

## BAB 6

### PEMBAHASAN

#### 6.1 Pembahasan Penelitian

Bolu kukus merupakan salah satu jenis *cake* yang dikukus dan terbuat dari campuran tepung terigu, telur, gula, *emulsifier* dan air dengan penambahan aroma dan pewarna yang diinginkan. Bolu kukus merupakan makanan ringan atau jajanan yang biasanya dikonsumsi oleh masyarakat untuk dijadikan selingan makanan saat santai. bolu kukus biasanya dibuat dengan menggunakan bahan dasar tepung terigu, namun pada penelitian ini digunakan bahan dasar lain, berupa singkong dan wortel.

Singkong dan wortel merupakan bahan pangan lokal yang banyak dijumpai di Indonesia. Singkong diolah menjadi tepung mocaf (tepung singkong yang sudah melalui proses fermentasi), sedangkan wortel diolah menjadi tepung wortel untuk meningkatkan kandungan gizinya. Tepung mocaf merupakan salah satu alternatif pengganti tepung terigu, karena kemudahannya memperoleh bahan dasar dan dapat meningkatkan nilai ekonomis dari singkong itu sendiri. Berdasarkan penelitian, per 100 gram tepung mocaf memiliki kandungan kadar air dan kadar abu yang lebih rendah dibandingkan dengan tepung terigu, yaitu sebesar 6.9% dan 0.4%, sedangkan kadar pati yang dimiliki lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu, yaitu 87.3%. Dari segi kandungan gizi, tepung mocaf memiliki kandungan protein, serat dan lemak berturut-turut adalah 1.2%, 3.4%, dan 0.4% per 100 g.

Sedangkan pada tepung wortel, memiliki kandungan karbohidrat, lemak, dan protein berturut-turut adalah 13.15%, 1.15%, dan 7.7%. Kadar air yang

terkandung di dalam tepung wortel juga tentunya lebih rendah dibandingkan dengan wortel segar, yaitu sebesar 6.73%. Selain itu, kadar  $\beta$ -karoten dalam tepung wortel lebih tinggi dibandingkan dengan wortel segar, yaitu 51.5  $\mu\text{g/g}$  tepung wortel.

#### 6.1.1 Rendemen Tepung wortel

Berdasarkan tabel 5.1, diketahui bahwa nilai rendemen tepung wortel pada penelitian ini lebih besar jika dibandingkan dengan penelitian-penelitian terdahulu. Hal tersebut dapat disebabkan oleh rendahnya kandungan air pada wortel segar yang digunakan. Namun demikian, rendemen tepung wortel pada penelitian ini masih tergolong cukup rendah, karena banyak faktor yang mempengaruhi, diantaranya adalah adanya irisan wortel yang hangus pada salah satu loyang saat dilakukan pengeringan menggunakan oven, adanya tepung yang tercecer pada saat pemindahan tepung dari *chopper* ke dalam toples, dan banyaknya tepung yang tertinggal pada *chopper* saat tahap penepungan.

#### 6.1.2 Bolu Kukus Tepung Mocaf dan Tepung Wortel

Sifat dan karakteristik bolu kukus tepung mocaf dan tepung wortel ditentukan oleh beberapa aspek. Dari segi mutu organoleptik, yang mencakup bentuk, warna, aroma, rasa dan tekstur. Untuk variabel bentuk, persentase penerimaan panelis terhadap bentuk bolu kukus berkisar antara 28-96% (lihat gambar 5.2). dari hasil uji beda terhadap variabel bentuk, didapatkan bahwa modus tingkat kesukaan terhadap mutu organoleptik dengan parameter bentuk pada bolu kukus tepung mocaf dan tepung wortel pada masing-masing taraf perlakuan P0, P1, P2, P3 dan P4 berturut-turut adalah 4, 5, 5, 5, dan 5 (lihat



gambar 5.2). Berdasarkan gambar 5.2, diketahui bahwa tingkat penerimaan panelis terhadap bentuk bolu kukus pada masing-masing taraf perlakuan sangat fluktuatif. Panelis cenderung lebih menyukai bentuk dari bolu kukus pada taraf perlakuan P3. Hal ini dapat disebabkan karena penambahan tepung wortel pada taraf perlakuan tersebut masih dapat menghasilkan produk bolu kukus yang berbentuk menyerupai bolu kukus pada umumnya.

