilkan nilai kekerasan paling tinggi yaitu 50472,80 gf. Sementara kue baruasa 0% tepung porang memiliki nilai kekerasan yang paling rendah yaitu 4290,40 gf, disajikan pada Tabel 9.

Kumala *et al.* (2020) mengungkapkan bahwa penambahan glukomanan dapat menguraikan struktur kompleks menjadi struktur yang lebih sederhana (lebih pendek) karena memiliki banyak gugus asetil dalam struktur molekul glukomanan, sehingga selama pemanggangan, ikatan antarmolekul dan ikatan hidrogen akan sulit menyerap air dan biskuit yang dihasilkan menjadi lebih keras. Teori ini juga didukung oleh Hawa *et al.* (2015), yang menyatakan jika semakin tinggi konsentrasi tepung porang yang ditambahkan dapat menjadikan produk semakin keras. Karena tepung porang memiliki kandungan polisakarida glukomanan sehingga mampu untuk membentuk gel yang kokoh dan keras.

Sedangkan nilai *adhesiveness* diartikan sebagai area negatif dari kurva untuk siklus kompresi atau tekanan pertama, nilai tersebut mewakili gaya yang diperlukan untuk mengatasi gaya tarik-menarik antara permukaan *probe* dan produk (Saha *et al.*, 2011). Pada uji *adhesiveness* yang menggunakan alat *texture analyzer*, didapatkan

hasil adanya perbedaan nyata pada setiap perlakuan. Kue baruasa 15% tepung porang menghasilkan adonan yang paling lengket dengan rata-rata 1,86640 gf.mm. Sementara kue baruasa 0% tepung porang menghasilkan kelengketan adonan yang paling rendah dengan nilai sebesar 9,17656 gf.mm, data disajikan pada Tabel 9.

Diakibatkan semakin banyaknya penambahan tepung porang, dapat meningkatkan kelengketan pada adonan kue baruasa. Hal tersebut karena sifat dari tepung porang sebagai *gelling agent* serta kaya akan serat maka mampu untuk mengikat atau menyerap air. Kandungan glukomanan dalam tepung porang dapat menyerap air mencapai 200 kali dari beratnya (Ibrahim *et al.*, 2022). Hasil dari penelitian terdahulu milik Nurman *et al.* (2022), menyatakan bahwa tepung porang memiliki banyak kandungan amilopektin, yaitu sebesar 42,85% serta total pati 63,30%. Dikatakan juga jika produk dengan kandungan amilopektin yang besar dapat menimbulkan proses mekar (*puffing*), produk menjadi ringan, garing dan renyah.

Tepung porang tergolong sebagai polisakarida *non-digestible* karena terdapat ikatan $\beta - 1,4$, glikosidik antara manosa dan glukosa. Tepung porang memiliki keistimewaan yaitu kelarutannya sangat tinggi, karena terdapat gugus asetil dalam rantai molekulnya. Apabila diberi panas atau ada di dalam lingkungan basa, gugus asetil akan hilang maka terjadi ikatan silang antara ikatan-ikatan hidrogen. Sehingga mengakibatkan tepung porang kehilangan sifat kelarutannya dan membentuk gel (Retnaningsih & Hartayani, 2005). Saat kontak dengan air dan diberi panas maka glukomanan akan membentuk serat-serat halus, sehingga terbentuklah struktur yang kompak. Semakin tinggi suhu pemanasan maka glukomanan akan memiliki struktur gel yang lebih padat dan kompak.

5.1.4. Karakteristik Warna

Penambahan tepung porang menyebabkan nilai L (*lightness*) semakin menurun yang artinya warna dari kue baruasa semakin gelap, data disajikan pada Tabel 10. Hal tersebut dapat disebabkan karena tepung porang berwarna coklat kekuningan (Faridah & Widjanarko, 2014). Sedangkan tepung beras putih berwarna putih bersih. Faktor lain yang dapat mempengaruhi kecerahan dari kue baruasa yaitu saat pemanggangan, dimana panas pada oven tidak merata. Sehingga kue baruasa yang

diletakkan paling dalam lebih cepat matang karena lebih dekat dengan sumber panas. Warna dari biskuit merupakan hasil reaksi kimia antara protein dan karbohidrat selama pemanggangan. Reaksi *Maillard* adalah cara penggelapan makanan yang terjadi dengan dua komponen ini, suhu tinggi dan kondisi pH ideal. Selama pemanasan makanan, reduksi asam amino dan gula memicu rangkaian reaksi kompleks yang menghasilkan pembentukan zat berwarna coklat yang disebut melanoidin yang memberikan warna yang lebih menarik pada makanan tersebut (Laignier *et al.*, 2021).

