

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Flakes*

Flakes merupakan salah satu produk sereal sarapan pagi (*breakfast cereals*) yang banyak digemari masyarakat karena proses penyajiannya cepat dan mudah. Pada umumnya, terdapat dua jenis *breakfast cereals*, yaitu *breakfast cereals* yang memerlukan proses pemasakan sebelum disantap dan *breakfast cereals* yang dapat disantap secara langsung dengan penambahan air atau susu (Widowati, 2011). *Flakes* termasuk kedalam produk sereal sarapan pagi (*breakfast cereals*) yang biasa dikonsumsi dengan penambahan susu. *Flakes* berbentuk pipih, bagian tepi tidak rata, umumnya berwarna kuning kecoklatan, memiliki tekstur renyah, dan kadar air rendah (Chandra *et al.*, 2014). Menurut SNI 01-4270-1996 kadar air sereal adalah maksimal 3%.

Flakes umumnya terbuat dari bahan pangan lokal serealia seperti padi, gandum atau jagung dan umbi-umbian. Selain itu, bahan pangan lokal serealia seperti millet juga berpotensi dijadikan bahan untuk membuat *flakes* karena kandungan karbohidratnya yang cukup tinggi (Anandito *et al.*, 2016). Inovasi dalam pembuatan *flakes* dilakukan untuk penganekaragaman pangan dan juga meningkatkan nilai gizi. Karbohidrat, khususnya pati (amilopektin) sangat berpengaruh terhadap hasil akhir produk *flakes* terutama terhadap struktur produk *flakes* saat penambahan air atau susu (Widowati, 2011). *Flakes* akan dengan mudah menyerap air, lalu dengan cepat mengembang. Proses pembuatan *flakes*

meliputi pencampuran bahan, pemanasan, pendinginan, pembentukan lembaran, pencetakan, pemanggangan serta pendinginan. Proses pemanggangan merupakan tahap yang penting pada pembuatan *flakes* karena dapat mempengaruhi kadar air (Wijayanti *et al.*, 2015). Kadar air yang terkandung dalam *flakes* akan mempengaruhi kerenyahan dari produk akhir. Syarat mutu sereal dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu Sereal (SNI 01-4270-1996)

No.	Kriteria Uji	Satuan	Spesifikasi
1.	Keadaan		
	1.1. Bau	-	Normal
	1.2. Rasa	-	Normal
	1.3. Warna	-	Normal
2.	Air	% b/b	Maks. 3
3.	Abu	% b/b	Maks. 4
4.	Protein (N x 6,25)	% b/b	Min. 5
5.	Lemak	% b/b	Min. 7
6.	Karbohidrat	% b/b	Min. 60,7
7.	Serat kasar	% b/b	Maks. 0,7
8.	Bahan tambahan makanan		
	8.1. Pemanis buatan (Sakarin dan Siklamat)	-	Tidak boleh ada
	8.2. Pewarna	-	Sesuai SNI 01-0222-1995
9.	Cemaran logam		
	9.1. Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2,0
	9.2. Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 30
	9.3. Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40
	9.4. Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40
	9.5. Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03
10.	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
11.	Cemaran mikroba		
	11.1. Angka lempeng total	koloni/g	Maks. 5×10^5
	11.2. <i>Coliform</i>	APM/g	Maks. 10^2
	11.3. <i>Coliform</i>	APM/g	Maks. < 3
	11.4. <i>Salmonella</i> / 25 g	-	Negatif
	11.5. <i>Staphylococcus aureus</i> / g	-	Negatif
	11.6. Kapang	CFU/g	Maks. 10^2

Sumber: Badan Standardisasi Nasional, 1996.

2.2. Bahan Penyusun *Flakes* Milet Putih

2.2.1. Milet Putih (*Panicum miliaceum*)

Milet merupakan jenis sereal yang memiliki bulir berukuran kecil (Malinda *et al.*, 2013). Milet termasuk tanaman sereal ekonomi keempat setelah padi, gandum, dan jagung. Milet sempat menjadi makanan pokok masyarakat Asia Timur dan Tenggara sebelum ada sereal lainnya. Berdasarkan warnanya, millet dibagi menjadi tiga jenis, yaitu millet putih, millet merah, dan millet kuning. Milet dapat hidup pada kondisi lingkungan yang panas, kesuburan tanah yang rendah, dan kelembaban rendah. Milet dapat ditanam sepanjang tahun karena tidak memiliki musim tertentu dan tahan terhadap kekeringan. Dari segi ekonomi, millet tidak membutuhkan biaya produksi yang tinggi dan dalam pemeliharannya cukup sederhana karena tidak membutuhkan pestisida dan jenis bahan kimia lainnya. Selama ini, millet hanya dijadikan sebagai pakan burung sehingga banyak masyarakat yang belum mengenal millet sebagai bahan pangan. Padahal, millet dapat diolah menjadi bahan pangan karena kandungan gizinya yang hampir sama dengan padi, gandum, jagung, dan tanaman biji-bijian lain karena millet juga termasuk tanaman biji-bijian (Marta *et al.*, 2016).