Parameter lainnya adalah warna. Warna merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pemilihan makanan. Warna memberikan petunjuk adanya perubahan fisik dan kimia yang terjadi pada makanan. Dari gambar 5.3, menunjukkan bahwa panelis cenderung menyukai warna pada produk bolu kukus pada taraf perlakuan P0, karena warna oranye dihasilkan tidak terlalu pekat dan terlihat lebih mencolok, serta tidak terdapat butiran-butiran tepung wortel. Butiran-butiran tepung wortel itulah yang menyebabkan warna dari bolu kukus menjadi lebih pekat, sehingga panelis kurang menyukai warna tersebut.

Selain faktor bentuk dan warna, parameter lainnya adalah aroma. Aroma merupakan faktor penting dalam pemilihan makanan., karena aroma makanan yang tidak enak dapat menurunkan nafsu makan. Persentase penerimaan panelis terhadap aroma bolu kukus tepung mocaf dan tepung wortel dapat dilihat pada tabel gambar 5.4. berdasarkan tabel 5.4, diketahui bahwa modus penerimaan panelis pada perlakuan P0, P1, P2, P3 dan P4 secara keseluruhan adalah 5. Gambar 5.4 menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai aroma pada bolu kukus pada taraf perlakuan P3. Hal tersebut disebabkan karena tepung wortel memberikan aroma yang khas, sehingga panelis menyukainya. Aroma yang disukai timbul karena dengan penambahan tepung wortel akan meningkatkan kadar gula, Komponen gula yang dipanaskan pada saat

pengolahan akan membentuk karamel, flavor karamel akan meningkatkan tingkat kesukaan terhadap bau. Winarno (2002) menyatakan bahwa aroma karamel akan meningkatkan kesukaan terhadap produk pangan. Selain itu, penggunaan susu pada pembuatan produk bolu kukus tepung mocaf dan tepung wortel, menyebabkan kue lebih harum dan bercitarasa lezat, karena adanya laktosa (gula susu) pada susu.

Rasa merupakan faktor terpenting yang menentukan penerimaan seseorang terhadap suatu makanan. Dari gambar 5.5, diketahui bahwa semakin banyak penambahan tepung wortel, maka persentase penerimaan panelis terhadap rasa bolu kukus yang lebih disukai adalah rasa bolu kukus pada taraf perlakuan P3, yaitu penambahan wortel sebanyak 30%. Hal tersebut disebabkan karena tepung wortel memiliki rasa yang manis dan gurih. Penambahan tepung wortel akan meningkatkan kadar gula. Komponen gula yang dipanaskan pada saat pengolahan akan membentuk karamel. Flavour karamel akan meningkatkan tingkat kesukaan panelis.

Selain faktor bentuk, warna, aroma dan rasa, mutu organoleptik yang perlu diperhatikan adalah tekstur. Dari gambar 5.8 diketahui bahwa panelis lebih menyukai tekstur bolu kukus pada taraf perlakuan P3. Tekstur pada bolu kukus berkaitan dengan keempukan bolu kukus tersebut. Keempukan suatu produk kue ditentukan oleh lemak yang terkandung dalam kue tersebut. Fungsi utama dari lemak adalah sebagai pengempuk kue. Karena lemak bersifat melemahkan gluten yang adalah di dalam tepung, sehingga kue menjadi tidak terlalu keras. Semakin besar kandungan lemak dalam kue, semakin lama daya tahan keempukan kuenya.



