

BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Pembahasan Penelitian

Cookies merupakan salah satu jenis *bakery* yang terbuat dari beberapa bahan yaitu tepung terigu, telur, gula, *margarine*, dan penambahan aroma bila diinginkan. *Cookies* merupakan makanan ringan yang sering dikonsumsi oleh masyarakat terutama oleh anak-anak. Pada penelitian ini *cookies* yang digunakan adalah *cookies* dengan bahan dasar Mocaf dan tepung tempe.

Mocaf adalah tepung yang terbuat dari bahan singkong, yang mana singkong banyak dijumpai di Indonesia. Mocaf digunakan sebagai bahan utama, karena Mocaf dapat menggantikan tepung terigu 100% dalam pembuatan produk *bakery*. Sedangkan penambahan tepung tempe dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan kadar protein untuk *cookies*. Berdasarkan penelitian, per 100 gram 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, Mocaf memiliki kandungan protein, serat dan lemak berturut-turut sebagai berikut : 1.2%, 3.4%, dan 0.4% per 100 g.

Pada tepung tempe, memiliki kandungan karbohidrat, lemak, dan protein berturut-turut, sebagai berikut: 13,5 gram, 24,7 gram, dan protein 48 gram. Kandungan protein pada tepung tempe lebih tinggi daripada tempe basah, yaitu sebesar 48 gram.

6.1.1 Rendemen Tepung Tempe

Berdasarkan tabel 5.1 , diketahui bahwa rendemen tepung tempe yang dibuat dalam penelitian ini lebih besar 38,25% dengan pengeringan 180°C. sedangkan menurut Lorenzia, 2012, tepung tempe yang dihasilkan dengan pengeringan 60°C diperoleh rendemen sebesar 28,10%. Hal ini bisa disebabkan karena jumlah kadar air dalam tepung tempe lebih rendah. Kadar air sangat berpengaruh dengan jumlah rendemen. Semakin rendah kadar air dalam suatu bahan, maka semakin tinggi rendemen yang dihasilkan.

Namun demikian, rendemen tepung tempe pada penelitian ini masih tergolong cukup rendah, karena banyak faktor yang mempengaruhi, diantaranya: adanya tempe 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 Cookies Mocaf Dan Tepung Tempe

6.1.2.1 Kandungan Protein Dan Analisis Mutu Protein Pada Cookies

Dari segi kandungan gizi protein pada *cookies* Mocaf dan tepung tempe, setelah ditambahkan tepung tempe, maka terjadi perubahan kadar protein yang signifikan. Tetapi jika dibandingkan dengan perhitungan teoritis, kadar protein pada *cookies* sedikit lebih tinggi. Dari 5 perlakuan, yang paling tinggi kadar proteinnya adalah perlakuan P4. Tetapi, terjadi penurunan kadar protein pada *cookies* perlakuan P2 replikasi pertama, dan mengalami kenaikan lagi pada perlakuan P3 replikasi pertama. Hal ini bisa disebabkan karena

terjadinya proses pemanasan yang berlebihan pada perlakuan P2, karena kurangnya kontrol suhu saat dilakukannya pemanasan. Proses denaturasi protein adalah proses perubahan struktur lengkap dan karakteristik bentuk protein akibat dari gangguan interaksi sekunder, tersier, dan kuaterner struktural seperti suhu, penambahan garam, enzim dll. Denaturasi akibat panas menyebabkan molekul-molekul yang menyusun protein bergerak dengan cepat sehingga sifat protein yaitu hidrofobik menjadi terbuka. Akibatnya, semakin panas, molekul akan bergerak semakin cepat dan memutus ikatan hidrogen didalamnya. Proses industri seperti penggunaan panas pada kadar air yang rendah, misalnya selama pengeringan dan pemanggangan kue, serta proses penyimpanan selanjutnya dari produk yang dihasilkan, dapat mengakibatkan penurunan nilai gizi protein yang cukup besar.