Millet putih merupakan jenis sereal yang memiliki bulir berukuran kecil dan berwarna putih. Millet putih memiliki keunggulan dibandingkan jenis millet lainnya karena mudah didapat dan harganya relatif murah (Marta *et al.*, 2016). Pada saat ini, pemanfaatan millet putih sebagai bahan pangan di Indonesia masih belum banyak dikenal, penggunaannya juga belum berkembang di masyarakat. Selain itu, ragam produk olahan millet putih juga masih terbatas. Millet putih cocok

digunakan untuk pengolahan pangan karena merupakan salah satu bahan pangan sumber karbohidrat (Anandito *et al.*, 2016). Kandungan nilai gizi millet putih dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Nilai Gizi Millet Putih

Kandungan Gizi	Jumlah ^a	Jumlah ^b
Karbohidrat	80,40%	64,87%
Protein	11,29%	7,45%
Lemak	2,58%	1,49%
Serat kasar	2,01%	10,5%

Sumber: a : Anandito *et al.*, 2016.

b : Kotagi, 2011.

Millet putih merupakan sereal yang memiliki kadar air cukup tinggi. Kadar air dapat mempengaruhi masa simpan dan tekstur produk yang dihasilkan. Menurut (Anandito *et al.*, 2016) millet putih memiliki kandungan air sebesar 9,19% dan kadar abu 1,8%. Kadar air dan kadar abu millet putih menurut (Kotagi, 2011) juga relatif sama yaitu 10% dan 0,39%.

Penggunaan millet putih dalam pengolahan pangan khususnya *flakes* merupakan upaya dalam memanfaatkan bahan pangan lokal sereal dan diharapkan dapat menekan tingkat ketergantungan terhadap terigu. Namun, *flakes* millet putih memiliki kelemahan jika dibandingkan dengan *flakes* pada umumnya yaitu kurangnya kadar serat kasar yang dimiliki. Oleh karena itu, diperlukan bahan tambahan lain yang dapat meningkatkan kadar serat kasar serta memberi warna kuning pada *flakes* millet putih, sehingga warna yang dihasilkan akan sama dengan *flakes* yang sudah banyak di pasaran. Salah satu bahan yang dapat digunakan adalah labu kuning.

2.2.2. Labu Kuning (*Cucurbita moschata*)

Labu kuning merupakan salah satu komoditas pertanian yang melimpah di Indonesia. Pada umumnya, labu kuning dapat tumbuh di daerah tropis dan sub tropis pada dataran rendah sampai tinggi antara 0-1500 m di atas permukaan laut (Iryani *et al.*, 2015). Berat labu kuning dapat mencapai 3-5 kg/buah. Warna kuning pada labu kuning menunjukkan adanya senyawa beta karoten. Labu kuning mengandung kalori, karbohidrat, protein, lemak, mineral, beta karoten, tiamin, niasin, serat, dan vitamin C. Labu kuning memiliki sifat fungsional sebagai antioksidan yang dapat mencegah terjadinya penyakit degeneratif seperti penuaan, kanker, diabetes, dan katarak (Hendrasty, 2003). Selama ini, labu kuning sebagai sumber bahan pangan lokal diolah dengan cara direbus, dikukus atau digunakan sebagai makanan olahan, seperti sup. Labu kuning juga dapat dimanfaatkan menjadi tepung yang nantinya digunakan untuk pembuatan beberapa macam produk pangan, salah satunya adalah *flakes*. Kandungan nilai gizi labu kuning dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Nilai Gizi Labu Kuning per 100 g

Kandungan Gizi	Jumlah
Kalori	29,00 kal
Karbohidrat	6,60 g
Protein	1,10 g
Lemak	0,30 g
Kalsium	45,00 mg
Fosfor	64,00 mg
Zat besi	1,40 mg
Vitamin A	180,00 SI
Vitamin B1	0,08 mg
Vitamin C	52,00 g
Air	91,20 g
Bagian yang dapat dimakan (BDD)	77,00 %

Sumber: Departemen Kesehatan RI, 2019.