Dari segi kandungan gizi, terutama kandungan  $\beta$ -karoten, yang dapat dilihat pada tabel 5.8. Pada gambar 5.9, diketahui bahwa semakin banyak penambahan tepung wortel, maka semakin tinggi kandungan  $\beta$ -karotennya. Namun, meskipun kandungan  $\beta$ -karoten semakin meningkat seiring penambahan tepung wortel, kandungan  $\beta$ -karoten dalam bolu kukus tepung mocaf dan tepung wortel ini masih tergolong sangat rendah. Hal tersebut dikarenakan oleh beberapa faktor. Pertama, dalam proses persiapan pembuatan tepung wortel, bahan wortel segar melalui tahap pengupasan. Menurut Barry-Ryan (2000), pada sebagian besar buah-buahan dan sayuran, pengupasan berfungsi untuk menghilangkan bagian yang tidak terpakai. Lapisan epidermal luar melindungi tumbuhan dari pengaruh luar. Penghilangan bagian pelindung dan kerusakan sel-sel lapisan dalam dapat menimbulkan reaksi biokemikal, seperti : reaksi pelepasan interseluler enzim, seperti protease, selulosa, peroksida dan *lypxygenase* yang dapat mempengaruhi rasa, warna, dan tekstur dari sayuran. Bahan dasar berupa wortel, akan lebih cepat mengalami kehilangan warna oranye dan berubah menjadi pucat. Susunan dari zat lignin di permukaan selama penyimpanan berhubungan langsung dengan proses abrasi selama pengupasan. Kedua, dalam proses pembuatan tepung wortel, masih menggunakan oven manual, yaitu oven kompor, sehingga tidak dapat dilakukan pengontrolan suhu, akibatnya ada beberapa bagian yang hangus. Tepung wortel yang hangus mengakibatkan kadar  $\beta$ -karoten menjadi berkurang. Kandungan karotenoid pada wortel paling tidak stabil dibandingkan dengan golongan pigmen lainnya yang terkandung dalam wortel, yakni klorofil dan flavonoid. Ketiga, salah satu faktor yang mempengaruhi biosintesis dan degradasi karotenoid adalah air. Karotenoid akan dengan cepat dioksidasi pada produk yang kering atau mengalami

dehidrasi, karena air yang terikat di dalam permukaan produk membentuk lapisan pelindung. Bahan makanan yang dikeringkan sangat mudah mengalami kehilangan aktivitas provitamin A karena pengeringan memberi kesempatan terjadinya oksidasi melalui mekanisme oksidasi radikal bebas. Kemungkinan terjadinya kerusakan karotenoid akan lebih besar pada waktu penyimpanan dalam bentuk tepung. Keempat, faktor suhu dan lama pengeringan sangat penting karena akan mempengaruhi mutu produk akhir. Menurut Herastuti *et al.* (1994), proses pengeringan dan penggilingan mengakibatkan penurunan kadar  $\alpha$  dan  $\beta$  karoten tepung wortel, namun demikian kadar air yang diperoleh sudah cukup rendah, yaitu 8,6%. Penelitian yang sudah dilakukan tentang stabilitas  $\beta$ -karoten dalam pembuatan tepung umbi, mengatakan bahwa apapun metode pengolahan yang dilakukan, kadar  $\beta$ -karoten akan mengalami penurunan, terutama dengan waktu proses yang lebih lama, adanya pemotongan, serta penggilingan. Adanya proses pemotongan dan penggilingan umbi menyebabkan bertambahnya luas permukaan bahan, sehingga peluang kontak dengan udara ( $O_2$ ) juga lebih besar. Kandungan  $\beta$ -karoten dalam tepung wortel juga dapat berkurang karena adanya proses pengolahan produk aplikasinya, seperti pada pembuatan roti. Penelitian Anissa tentang aplikasi tepung wortel dalam pembuatan roti menunjukkan adanya penurunan kadar  $\beta$ -karoten sebesar 68,5% selama proses pemanggangan dalam oven pada suhu  $\pm 160^\circ C$  selama 15 menit. Jumlah penurunan akan semakin besar seiring dengan bertambahnya suhu dan waktu pemanggangan. Kelima, Pada proses penyimpanan tepung wortel, yang perlu diperhatikan adalah lama penyimpanan. Semakin lama masa penyimpanan tepung wortel, kerusakan karotennya pun semakin besar. Selain itu, menurut Erawati (2006), penambahan pati jagung dan *sulfit (metabisulfit)* mampu



memperlambat penurunan maupun rusaknya  $\alpha,\beta$ -karoten dan total karoten pada wortel kering selama penyimpanan.

### 6.1.3 Taraf Perlakuan Terbaik

Penentuan taraf perlakuan terbaik dilakukan dengan mengumpulkan data variabel yang telah ditabulasi berdasarkan pendapat panelis, mulai dari variabel yang sangat penting hingga tidak penting. Variabel tersebut merupakan variabel yang mempengaruhi mutu produk bolu kukus tepung mocaf dan tepung wortel. Berdasarkan lampiran 13, hasil perhitungan menunjukkan bahwa rasa merupakan variabel yang paling penting, kemudian selanjutnya adalah warna, bentuk, aroma, dan tekstur.

