

BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Pembahasan Hasil Penelitian

6.1.1 Persiapan Bahan Baku dan Pembuatan *Flakes*

Tepung ubi jalar yang digunakan merupakan campuran antara ubi jalar putih dan ungu. Warna coklat yang dihasilkan setelah proses penepungan dapat disebabkan oleh proses pencoklatan. Ubi jalar mentah jika dibiarkan kontak dengan udara luar akan berubah kecoklatan akibat adanya aktivitas enzim polifenolase (Syarif dan Halid, 1993 dalam Setyaningtyas, 2008). Selain itu, ubi jalar juga memiliki kandungan gula yang cukup tinggi yaitu sekitar 15.26%. Tingginya kandungan gula ini kemungkinan juga menyebabkan tepung ubi jalar yang terbuat dari ubi jalar putih berwarna agak kecoklatan akibat reaksi pencoklatan atau karamelisasi (Setyaningtyas, 2008).

Bahan utama dalam penelitian ini selain tepung ubi jalar adalah tepung tempe. Proses pembuatan tepung tempe diawali dengan pemotongan tempe menjadi tipis, hal ini dimaksudkan untuk memperluas permukaan sehingga mempercepat penguapan air dan agar kapang pada tempe yang masih hidup, berada dekat atau di permukaan sehingga mudah dimatikan dengan proses *blanching*. Pengeringan dilakukan untuk menguapkan air pada tempe. Suhu oven yang digunakan adalah 60°C dimaksudkan agar protein pada tempe tidak rusak. Setelah kering, tempe diblender untuk memperkecil ukuran tempe dalam pembuatan tepung. Pengayakan bertujuan untuk memperoleh tepung dengan kehalusan seragam dan memperoleh tepung yang bersih dari kotoran (Soegiharto, 1995).

Saat pembuatan *flakes* perlu diperhatikan keseragaman ketebalan *flakes* karena akan mempengaruhi penilaian dari segi penampilan. *Flakes* yang terlalu tebal akan menghasilkan produk akhir yang kurang renyah (Pangestuti, 2004). Dalam penelitian ini, ketebalan *flakes* berkisar antara 1 – 3 mm. Penyeragaman ketebalan *flakes* dapat dilakukan dengan menggunakan *noodle maker*, tetapi saat dilakukan pemipihan, adonan menjadi hancur. Hal ini dapat disebabkan oleh tidak adanya gluten. Gluten adalah protein yang bersifat lengket dan elastis. Dibandingkan dengan tepung lain, tepung terigu memiliki kemampuan untuk membentuk gluten pada saat diberi air. Sifat elastis gluten pada adonan menyebabkan kue tidak mudah rusak ketika dicetak (Fatkurahman *dkk.*, 2012).

6.1.2 Kandungan Protein pada *Flakes Tepung Ubi Jalar dan Tepung Tempe*

Hasil uji statistik *One Way Anova* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0.05$) menunjukkan bahwa penambahan proporsi tepung ubi jalar terhadap tepung tempe memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kandungan protein *flakes*. Rata-rata kandungan protein *flakes* pada masing-masing taraf perlakuan berkisar antara 15,46% - 29,44%. Semakin banyak penambahan proporsi tepung ubi jalar dan semakin berkurangnya proporsi tepung tempe, maka kandungan protein pada *flakes* semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh kandungan protein pada tepung tempe lebih tinggi dibandingkan dengan tepung ubi jalar.

Penambahan tepung tempe akan menaikkan kandungan protein *flakes* dan *flakes* yang dihasilkan akan mempunyai nilai cerna protein yang lebih tinggi. Selama proses fermentasi kedelai menjadi tempe terjadi hidrolisis protein menjadi peptida dan asam amino yang lebih mudah dicerna oleh tubuh. Kapang

yang tumbuh pada tempe mampu menghasilkan enzim protease untuk menguraikan protein menjadi peptida dan asam amino bebas (Astawan, 2008).