Tepung labu kuning merupakan tepung dengan butiran halus yang lolos ayakan 80 mesh, berwarna kekuningan, serta memiliki aroma khas labu kuning. Tepung labu kuning mempunyai kualitas tepung yang baik karena mempunyai sifat gelatinisasi yang baik, sehingga akan dapat membentuk adonan dengan konsistensi maupun elastisitas yang baik, sehingga produk olahan yang dihasilkan akan memiliki kualitas yang baik (Prayitno *et al.*, 2009). Pemanfaatan labu kuning menjadi tepung memiliki keunggulan antara lain dapat memperpanjang masa simpan serta kemudahan dalam penyimpanan. Kadar air maksimal untuk tepung labu kuning sebaiknya tidak lebih dari 14% karena dapat mempengaruhi kualitas dan masa simpan tepung (Hendrasty, 2003). Tepung labu kuning dapat diaplikasikan pada produk olahan pangan seperti mie, biskuit, kue, es krim, dan *flakes*. Kandungan nilai gizi tepung labu kuning dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Nilai Gizi Tepung Labu Kuning

Kandungan Gizi	Jumlah
Karbohidrat	65,11%
Protein	4,84%
Lemak	0,76%
Serat kasar	5,03%

Sumber: Rachmawati *et al.*, 2016.

Tepung labu kuning memiliki kandungan air sebesar 18,02% dan kadar abu sebesar 6,25% (Rachmawati *et al.*, 2016). Kandungan serat kasar pada tepung labu kuning cukup tinggi sehingga diharapkan dapat menciptakan produk *flakes* millet putih dengan penambahan tepung labu kuning yang tinggi serat. Produk makanan dengan kandungan serat kasar yang tinggi biasanya juga rendah kalori sehingga dapat membantu mengurangi terjadinya obesitas (Santoso, 2011).

2.2.3. Gula

Gula merupakan bahan tambahan pangan yang sangat penting karena hampir setiap produk pangan menggunakan gula (Ramadhani *et al.*, 2012). Gula yang digunakan adalah jenis gula pasir yang berasal dari tanaman tebu. Gula pasir mengandung 99,9% sukrosa murni yaitu gula tebu yang telah dibersihkan. Gula pasir memiliki sifat higroskopis yang berperan sebagai bahan pengawet. Selain itu, gula pasir juga berfungsi untuk memberikan rasa manis pada makanan (Saparinto dan Hidayati, 2006).

2.2.4. Garam

Secara umum, garam mengarah pada suatu senyawa kimia dengan nama Sodium Klorida atau Natrium Klorida (NaCl) (Assadad dan Utomo, 2011). Garam merupakan bahan tambahan pangan yang digunakan sebagai bahan pengawet makanan. Garam dapat menghambat atau bahkan menghentikan reaksi autolisis serta membunuh bakteri yang ada dalam bahan pangan sehingga makanan menjadi awet. Selain itu, penggunaan garam juga bertujuan untuk menambah rasa gurih produk (Saparinto dan Hidayati, 2006).

2.2.5. Air

Air merupakan bahan pelarut yang ditambahkan pada saat proses pemasakan millet. Air yang ditambahkan merupakan salah satu faktor penting untuk mengendalikan adonan. Penambahan air pada proses pemasakan menyebabkan adonan menjadi lunak karena adanya peningkatan energi termal yang masuk dan terjadi pelelehan partikel pati (Budi *et al.*, 2013).

2.3. Parameter Kualitas *Flakes* Milet Putih

Parameter yang diamati pada *flakes* millet putih dengan penambahan tepung labu kuning yaitu sifat kimia yang meliputi kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, serat kasar, karbohidrat, serta kalori.

2.3.1. Kadar Air

Kadar air dapat menjadi faktor penyebab kerusakan pangan, dimana kadar air yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan yang disebabkan tumbuhnya mikroba dalam bahan pangan (Ferazuma *et al.*, 2011). Penentuan kadar air dapat dilakukan dengan menggunakan metode pengeringan oven. Prinsip metode ini adalah menguapkan air yang ada pada bahan pangan hingga kehilangan berat yang dianggap sebagai kadar air bahan tersebut. Penguapan air yang terkandung pada bahan pangan tersebut, akan menghasilkan berat konstan yang menunjukkan bahwa seluruh air bebas telah menguap, menghasilkan berat kering bahan, berat yang hilang menjadi kadar air bahan (Kartika, 2014). Menurut penelitian Wijayanti *et al.* (2015) dan Papunas *et al.* (2013) kadar air *flakes* yang beredar di pasaran adalah berkisar antara 1,84 – 3,35%. Berdasarkan penelitian Ningtyas (2018) yaitu *flakes* pisang dengan penambahan labu kuning memiliki kadar air sebesar 5,65%. Menurut penelitian Mahmudah *et al.* (2017) yaitu *flakes* pisang kepok dengan substitusi pati garut memiliki kadar air berkisar antara 3,13 – 3,55%. Penelitian Rakhmawati *et al.* (2014) menyebutkan bahwa kadar air *flakes* komposit berbahan dasar tepung tapioka, tepung kacang merah dan tepung konjac memiliki kadar air berkisar antara 3,50 – 4,85%.