Proses pemanasan yang berlebihan, dapat terjadi proses pencoklatan non enzimatik atau disebut reaksi *maillard*. Proses ini disebabkan oleh, suhu dan lama pemanasan, reaksi yang terjadi didahului oleh keton dan aldehid, pencokelatan akibat kadar asam yang tercampur. Pada proses pencokelatan atau browning non-Enzimatik ini yang dilakukan pada Roti, memiliki dampak negatif yang bisa dan kemungkinan terjadi, yaitu menurunkan nilai biologis protein terutama untuk asam amino lisin, yang berpotensi menciptakan cita rasa yang tidak diinginkan saat membuat produk yang melalui proses *non-Enzymatic Browning* atau Pencokelatan non-Enzimatik ini. (Djarir. 2006) . Tirosin yang berperan sebagai substrat sedangkan proses non enzimatis disebabkan karena reaksi *Meillard* , karamelisasi atau oksidasi asam askorbat (Richardson, 1983).

Perhitungan skor asam amino, diperoleh hasil bahwa asam amino pembatas pada perlakuan P0 dan P1 adalah lysine, sedangkan pada perlakuan P2, P3, P4 adalah metionin sistein.

Asam amino lysine merupakan asam amino yang sering terdapat kekurangan pada bahan pangan protein sereal dan kekurangan asam amino belerang (metionin+sistein) sering terdapat pada bahan pangan protein kacang-kacangan. Protein nabati umumnya memiliki daya cerna lebih rendah dan kekurangan salah satu asam amino esensial, namun protein hewani seperti daging, ikan, susu dan telur merupakan protein yang bernilai gizi tinggi (Muchtadi, 2010). Pencampuran komposisi protein nabati Mocaf dan tepung tempe dapat memberikan sumbangan nilai gizi protein pada *cookies*.

Nilai gizi suatu protein ditentukan oleh dua faktor yaitu nilai cernanya dan kandungan asam amino esensialnya. Peningkatan prosentase protein pada perlakuan P0 hingga P4 menunjukkan adanya peningkatan pula pada mutu protein *cookies*, yaitu dapat terlihat pada nilai NPV nya. Hal ini dapat dikarenakan proses pemasakan yang dapat meningkatkan daya cerna suatu protein akibat terjadinya denaturasi protein dan inaktivasi senyawa antinutrisi (Muchtadi, 2010). Salah satu kelebihan dari Mocaf yaitu memiliki daya cerna yang lebih tinggi dari tepung galek sehingga dapat pula meningkatkan mutu cerna dari *cookies* tersebut (Asrina, 2011).

6.1.2.2 Analisis Cemaran Mikrobiologi

Dalam suatu produk makanan, hal yang perlu diperhatikan yaitu keamanan dari makanan tersebut dalam hal ini adalah mutu mikrobiologi. Mutu mikrobiologi mempunyai peranan penting dalam hal keamanan pangan yang

akan dikonsumsi. Bahan pangan yang mengandung protein pada umumnya lebih mudah dirusak oleh bakteri. Produk pangan jarang sekali steril dan umumnya tercemar oleh beberapa mikroorganisme. Karena mikroorganisme tersebar luas di lingkungan, pertumbuhan mikroorganisme di dalam atau pada makanan dapat mengakibatkan berbagai perubahan fisik maupun kimiawi yang tidak diinginkan. Sehingga bahan pangan tersebut tidak layak dikonsumsi lagi. Umumnya makanan-makanan yang menjadi sumber infeksi dan keracunan oleh bakteri adalah makanan berasam rendah seperti daging, telur, ikan dan produk olahannya. Bakteri yang dapat menjadi penyebab infeksi salah satunya *Escherichia coli*. Bakteri ini mudah menyebar dengan cara mencemari air dan mengkontaminasi bahan-bahan yang bersentuhan dengannya. Dalam suatu proses pengolahan biasanya *Escherichia coli* ini mengkontaminasi alat-alat yang digunakan dalam industri pengolahan. Kontaminasi bakteri ini pada makanan atau alat-alat pengolahan merupakan suatu indikasi bahwa praktek sanitasi dalam suatu industri kurang baik (Faridz, 2007).