Intake protein yang cukup dalam menu sarapan berkorelasi positif dengan prestasi akademik anak di sekolah. Protein berdampak positif terhadap kinerja *hippocampus* di otak yang berperan dalam kemampuan mengingat. Protein merupakan zat gizi yang penting karena terdiri dari asam amino. Asam amino esensial bertugas dalam sintesis neurotransmitter pada otak yang pada akhirnya akan mempengaruhi kerja *hippocampus* dalam memproses memori di otak (Hasz and Lamport, 2012).

6.1.3 Kandungan Lemak pada *Flakes Tepung Ubi Jalar dan Tepung Tempe*

Lemak merupakan sumber energi yang dapat memberikan nilai energi yang lebih besar daripada karbohidrat dan protein, yaitu 9 kkal per gram. Lemak dalam pangan berfungsi untuk memberi rasa gurih, menimbulkan rasa, dan keharuman pada makanan serta sebagai agen pengemulsi, seperti lesitin (Tejasari, 2005).

Hasil uji statistik *Kruskal-Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0.05$) menunjukkan bahwa penambahan proporsi tepung ubi jalar terhadap tepung tempe memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kandungan lemak *flakes*. Rata-rata kandungan lemak *flakes* pada masing-masing taraf perlakuan berkisar antara 19,78% - 12,11%. Semakin banyak penambahan proporsi tepung ubi jalar dan semakin berkurangnya proporsi tepung tempe, maka kandungan lemak pada *flakes* semakin menurun. Kandungan lemak yang semakin menurun seiring dengan menurunnya proporsi tepung tempe dipengaruhi oleh kandungan lemak yang memang sudah terdapat pada tepung tempe.

Menurut de Reu *et al.* (1993) dalam Harnani (2009), bahwa kapang *Rhizopus oligosporus* (kapang dominan yang terdapat dalam laru tempe asal Indonesia) yang digunakan dalam proses fermentasi dapat meningkatkan jumlah lemak kasar (*crude lipid*) selama masa pertumbuhan aktifnya karena adanya asimilasi karbohidrat serta terbatasnya konsumsi lemak oleh kapang tersebut.

Selain dari kandungan lemak dari tepung tempe, kandungan lemak dalam *flakes* juga disumbangkan dari penggunaan bahan pembantu yaitu margarine. Menurut Hui (1996) dalam Sarofa *dkk* (2013), margarine terdiri dari 80-81% total lemak. Margarine mengandung sejumlah besar lipid dan sebagian dari lipid itu terdapat dalam bentuk terikat sebagai lipoprotein. Margarine bila ditambahkan pada adonan, maka adonan tersebut akan mempunyai kandungan kandungan lemak yang tinggi pula.

6.1.4 Kandungan Karbohidrat pada *Flakes Tepung Ubi Jalar dan Tepung Tempe*

Kandungan karbohidrat pada flakes dihitung dari perhitungan kandungan protein, kandungan lemak, kandungan air, dan kandungan abu. Hasil uji statistik *Kruskal-Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0.05$) menunjukkan bahwa penambahan proporsi tepung ubi jalar terhadap tepung tempe memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kandungan karbohidrat *flakes*. Rata-rata kandungan karbohidrat *flakes* pada masing-masing taraf perlakuan berkisar antara 41,82% - 62,53%. Semakin banyak penambahan proporsi tepung ubi jalar terhadap tepung tempe, maka kandungan karbohidrat pada *flakes* semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh kandungan karbohidrat pada tepung ubi jalar lebih tinggi dibandingkan dengan tepung tempe. Flakes dengan perlakuan 50%

tepung ubi jalar dan 50% tepung tempe memiliki kandungan karbohidrat paling tinggi dibanding perlakuan lainnya.