Penambahan tepung porang tidak memberikan pengaruh terhadap nilai a^* pada kue baruasa, data disajikan pada Tabel 10. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 9, bahwa tidak ada perbedaan antar perlakuan. Nilai a^* yang tertinggi yaitu 14,41 oleh kue baruasa 15% tepung porang, angka tersebut tidak jauh berbeda dengan nilai a^* yang terendah yaitu 13,79 oleh kue baruasa 0% tepung porang. Nilai atau notasi a^* menunjukkan warna merah sampai hijau. Nilai 0 sampai 100 menyatakan warna merah untuk notasi $+a$, sedangkan nilai -80 sampai 0 menyatakan warna hijau untuk notasi $-a$.

Sementara pada nilai b^* antara kue baruasa 0% tepung porang dan kue baruasa 5% tepung porang terdapat perbedaan nyata dengan kue baruasa 10% tepung porang dan kue baruasa 15% tepung porang. Nilai b^* yang paling tinggi dihasilkan oleh kue baruasa 10% tepung porang yaitu 27,15, sementara kue baruasa 5% tepung porang menghasilkan nilai b^* terendah yaitu 25,93, data disajikan pada Tabel 10. Menurut Pratama *et al.* (2019), Nilai atau notasi b^* menunjukkan warna biru sampai kuning. Nilai 0 sampai 70 menyatakan warna merah untuk notasi $+b$, sedangkan nilai -70 sampai 0 menyatakan warna biru untuk notasi $-b$. Semakin tinggi nilai b^* yang diperoleh maka semakin tinggi pula tingkat warna kekuningan pada produk.

Teori dari Kaemba *et al.* (2017), mengemukakan bahwa, kombinasi nilai a^* yang lebih tinggi dari nilai b^* menunjukkan bahwa produk berwarna kusam (merah) sedikit kuning Sedangkan kebalikannya, apabila nilai a^* rendah dan nilai b^* tinggi menunjukkan produk berwarna kuning cerah. Pada penelitian ini, nilai a^* yang

dihasilkan lebih rendah dari nilai b^* , maka menunjukkan warna yang didominasi oleh warna kuning.

5.2. Analisis Kimia

5.2.1. Kadar Air

Kadar air meningkat seiring dengan ditambahkan tepung porang. Kadar air yang menghasilkan nilai terbesar adalah kue baruasa 15% tepung porang yaitu 7,59% , dan nilai terkecil yaitu kue baruasa 0% tepung porang yaitu 5,48%, data disajikan pada Tabel 11. Seluruh hasil kadar air kue baruasa tepung porang tidak memenuhi syarat dari SNI 2793-2018 (BSN, 2018) yaitu maksimal 5%. Hal tersebut diduga karena tepung porang mengandung glukomanan yang mampu menyerap air dan mampu menghambat sineresis (Retnaningsih & Hartayani, 2005). Deliana *et al.* (2014), mengemukakan bahwa glukomanan adalah polisakarida hidrokoloid yang terdiri dari residu D-glukosa dan D-mannosa yang diikat bersama-sama dalam ikatan β -1,4 glikosida dan β -1,6 glikosida, sehingga senyawa tersebut yang menyebabkan tepung porang dapat mengikat air. Hal serupa juga terjadi pada penelitian sebelumnya dengan produk *gluten-free cake* yang dilakukan oleh Haliza *et al.* (2022), bahwa semakin banyak penambahan tepung porang menghasilkan kadar air yang semakin tinggi. Kondisi penyimpanan sebelum dilakukan pengujian juga dapat mempengaruhi hasil dari kadar air. Kondisi seperti suhu, kelembaban dan lama penyimpanan dapat meningkatkan kadar air. Penyimpanan pada suhu ruang, disertai kelembaban udara yang tinggi pada tempat penyimpanan dapat menyebabkan absorpsi uap air dari udara ke produk sehingga meningkatkan kadar air (Solihin *et al.*, 2015).