2.3.2. Kadar Protein

Protein adalah zat gizi yang penting bagi tubuh karena berperan sebagai zat pembangun dan zat pengatur tubuh. Protein adalah sumber asam amino yang mengandung unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat (Sundari *et al.*, 2015). Protein dalam bahan pangan yang dikonsumsi manusia akan diserap oleh usus dalam bentuk asam amino. Penentuan kadar protein dilakukan dengan menggunakan metode kjeldahl. Metode kjeldahl berfungsi untuk menguji kadar protein pada suatu bahan pangan dengan tiga tahap yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi. Prinsip metode ini adalah penetapan nitrogen total dengan destruksi menggunakan asam sulfat dan dikatalisis menjadi amonium sulfat yang terperangkap, alkali kuat akan membebaskan amonia dan disuling uapnya dalam larutan penyerap, kemudian dititrasi untuk mengetahui konsentrasinya (Chandra *et al.*, 2014). Menurut penelitian Wijayanti *et al.* (2015) dan Papunas *et al.* (2013) kadar protein *flakes* yang beredar di pasaran adalah berkisar antara 5,03 – 6,25%. Menurut penelitian Mahmudah *et al.* (2017) yaitu *flakes* pisang kepok dengan substitusi pati garut memiliki kadar protein berkisar antara 0,57 – 1,79%. Penelitian Rakhmawati *et al.* (2014) menyebutkan bahwa kadar protein *flakes* komposit berbahan dasar tepung tapioka, tepung kacang merah dan tepung konjac berkisar antara 13,48 – 16,84%.

2.3.3. Kadar Lemak

Lemak merupakan zat gizi yang penting untuk kesehatan tubuh manusia. Lemak merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein (Sundari *et al.*, 2015). Lemak terdapat hampir di semua

bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Penentuan kadar lemak dilakukan dengan menggunakan metode soxhlet. Penentuan kadar lemak dilakukan untuk mengetahui kadar lemak pada bahan pangan dengan mengekstraksi lemak menggunakan pelarut organik. Prinsip metode soxhlet yaitu ekstraksi minyak menggunakan pelarut sehingga ekstraksi berjalan secara kontinyu atau beberapa siklus dengan jumlah pelarut konstan, pemanasan akan menyebabkan pelarut menguap yang melewati sampel dan membawa ekstrak minyak yang didestilasi pun menguap dan diperoleh residu minyak, berat residu minyak ditimbang sebagai kadar lemak (Chandra *et al.*, 2014). Pada metode soxhlet terjadi proses pemanasan dan perendaman, serta siklus yang semakin banyak menandakan hasil analisis semakin baik. Berdasarkan penelitian Wijayanti *et al.* (2015) kadar lemak *flakes* yang beredar di pasaran adalah 5,78%. Menurut penelitian Mahmudah *et al.* (2017) yaitu *flakes* pisang kepok dengan substitusi pati garut memiliki kadar lemak berkisar antara 4,95 – 8,15%. Penelitian Rakhmawati *et al.* (2014) menyebutkan bahwa kadar lemak *flakes* komposit berbahan dasar tepung tapioka, tepung kacang merah dan tepung konjac berkisar antara 4,17 – 6,45%.

2.3.4. Kadar Abu

Abu merupakan zat organik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kandungan abu pada bahan pangan dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya. Kadar abu berkaitan dengan mineral suatu bahan dimana kadar abu menunjukkan terdapatnya kandungan mineral anorganik pada bahan pangan tersebut (Sundari *et al.*, 2015). Kadar abu merupakan material yang

tertinggal bila bahan makanan dipijarkan dan dibakar pada suhu sekitar 500° - 600°C. Penentuan kadar abu dilakukan dengan menggunakan metode tanur. Prinsip metode ini yaitu mendestruksi seluruh senyawa organik pada sampel dengan suhu tinggi, sehingga hanya tersisa residu senyawa oksida yang dianggap kadar abu (Chandra *et al.*, 2014). Berdasarkan penelitian Wijayanti *et al.* (2015) dan Papunas *et al.* (2013) kadar abu *flakes* yang beredar di pasaran adalah berkisar antara 1,9 – 3,52%. Menurut penelitian Mahmudah *et al.* (2017) yaitu *flakes* pisang kepok dengan substitusi pati garut memiliki kadar abu berkisar antara 2,25 – 2,50%. Penelitian Rakhmawati *et al.* (2014) menyebutkan bahwa kadar abu *flakes* komposit berbahan dasar tepung tapioka, tepung kacang merah dan tepung konjac berkisar antara 3,73 – 4,86%.