Produk sereal sarapan didasarkan pada formulasi dari bahan karbohidrat pati tinggi (Roseliana, 2008). Pensubstitusian bahan karbohidrat pati membantu kesempurnaan proses gelatinisasi, sehingga menyebabkan pengembangan (*puffed*) dan memudahkan dalam pembuatan lembaran atau serpihan dari adonan (Muchtadi, 1992). Gula yang digunakan sebagai bahan pelengkap juga berkontribusi terhadap penambahan kandungan karbohidrat pada *flakes*. Gula adalah sukrosa, yaitu karbohidrat jenis disakarida. Setiap satu sendok teh gula (± 4 gram) mampu menyediakan 4 gram karbohidrat dan 15 kkal energi (*The Sugar Association*, tanpa tahun).

Karbohidrat yang terkandung dalam menu sarapan berfungsi untuk meningkatkan kandungan gula darah. Dengan kandungan gula darah yang terjamin normal, maka gairah dan konsentrasi kerja bisa lebih baik sehingga berdampak positif untuk meningkatkan produktivitas. Sedangkan pada anak sekolah dapat meningkatkan daya konsentrasi dan memudahkan dalam penyerapan pelajaran di sekolah sehingga prestasi belajar menjadi lebih baik (Khomsan, 2005).

6.1.5 Kandungan Energi pada *Flakes Tepung Ubi Jalar dan Tepung Tempe*

Sumber energi dalam tubuh meliputi karbohidrat, lemak dan protein. Di dalam tubuh karbohidrat, lemak dan protein dipecah menjadi energi. Energi yang dihasilkan dari setiap satu gram karbohidrat adalah sebanyak empat kalori, lemak sebanyak sembilan kalori dan protein menghasilkan empat kalori (Devi, 2010).

Hasil uji statistik *One Way Anova* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0.05$) menunjukkan bahwa penambahan proporsi tepung ubi jalar terhadap tepung tempe memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kandungan energi *flakes*. Rata-rata kandungan energi *flakes* pada masing-masing taraf perlakuan berkisar antara 420.93% - 467%. Semakin banyak penambahan proporsi tepung ubi jalar, maka kandungan energi pada *flakes* semakin bertambah. Kandungan lemak memberikan pengaruh terhadap peningkatan kandungan energi karena setiap gram lemak menghasilkan 9 kkal. Perlakuan 5 mempunyai kandungan energi yang paling rendah walaupun memiliki kandungan karbohidrat paling tinggi karena perlakuan 5 memiliki kandungan lemak yang rendah pula. Sebaliknya dapat dilihat pada perlakuan 1 yang memiliki kandungan energi paling tinggi karena kandungan lemak yang lebih tinggi.

6.1.6 Mutu Organoleptik Rasa pada *Flakes Tepung Ubi Jalar dan Tepung Tempe*

Hasil uji statistik *Kruskal-Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0.05$) menunjukkan bahwa penambahan proporsi tepung ubi jalar terhadap tepung tempe memberikan pengaruh yang signifikan terhadap rasa pada *flakes*. Dari 25 panelis yang melakukan uji organoleptik, menyatakan bahwa tingkat kesukaan terhadap rasa *flakes* pada masing-masing taraf perlakuan berkisar antara kurang suka sampai biasa. Semakin banyak penambahan proporsi tepung ubi jalar dan semakin berkurangnya proporsi tepung tempe, maka tingkat kesukaan terhadap warna pada *flakes* semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena *after taste* yang ditimbulkan dari tepung tempe. Tingkat kesukaan terhadap aroma *flakes* paling tinggi ada pada P4 (60% tepung tempe dan 40% tepung ubi jalar), karena

berkurangnya proporsi tepung tempe sehingga *after taste* yang timbul juga berkurang.

After taste pahit pada tepung tempe dapat disebabkan oleh hidrolisis asam-asam amino yang terjadi pada reaksi *Maillard*, baik saat proses pembuatan tepung tempe maupun saat pemanggangan. Johnson dan Peterson dalam Kurniawati (2012), menyebutkan bahwa terdapat asam - asam amino yang menimbulkan rasa pahit seperti lisin, arginin, prolin, fenilalanin, dan valin. Asam amino lisin merupakan asam amino yang memiliki rasa paling pahit dibandingkan asam amino penyebab rasa pahit lainnya.