Dari gambar 5.11, menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan tepung wortel, semakin meningkat pula nilai  $N_h$  pada tiap taraf perlakuan, kecuali perlakuan P4. Pada taraf perlakuan P4 terjadi penurunan nilai  $N_h$ . Hal ini disebabkan karena penambahan tepung wortel sebanyak 40%, tidak terlalu disukai oleh panelis dari segi warna, aroma dan rasa jika dibandingkan dengan taraf perlakuan sebelumnya (P3). Penentuan taraf perlakuan terbaik dinilai berdasarkan hasil kesukaan panelis terhadap tingkat kepentingan parameter yang diuji, dengan menggunakan lembar kuesioner yang diberikan.

Selain itu, dari segi kandungan  $\beta$ -karoten, taraf perlakuan P3 memiliki kandungan  $\beta$ -karoten sebesar  $0.256 \mu\text{g}/100 \text{ g}$ , namun meskipun kandungan  $\beta$ -karoten cukup lebih tinggi dari taraf perlakuan P0, P1, P2, serta tidak terlalu berbeda dengan kandungan  $\beta$ -karoten pada taraf perlakuan P4, kandungan  $\beta$ -karoten pada taraf perlakuan P3 masih tergolong sangat rendah. Bolu kukus tepung mocaf dan tepung wortel bukan merupakan makanan utama, sehingga

tidak dikonsumsi untuk menggantikan makanan utama, melainkan sebagai makanan pendamping atau selingan untuk membantu pemenuhan kebutuhan zat gizi yang belum terpenuhi dari makanan utama.

Dalam satu buah bolu kukus, dengan berat 100 g, mengandung  $\beta$ -karoten sebesar 0.256  $\mu\text{g}$  atau 0.05-0.07.% dari kebutuhan vitamin A per hari untuk usia di bawah 10 tahun. Selain itu, dalam satu buah bolu kukus mengandung karbohidrat sebesar 14.4 g, kadar protein sebesar 2 g, dan kadar lemak sebesar 1.34 g. Sehingga, dibutuhkan 2 buah bolu kukus untuk memenuhi kebutuhan zat gizi untuk satu kali makanan selingan (*snack*) bagi anak usia 1-6 tahun dan 3 buah bolu kukus untuk anak usia 7-9 tahun.

## 6.2 Implikasi Terhadap Gizi kesehatan

Berdasarkan penelitian ini, diketahui bahwa tepung mocaf dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu pada pembuatan produk makanan. Namun, penggunaan tepung mocaf tidak dapat menggantikan tepung terigu hingga 100% pada produk tertentu yang menghasilkan produk makanan bertekstur mengembang. Tepung mocaf dapat digunakan 100% sebagai pengganti tepung terigu pada produk makanan, seperti cookies. Selain itu, pada penelitian ini juga ditambahkan tepung wortel. Seperti yang sudah umum diketahui, bahwa penambahan tepung wortel yang semakin banyak, akan meningkatkan kandungan vitamin A dalam pembuatan bolu kukus. Produk yang dihasilkan pada penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu alternatif makanan yang dapat mencukupi kebutuhan vitamin A bagi masyarakat.



### 6.3 Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah kandungan  $\beta$ -karoten yang terkandung dalam bolu kukus ini, meskipun meningkat seiring dengan banyaknya tepung wortel yang ditambahkan, namun kandungan  $\beta$ -karoten masih tergolong sangat rendah. Hal tersebut disebabkan oleh tepung wortel yang digunakan mengandung  $\beta$ -karoten yang rendah. Pada proses pembuatan tepung wortel, alat yang digunakan untuk mengeringkan wortel segar, tidak dapat dikontrol suhu serta waktu pengeringan, sehingga wortel kering yang dihasilkan tidak merata kering, sehingga ada beberapa bagian yang hangus saat pengovenan. Hal tersebut yang menyebabkan kandungan  $\beta$ -karoten menjadi rendah, karena pada umumnya karotenoid pada wortel memang paling tidak stabil dibandingkan dengan golongan pigmen lainnya yang terkandung dalam wortel, yakni klorofil dan flavonoid.