2.3.5. Serat Kasar

Serat kasar dapat digunakan untuk membantu menentukan seberapa besar karbohidrat pada produk pangan karena termasuk dalam salah satu komponen analisa proksimat. Kandungan serat kasar banyak ditemukan pada pangan nabati, seperti sereal, kacang-kacangan, sayuran, dan buah-buahan (Widyaningsih *et al.*, 2017). Sayuran dan sereal, baik bagian biji atau kulit ari (bekatul) merupakan sumber selulosa yang baik. Konsumsi serat kasar dalam bahan pangan dapat mencegah penyakit degeneratif. Prinsip penentuan kadar serat kasar adalah mengekstraksi lemak, protein, dan karbohidrat sehingga tersisa serat kasar yang kemudian ditimbang sampai berat konstan (Setyowati *et al.*, 2009). Menurut penelitian Wijayanti *et al.* (2015) kadar serat kasar *flakes* yang beredar di pasaran adalah 1,77%. Berdasarkan penelitian Ningtyas (2018) yaitu *flakes* pisang dengan

penambahan labu kuning memiliki kadar serat kasar sebesar 0,75%. Menurut penelitian Mahmudah *et al.* (2017) yaitu *flakes* pisang kepok dengan substitusi pati garut memiliki kadar serat kasar berkisar antara 1,86 – 1,97%. Penelitian Rakhmawati *et al.* (2014) menyebutkan bahwa kadar serat kasar *flakes* komposit berbahan dasar tepung tapioka, tepung kacang merah dan tepung konjac berkisar antara 2,75 – 4,97%.

2.3.6. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan komponen utama bahan pangan yang memiliki sifat fungsional penting dalam proses pengolahan pangan (Qomariyah dan Utomo, 2016). Karbohidrat berperan sebagai sumber energi utama dan penyedia serat makanan bagi tubuh. Penentuan kadar karbohidrat dilakukan dengan menggunakan metode *by difference*. Metode ini berfungsi untuk mengetahui kadar karbohidrat total dalam bahan pangan. Prinsip metode *by difference* yaitu kadar karbohidrat diperoleh dengan mengurangi 100% dengan kadar protein, air, abu dan lemak (Chandra *et al.*, 2014). Berdasarkan penelitian Wijayanti *et al.* (2015) kadar karbohidrat *flakes* yang beredar di pasaran adalah 87,56%. Menurut penelitian Mahmudah *et al.* (2017) yaitu *flakes* pisang kepok dengan substitusi pati garut memiliki kadar karbohidrat berkisar antara 84,79 – 88,35%. Penelitian Rakhmawati *et al.* (2014) menyebutkan bahwa kadar air *flakes* komposit berbahan dasar tepung tapioka, tepung kacang merah dan tepung konjac memiliki kadar karbohidrat berkisar antara 71,83 – 77,66%.

2.3.7. Kalori

Kalori diperlukan setiap individu untuk melakukan segala kegiatan sehari-hari. Total kalori yang diperlukan setiap individu berbeda karena dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti jenis kelamin, usia, aktivitas tubuh, keadaan individu, berat dan tinggi badan (Buanasita *et al.*, 2015). Nilai kalori produk pangan merupakan hasil konversi dari kadar karbohidrat, protein, dan lemak menjadi kalori setelah dikalikan dengan masing-masing kalori per gram yang dihasilkan setiap zat gizi. Karbohidrat dan protein menghasilkan 4 kalori per gram, sedangkan lemak 9 kalori per gram (Arsani *et al.*, 2014). Berdasarkan penelitian Ningtyas (2018) yaitu *flakes* pisang dengan penambahan labu kuning memiliki kadar air sebesar 5,65%. Menurut penelitian Mahmudah *et al.* (2017) yaitu yaitu *flakes* pisang kepek dengan substitusi pati garut memiliki kadar air berkisar antara 3,13 – 3,55%. Penelitian Rakhmawati *et al.* (2014) menyebutkan bahwa kadar air *flakes* komposit berbahan dasar tepung tapioka, tepung kacang merah dan tepung konjac memiliki kadar air berkisar antara 3,50 – 4,85%.