Dari hasil penelitian ini, didapatkan bahwa pertumbuhan bakteri berdasarkan uji TPC, diperoleh hasil bahwa *E. coli* hanya tumbuh pada *cookies* dengan perlakuan P0-2 dengan jumlah 4400 koloni atau $4,4 \times 10^4$ cfu/gram. Hal ini tidak sesuai dengan standar nasional Indonesia yaitu $1,0 \times 10^4$ koloni /gram. Dengan meningkatkan hygiene dan sanitasi lingkungan dan peralatan untuk pembuatan *cookies*, tumbuhnya *E. coli* dapat berkurang sehingga *cookies* dapat dikonsumsi secara komersial.

6.1.2.3 Mutu Organoleptik Pada Cookies

Sifat dan karakteristik dari cookies Mocaf dan tepung tempe ditentukan dari beberapa aspek. Dari segi mutu organoleptik, yang mencakup warna, aroma, rasa, dan tekstur. Untuk variabel rasa, persentase penerimaan panelis berkisar antara 52-96%. Dari hasil uji beda terhadap variabel rasa, didapatkan bahwa modus tingkat kesukaan terhadap mutu organoleptik dengan parameter rasa pada cookies Mocaf dan tepung tempe pada masing-masing taraf perlakuan P0-P4 berturut-turut adalah 6, 6, 6, 6, dan 7. Berdasarkan gambar 5.3, diketahui bahwa tingkat penerimaan panelis terhadap rasa cookies pada masing-masing perlakuan sangat fluktuatif. Panelis lebih cenderung lebih menyukai rasa dari cookies dengan perlakuan P0. Hal ini dikarenakan pada perlakuan P0 tidak mendapatkan penambahan tepung tempe, sehingga tidak terdapat rasa langu yang dihasilkan oleh tempe.

Dari segi parameter warna, persentase penerimaan panelis berkisar antara 81-86%. Dan memiliki modus skor kesukaan dengan nilai berturut-turut 6, 6, 5, 6, dan 5. Berdasarkan gambar, terlihat bahwa panelis sama-sama lebih menyukai perlakuan P2 dan P4 dari segi warna. Semakin bertambahnya proporsi tepung tempe, maka semakin terjadi perubahan warna pada cookies. Pada cookies P4, seharusnya memiliki warna yang lebih gelap daripada cookies P2. Tetapi mungkin terjadi rekasi pencoklatan pada cookies P2, sehingga warna pada cookies P2 sama dengan warna cookies P4.

Pada parameter aroma, persentase yang diperoleh berkisar antara 67-95%, dan memiliki modus skor kesukaan berturut-turut adalah 7, 6, 6, 6, dan 7. Berdasarkan grafik, didapatkan hasil bahwa panelis lebih menyukai aroma dari

cookies dengan perlakuan P2. Aroma merupakan faktor penting dalam pembuatan makanan, karena aroma yang tidak enak dalam makanan dapat menurunkan nafsu makan. Pada perlakuan P2, tepung tempe yang ditambahkan tidak terlalu banyak, sehingga tidak menimbulkan bau langu yang cukup menyengat yang tidak disukai oleh panelis.

Sedangkan untuk parameter tekstur, persentase berkisar antara 81-90% dan memiliki modus skor kesukaan 6. Tekstur pada *cookies* berkaitan dengan kerenyahan *cookies* tersebut. Kerenyahan suatu produk *cookies* ditentukan oleh lemak yang terkandung dalam *cookies* tersebut. Fungsi utama dari lemak adalah sebagai pengempuk *cookies*. Karena lemak bersifat melemahkan gluten yang adalah di dalam tepung, sehingga *cookies* menjadi tidak terlalu keras. Semakin besar kandungan lemak dalam *cookies*, semakin lama daya tahan keempukan kuenya.