5.2.2. Kadar Protein

Kadar protein menurun seiring dengan bertambahnya tepung porang. Kadar protein yang paling tinggi dihasilkan oleh kue baruasa 0% tepung porang yaitu 6,36%. Sedangkan kadar protein yang paling rendah dihasilkan oleh kue baruasa 15% tepung porang yaitu 5,13%, disajikan pada Tabel 11. Seluruh hasil kadar protein telah sesuai dengan persyaratan SNI 2793-2018 (BSN, 2018) yaitu minimum atau diatas 4,5%. Sementara kadar protein yang semakin menurun dapat disebabkan

karena protein pada tepung porang lebih rendah (3,34%) daripada tepung beras putih (7,593%) (Tuankotta *et al.*, 2015). Sehingga penambahan tepung porang tidak berpengaruh pada kadar protein kue baruasa. Kadar protein dapat dipengaruhi oleh adanya proses pemanasan saat pemanggangan biskuit, yang berakibatkan pada berkurangnya kadar protein. Protein akan terdenaturasi pada suhu di bawah 100°C (sekitar 60 – 90°C). Denaturasi merupakan perubahan struktur pada protein. Dimana hanya menyisakan struktur primer protein saja sedangkan tidak lagi memiliki struktur sekunder, tersier dan quartener. Denaturasi protein dapat menyebabkan berkurangnya sifat fungsional protein seperti aktivitas enzim berkurang, stabilitas menurun, sehingga akan membentuk gumpalan atau endapan (Muzaki *et al.*, 2021).

5.2.3. Kadar Lemak

Kadar lemak menurun seiring dengan bertambahnya tepung porang. Kadar lemak yang paling tinggi dihasilkan kue baruasa 0% tepung porang yaitu 22,4%. Sedangkan kadar lemak yang paling rendah dihasilkan kue baruasa 15% tepung porang yaitu 15,63%, disajikan pada Tabel 11. Hal tersebut dapat disebabkan karena tepung porang mengandung hanya 0,02% lemak (Mahirdini & Afifah, 2016). Presentase tersebut lebih kecil daripada kandungan lemak pada tepung beras putih yaitu 0,5% (DKPI, 2018). Tepung porang berfungsi sebagai penahan air, sehingga menjadikan adonan lebih kental dan memiliki kadar air yang cukup tinggi. Kadar air yang lebih tinggi dari kadar lemak mengakibatkan tekstur biskuit yang menjadi lebih dan keras dan kompak. Karena secara umum lemak berperan dalam menghasilkan tekstur renyah cenderung lembut pada biskuit (Akesowan, 2016).

5.2.4. Kadar Serat

Penambahan tepung porang dapat meningkatkan kadar serat pada kue baruasa. Kadar serat tertinggi dihasilkan oleh kue baruasa 15% tepung porang dengan nilai sebesar 7,16%. Sementara kue baruasa 0% tepung porang menghasilkan kadar serat terendah yaitu 2,22%, data disajikan pada Tabel 11. Meningkatnya kadar serat seiring tepung porang ditambahkan, sebab tepung porang memiliki keistimewaan dengan kandungan glukomanan yang tinggi yaitu 43,98-70,35% (Widjanarko *et al.*,

2015). Glukomanan sendiri termasuk dalam serat larut pangan air yang bersifat hidrokoloid kuat sehingga mampu menyerap dan mengikat air. Makanan tinggi serat yang larut air dapat menurunkan kadar kolesterol, penurunan obesitas dan meningkatkan aktivitas usus, sedangkan pada produk makanan khususnya biskuit digunakan untuk membentuk tekstur yang kokoh dan padat (Herawati, 2018).

5.2.5. Kadar Total Gula

Dari hasil penelitian yang dilakukan, penambahan tepung porang tidak memberikan perbedaan signifikan terhadap kadar gula total pada kue baruasa, data disajikan pada Tabel 11. Nilai total gula yang paling tinggi dihasilkan oleh kue baruasa 0% tepung porang yaitu 25,57% sedangkan yang paling rendah dihasilkan oleh kue baruasa 10% tepung porang yaitu 25,19%. Sehingga penambahan tepung porang tidak memberikan pengaruh dalam total gula kue baruasa. Prinsip dari penentuan total gula dengan metode fenol-asam sulfat adalah asam sulfat yang bereaksi dengan D-galaktosa dan D-manosa menyebabkan terjadinya reaksi yang menuju pada pembentukan turunan furan seperti 5-hidroksimetil furfural. Senyawa tersebut kemudian berikatan dengan fenol dan membentuk warna orange. Senyawa kompleks yang memberikan warna dapat menyerap cahaya tampak dan hasil absorbansi sebanding dengan konsentrasi gula secara linear (Brummer & Cui, 2005).