6.1.7 Mutu Organoleptik Aroma pada *Flakes Tepung Ubi Jalar dan Tepung Tempe*

Hasil uji statistik *Kruskal-Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0.05$) menunjukkan bahwa penambahan proporsi tepung ubi jalar terhadap tepung tempe memberikan pengaruh yang signifikan terhadap aroma pada *flakes*. Dari 25 panelis yang melakukan uji organoleptik, menyatakan bahwa tingkat kesukaan terhadap aroma *flakes* pada masing-masing taraf perlakuan berkisar antara kurang suka sampai biasa. Semakin banyak penambahan proporsi tepung ubi jalar dan semakin berkurangnya proporsi tepung tempe, maka tingkat kesukaan terhadap warna pada *flakes* semakin meningkat. Hal ini dipengaruhi oleh aroma langu yang ditimbulkan dari tepung tempe. Tingkat kesukaan terhadap aroma *flakes* paling tinggi ada pada P5 (50% tepung tempe dan 50% tepung ubi jalar), karena berkurangnya proporsi tepung tempe sehingga aroma langu yang timbul juga berkurang.

Aroma langu pada tepung tempe disebabkan oleh aktivitas enzim lipoksigenase yang secara alami terdapat dalam kedelai. Enzim lipoksigenase dapat menghidrolisis asam lemak tak jenuh ganda dan menghasilkan senyawa-senyawa volatil penyebab aroma langu, khususnya etil fenil keton. Untuk mengurangi aroma langu pada tepung tempe, maka sebelum dilakukan proses pengeringan, tempe yang digunakan di-*blanching* terlebih dahulu pada suhu 100°C selama 15 menit. Hal ini dilakukan untuk menginaktivasi enzim lipoksigenase yang terdapat dalam tempe. Proses *steam blanching* dengan pengukusan pada suhu 70 – 100°C selama 10 atau 40 menit pada pembuatan tepung tempe telah mampu menginaktivasi enzim lipoksigenase dan memperbaiki aroma tepung yang dihasilkan (Dewi, 2006 dalam Kurniawati, 2012).

6.1.8 Mutu Organoleptik Warna pada *Flakes Tepung Ubi Jalar dan Tepung Tempe*

Hasil uji statistik *Kruskal-Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0.05$) menunjukkan bahwa penambahan proporsi tepung ubi jalar terhadap tepung tempe tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap warna pada *flakes*. Hal ini disebabkan oleh karena pada tepung ubi jalar maupun tepung tempe berwarna coklat sehingga warna yang dihasilkan dari semua tingkat perlakuan *flakes* tidak berbeda, yaitu coklat. Dari 25 panelis yang melakukan uji organoleptik, menyatakan bahwa tingkat kesukaan terhadap warna *flakes* pada masing-masing taraf perlakuan berkisar antara kurang suka sampai biasa.. Tingkat kesukaan terhadap warna *flakes* paling tinggi ada pada P1 (90% tepung

tempe dan 10% tepung ubi jalar), hal ini dipengaruhi oleh warna tepung tempe yang lebih cerah dibanding tepung ubi jalar.

Warna merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan untuk menilai suatu produk pangan dan dapat menunjang kualitas. Warna pada *flakes* juga dapat disebabkan oleh adanya reaksi *maillard* selama proses pemanggangan. Reaksi *maillard* merupakan reaksi antara gugus amino protein dengan gugus karbonil gula pereduksi yang menyebabkan perubahan warna menjadi kecoklatan (Winarno, 2004).