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 *cookies* Mocaf dan tepung tempe. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh hasil bahwa rasa merupakan variabel yang paling penting, disusul dengan warna, aroma dan tekstur.

Berdasarkan grafik, menunjukkan semakin banyak penambahan tepung tempe, maka panelis semakin menyukai. Tetapi perlakuan maksimal yang paling

disuka panelis adalah P2. Hal ini bisa disebabkan, semakin bertambahnya tepung tempe, maka aroma dan rasa *cookies* semakin langu. Hal ini tidak disuka oleh panelis, karena salah satu faktor penting dalam pembuatan makanan adalah aroma. Apabila aroma makanan tidak enak, maka nafsu makan konsumen juga akan berkurang.

Apabila dilihat dari segi kandungan protein, maka perlakuan P4 yang paling baik. Karena semakin banyak penambahan tepung tempe semakin banyak pula kandungan protein yang dihasilkan. Tetapi, *cookies* ini bukan sebagai makanan utama yang dikonsumsi sebagai makanan utama. *Cookies* ini hanya sebagai makanan selingan yang membantu pemenuhan asupan protein yang belum terpenuhi dari makanan utama.

6.2 Implikasi Terhadap Gizi Kesehatan

Berdasarkan penelitian ini, diketahui bahwa Mocaf dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu untuk pembuatan produk *bakery*. Pada penelitian ini, juga ditambahkan tepung tempe. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk menambah kandungan protein dalam produk, sehingga dapat digunakan sebagai makanan alternatif yang tinggi kandungan protein. Selain itu, *cookies* dari Mocaf dan tepung tempe juga dapat menjadi makanan alternatif cemilan untuk anak autisme, karena *cookies* ini tidak menggunakan bahan dasar tepung terigu yang mengandung gluten yang tidak baik untuk anak autisme. Menurut segi kandungan gizi protein, kandungan protein pada sampel *cookies* dengan komposisi tepung tempe yang paling banyak memiliki kandungan protein sebesar 8%, dan telah melewati batas minimal kadar protein pada *cookies* menurut SNI.

Kebutuhan protein orang Indonesia berdasarkan AKG (Angka Kecukupan Gizi) adalah 60 g/hari. Sedangkan menurut Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi, konsumsi protein penduduk Indonesia pada tahun 2007 hanya mencapai 57,65 g/hari. Cookies ini dapat diaplikasikan sebagai penambah kebutuhan protein. Setiap 100 gram cookies, mengandung 8-9% protein. Sehingga untuk mencukupi kebutuhan protein sebesar 3 gram, diperlukan cookies sebanyak 34 gram, atau setara dengan 10 keping *cookies*.

Menurut segi mikrobiologi, penambahan proporsi Mocaf dan tepung tempe tidak berpengaruh terhadap jumlah mikrobiologi. Berdasarkan penerimaan panelis, *cookies* dengan perlakuan tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit kandungan tepung tempena memiliki penerimaan yang paling disukai dengan jumlah perbedaan perhitungan skor yang tidak terlalu tinggi terhadap *cookies* yang lain. Tetapi untuk memenuhi kecukupan protein, *cookies* dengan perlakuan tepung tempe paling banyak adalah yang paling baik. Sedangkan *cookies* dengan perlakuan tertinggi memiliki kekurangan yaitu aroma *cookies* yang menjadi langu. Untuk menyiasati hal tersebut, pada pembuatan *cookies* dapat ditambahkan essens atau perasa untuk menghilangkan aroma langu dari tepung tempe tersebut.

6.3 Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah kandungan protein yang terkandung dalam *cookies* ini, meskipun meningkat seiring dengan banyaknya tepung tempe yang ditambahkan, namun kandungan protein masih tergolong sangat rendah. Hal ini disebabkan karena kurangnya kontrol suhu dalam

pembuatan tepung tempe, dan pemanggangan *cookies*, sehinggann terjadi proses denaturasi yang berlebihan. Karena pada dasarnya protein adalah zat gizi yang mudah sekali rusak apabila terpapar oleh panas yang berlebihan.