5.3. Analisis Sensori

Dari hasil uji sensori, warna yang paling disukai oleh panelis yaitu kue baruasa 5% tepung yaitu sebesar 7,40. Sedangkan warna yang paling tidak disukai adalah kue baruasa 15% tepung porang yaitu sebesar 6,63, disajikan pada Tabel 12. Penambahan tepung porang dapat membuat warna dari kue baruasa semakin gelap. Karena tepung porang berwarna coklat kekuningan (Faridah & Widjanarko, 2014). Sementara panelis cenderung memilih warna yang cerah dan menggugah selera pada produk makanan, sedangkan warna yang terlalu gelap identik dengan aroma gosong disertai rasa pahit (Fadilah *et al.*, 2019).

Parameter selanjutnya yang dinilai yaitu rasa. Berdasarkan hasil uji sensori, rasa kue baruasa 10% tepung porang berbeda nyata dengan seluruh kue baruasa lainnya. Pada parameter rasa yang paling disukai panelis yaitu kue baruasa 10% tepung porang dengan nilai 7,50. Sedangkan yang paling tidak disukai yaitu kue baruasa 15% tepung porang dengan nilai 6,63, data disajikan pada Tabel 12. Kue baruasa dengan penambahan tepung porang yang semakin banyak menyebabkan rasanya terlalu kering dan berserat. Selain itu, tepung porang mengandung senyawa asam oksalat yang berbentuk seperti kristal jarum sehingga membuat gatal dan apabila dikonsumsi secara mentah dan berlebihan dapat menyebabkan iritasi pada bibir dan lidah (Wardani & Handrianto, 2019).

Selanjutnya parameter aroma menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata antar tiap perlakuan, disajikan pada Tabel 12. Karena tepung porang beraroma khas tepung pada umumnya (Ferdian & Perdana, 2021). Sehingga tidak mendominasi aroma dari kue baruasa. Justru aroma yang ditangkap oleh indera penciuman panelis berasal dari perpaduan bahan-bahan utama yang digunakan yaitu kelapa parut dan gula merah.

Kemudian pada parameter tekstur, yang paling disukai panelis yaitu kue baruasa 5% tepung porang dengan nilai sebesar 7,50. Sedangkan tekstur yang paling tidak disukai panelis yaitu kue baruasa 15% tepung porang dengan nilai 6,63, data dapat dilihat pada Tabel 12. Penambahan tepung porang dapat membuat tekstur kue baruasa semakin keras. Semakin kerasnya suatu makanan maka rahang akan memerlukan kekuatan gigit yang lebih besar, sehingga dapat menurunkan tingkat kesukaan panelis (Vivian *et al.*, 2019).

Parameter terakhir yang dinilai yaitu keseluruhan, dimana tidak terdapat perbedaan antar perlakuan. Namun kue baruasa 10% tepung porang memperoleh nilai kesukaan tertinggi yaitu 7,30 sedangkan kue baruasa 15% tepung porang memperoleh nilai kesukaan terendah yaitu 6,93, data dapat dilihat pada Tabel 12. Nilai keseluruhan atau *overall* kesukaan panelis, tidak terlepas dari atribut mutu yang lain. Nilai kesukaan pada warna, rasa, aroma dan tekstur kue baruasa akan mempengaruhi nilai keseluruhan disertai dengan preferensi dan pengalaman panelis

(Nurkhayatun & Kanetro, 2018). Kue baruasa 10% tepung porang memiliki rasa serta aroma kue baruasa yang paling disukai oleh panelis. Karena rasa manis yang pas serta mengeluarkan aroma perpaduan gula merah dan kelapa parut yang paling kuat. Sehingga dari nilai keseluruhan, rasa dan aroma membuat kue baruasa 10% tepung porang lebih dapat diterima oleh panelis diantara kue baruasa tepung porang lainnya.