6.1.9 Mutu Organoleptik Tekstur pada *Flakes* Tepung Ubi Jalar dan Tepung Tempe

Hasil uji statistik *Kruskal-Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0.05$) menunjukkan bahwa penambahan proporsi tepung ubi jalar terhadap tepung tempe memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tekstur pada *flakes*. Dari 25 panelis yang melakukan uji organoleptik, menyatakan bahwa tingkat kesukaan terhadap tekstur *flakes* pada masing-masing taraf perlakuan berkisar antara kurang suka sampai biasa. Semakin banyak penambahan proporsi tepung ubi jalar dan semakin berkurangnya proporsi tepung tempe, maka tingkat kesukaan terhadap tekstur pada *flakes* semakin meningkat. Dalam penelitian ini, tekstur berhubungan dengan tingkat kerenyahan *flakes*, semakin padat tekstur maka tingkat kerenyahan juga meningkat dan lebih disukai oleh panelis. Tingkat kesukaan terhadap tekstur *flakes* paling tinggi ada pada P4 (60% tepung tempe dan 40% tepung ubi jalar) karena lebih padat. Sedangkan tingkat kesukaan paling rendah ada pada P1 (90% tepung tempe dan 10% tepung ubi jalar) karena kemampuan tepung tempe dalam menyerap air lebih besar dibanding tepung ubi

jalar sehingga adonan yang dihasilkan juga lebih lembek yang akhirnya berpengaruh pada kerenyahan *flakes*.

Tekstur dipengaruhi oleh rasio amilosa dan amilopektin pada tepung ubi jalar. Pati pada umbi-umbian seperti ubi jalar mengandung kandungan amilosa yang tergolong tinggi, yaitu 30-40%. Adanya kandungan amilosa yang tinggi menimbulkan tekstur padat dan kasar pada makanan (Kurniawati, 2012).

6.1.10 Tingkat Kekerasan pada *Flakes Tepung Ubi Jalar dan Tepung Tempe*

Hasil uji statistik *Kruskal-Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0.05$) menunjukkan bahwa penambahan proporsi tepung ubi jalar terhadap tepung tempe tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kekerasan *flakes*. Tingkat kekerasan yang paling tinggi ada pada P4 (60% tepung tempe dan 40% tepung ubi jalar). Peningkatan proporsi tepung ubi jalar akan meningkatkan tingkat kekerasan *flakes*. Hal ini diduga terkait dengan kandungan serat makanan pada ubi jalar (Hardoko *dkk.*, 2008). Sedangkan menurut Noguchi *et al* (1981) dalam Khasanah (2003), tingkat kekerasan dapat disebabkan oleh peningkatan kandungan protein, lemak dan serat kasar seiring dengan penurunan jumlah pati dari bahan baku. Dengan adanya protein akan terbentuk matriks pada produk ekstrusi yang menyerupai serat dan dapat meningkatkan kekerasan produk ekstrusi. Peningkatan lemak dan serat kasar menyebabkan produk cenderung tidak mengembang, sehingga mempunyai tingkat kekerasan yang tinggi dan tidak porous.

6.1.11 *Flakes* Tepung Ubi Jalar dan Tepung Tempe dengan Taraf Perlakuan

Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik pada *flakes* tepung ubi jalar dan tepung tempe menggunakan metode de Garmo *et al.* (1984) berdasarkan penilaian terhadap masing-masing variabel, yaitu variabel mutu gizi (energi, protein, lemak, dan karbohidrat), mutu organoleptik (rasa, aroma, warna, dan tekstur) serta mutu fisik (tingkat kekerasan). Variabel tersebut merupakan variabel yang mempengaruhi mutu produk *flakes* tepung ubi jalar dan tepung tempe secara keseluruhan. Berdasarkan hasil perhitungan, variabel rasa dan tekstur diberi bobot tertinggi sedangkan warna dan aroma diberi bobot terendah karena dianggap kurang penting dan dapat diperbaiki.

Selanjutnya, perlakuan dengan nilai hasil (NH) tertinggi dianggap sebagai perlakuan terbaik karena nilai tersebut diperoleh dengan mempertimbangkan semua variabel yang berperan dalam menentukan mutu produk. Nilai hasil diperoleh dengan cara mengalikan nilai bobot dengan nilai efektifitas dari masing-masing perlakuan. Berdasarkan hasil perhitungan, nilai hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 (60% tepung tempe dan 40% tepung ubi jalar), yaitu sebesar 0,65, sedangkan nilai hasil terendah diperoleh pada perlakuan P5 (50% tepung tempe dan 50% tepung ubi jalar), yaitu sebesar 0,39.

Dari hasil diatas dapat diketahui bahwa semakin banyak proporsi penambahan tepung ubi jalar terhadap tepung tempe maka kesukaan panelis terhadap *flakes* cenderung meningkat. Aroma langu dan *after taste* yang pahit dari tepung tempe menyebabkan penilaian panelis terhadap *flakes* menjadi turun. Sedangkan tekstur keras lebih disukai oleh panelis karena menurut panelis lebih renyah disebabkan oleh bertambahnya proporsi tepung ubi jalar terhadap

tepung tempe. Dalam hal mutu gizi, walaupun P4 memiliki kandungan energi, protein dan lemak yang lebih sedikit dibanding dengan perlakuan lain tetapi menjadi perlakuan terbaik karena suatu produk dikatakan dapat diterima konsumen jika memiliki mutu organoleptik meliputi rasa, aroma, warna dan tekstur yang baik.

Berikut ini disajikan tabel kecukupan gizi *flakes* tepung ubi jalar dan tepung tempe terpilih :

Tabel 6.1 Angka Kecukupan Gizi Produk *Flakes* Tepung Ubi Jalar dan Tepung Tempe Terpilih per Takaran Saji (30 gram)

Komponen	<i>Flakes</i> Tepung Ubi Jalar dan Tepung Tempe	% AKG*
Energi (kkal)	131.17	6.6
Protein (gram)	5.57	11.14
Lemak (gram)	4.28	7.78
Karbohidrat (gram)	17.56	5.4

*Persentase AKG berdasarkan kebutuhan energi per hari sebesar 2000 kkal

Tabel 6.2 Perbandingan AKG* Produk *Flakes* Tepung Ubi Jalar dan Tepung Tempe Terpilih dengan Produk *Flakes* Komersial per Takaran Saji (30 gram)

Komponen	<i>Flakes</i> Tepung Ubi Jalar dan Tepung Tempe	<i>Flakes</i> Komersial	
		Nestlé	Kellog's
Energi (%)	6.6	5.5	5
Protein (%)	11.14	3	4
Lemak (%)	7.78	1	0
Karbohidrat (%)	5.4	8	8

*Persentase AKG berdasarkan kebutuhan energi per hari sebesar 2000 kkal

Dari tabel di atas, dapat diketahui bahwa energi pada *flakes* ini mampu mencukupi 6,6% AKG. Dapat diketahui pula bahwa kandungan energi *flakes* tepung ubi jalar dan tepung tempe tidak jauh berbeda dengan dua produk *flakes* komersial lainnya. Kandungan energi dalam *flakes* tepung ubi jalar dan tepung tempe ini disumbangkan dari kandungan lemak yang tinggi karena penambahan

tepung tempe walaupun kandungan karbohidratnya lebih rendah dibanding produk *flakes* komersial. *Flakes* ini ternyata memiliki kandungan protein yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan produk komersial karena adanya penambahan tepung tempe sebagai sumber protein.

6.2 Implikasi terhadap Bidang Gizi Kesehatan

Berdasarkan penelitian diperoleh hasil bahwa tepung ubi jalar dan tepung tempe dapat dijadikan alternatif bahan baku pembuatan sereal sarapan *flakes* yang memiliki kandungan gizi yang tidak berbeda jauh dengan *flakes* yang selama ini sudah ada di pasaran.

6.3 Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah pemilihan produk tepung ubi jalar yang sudah siap pakai sehingga tidak bisa menentukan pemakaian jenis ubi jalar (kuning, putih atau ungu). Selain itu, keseragaman produk meliputi ukuran dan ketebalan *flakes* belum benar – benar tercapai.