

I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang Penelitian; (2) Identifikasi Masalah; (3) Maksud dan Tujuan Penelitian; (4) Manfaat Penelitian; (5) Kerangka Pemikiran; (6) Hipotesis Penelitian; serta (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1. Latar Belakang Penelitian

Pisang merupakan salah satu tanaman buah yang dapat dijumpai hampir di setiap pekarangan rumah, kebun, atau tegalan. Pisang adalah tanaman herba yang berasal dari kawasan Asia Tenggara termasuk Indonesia. Tanaman pisang ini kemudian menyebar luas hampir merata ke seluruh dunia (Suyanti dan Supriyadi, 2008).

Menurut Suyanti dan Supriyadi (2008), sebagai salah satu negara produsen pisang dunia, Indonesia telah memproduksi sebanyak 6,20% dari total produksi dunia dan 50% pisang Asia berasal dari Indonesia. Sentra pisang di Indonesia tersebar di daerah-daerah seperti Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Lampung, Kalimantan, Sulawesi, Bali, serta Nusa Tenggara Barat.

Produksi pisang di Indonesia cukup besar dan bisa dikatakan berada pada posisi tertinggi dibandingkan tanaman lain. Berdasarkan data statistik Direktorat Jendral Holtikultura, pada tahun 2000 luas panen tanaman pisang mencapai 73.549 ha dengan jumlah produksi mencapai 3.746.962 ton. Perkembangan produksi pisang di Indonesia terus meningkat setiap tahunnya, hingga pada tahun

2006 produksi pisang Indonesia telah mencapai 5.037.472 ton dengan luas areal tanam 94.144 ha (Suyanti dan Supriyadi, 2008).

Pemanfaatan buah pisang dapat dikonsumsi langsung maupun dilakukan pengolahan terlebih dahulu cukup besar, sehingga menghasilkan limbah kulit pisang yang banyak. Menurut Munadjim (1983), 1/3 bagian dari satu pisang segar yang belum dikupas adalah kulit pisang dan sisanya adalah buah pisang. Apabila dari satu buah pisang kepok yang memiliki bobot sekitar 80-120 gram, akan menghasilkan 26-40 gram limbah kulit pisang. Berdasarkan data statistik produksi pisang untuk tahun 2006, Indonesia telah memproduksi pisang sebanyak 5.037.472 ton, jika diibaratkan pisang tersebut adalah pisang kepok maka akan menghasilkan limbah kulit pisang sebanyak 130.947.272 – 201.498.880 ton. Melihat banyaknya limbah kulit pisang yang dapat dihasilkan, maka akan menimbulkan masalah yang cukup besar jika tidak diimbangi dengan penanganan limbah yang baik.

Saat ini pemanfaatan kulit pisang di masyarakat masih terbatas sebagai pakan ternak. Sementara kandungan gizi kulit pisang cukup lengkap, seperti karbohidrat, lemak, protein, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin B, vitamin C dan air. Kandungan gizi yang cukup tinggi terutama pada vitamin dan mineralnya. Dilihat dari kandungan mineralnya, kulit pisang mengandung kalsium yang cukup tinggi yaitu sebesar 715 mg/100 g (Munadjim, 1983).

Menurut Anhwange *et al.* (2008) dalam Syahrudin dkk. (2015), kulit pisang mengandung karbohidrat sebesar 59%, protein kasar 0,9%, lemak kasar

1,7%, serat kasar 31,7%, dan kandungan mineral seperti potasium 78,1%, kalsium 19,2%, besi 24,3% dan mangan 24,3%.

Berdasarkan hal tersebut, agar tidak hanya menjadi limbah semata dan pakan ternak yang memiliki nilai ekonomis yang rendah, maka diperlukan suatu teknologi tepat guna untuk memanfaatkan limbah kulit pisang tersebut. Salah satu kandungan terbesar kulit pisang yaitu karbohidrat, sehingga kulit pisang dapat diolah menjadi tepung substitusi.

Setiap tepung mempunyai sifat fisik dan kimia yang sangat beragam. Hal ini dipengaruhi oleh sifat fisik dan kimia dari pati yang dikandungnya. Sifat-sifat ini juga akan mempengaruhi produk makanan yang dihasilkan, mencampur atau mengkombinasikan satu macam tepung dengan tepung lain diharapkan akan menghasilkan produk makanan dengan mutu yang baik, ditinjau dari komposisi maupun penampilan produknya (Sayangbati, 2013).

Salah satu produk pangan yang banyak digemari dan berbahan dasar tepung yaitu *cone* es krim. *Cone* es krim merupakan sejenis wafer tempat es krim yang dapat dimakan bersama-sama dengan es krim. Sementara es krim merupakan makanan yang digemari oleh semua masyarakat dunia, dari anak-anak hingga orang dewasa, termasuk masyarakat di Indonesia. *Cone* es krim banyak digemari karena praktis penyajiannya dan harganya yang relatif murah. Bentuk umum *cone* es krim adalah kerucut seperti corong. Melihat kecenderungan masa kini, banyak es krim yang disajikan dengan *cone* es krim, maka dari itu konsumsi *cone* es krim akan terus meningkat kedepannya (Permana, 2012).

Cone es krim terbuat dari bahan dasar tepung terigu ataupun tepung sagu. Salah satu faktor yang sangat mempengaruhi kualitas produk *bakery* seperti wafer, yaitu penggunaan tepung terigu pada bahan pembuatannya. Matz (1987) menyebutkan bahwa protein yang unik pada terigu yaitu gluten, dapat menghasilkan struktur produk *bakery* yang dapat mengembang tinggi dan mempengaruhi tekstur produk yang dihasilkannya.

Salah satu solusi untuk menangani limbah kulit pisang yang cukup tinggi, yaitu dengan mengolah limbah kulit pisang menjadi suatu bahan pangan yang bermanfaat dan mudah diaplikasikan, misalnya dibuat tepung kulit pisang untuk disubstitusikan pada produk *cone* es krim. Penambahan tepung kulit pisang pada pembuatan *cone* es krim diharapkan mampu mengurangi jumlah limbah kulit pisang yang dihasilkan serta menghasilkan produk yang dapat disukai oleh masyarakat. Namun tepung kulit pisang tidak mengandung gluten yang berperan terhadap pembentukan tekstur *cookies* maupun wafer yang baik, maka dari itu penulis tertarik untuk melakukan suatu penelitian mengenai, **“Pengaruh Substitusi Tepung Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca f.*) Pada Tepung Terigu Terhadap Karakteristik *Cone* Wafer Es Krim”**.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dijabarkan di atas, maka masalah yang dapat diidentifikasi yaitu, bagaimana pengaruh substitusi tepung kulit pisang kepok pada tepung terigu terhadap karakteristik *cone* wafer es krim yang dihasilkan.

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah, tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung kulit pisang kepok pada tepung terigu terhadap karakteristik *cone wafer* es krim yang dihasilkan.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sebagai salah satu cara pemanfaatan limbah produk pangan lokal yang bergizi dan penganekaragaman produk pangan yang dapat mendukung ketahanan pangan.
2. Meningkatkan nilai ekonomis kulit pisang kepok yang selama ini hanya menjadi limbah yang tidak dimanfaatkan dan hanya sebatas dijadikan pakan ternak yang memiliki nilai ekonomis rendah
3. Memberikan informasi bagaimanakah cara untuk mengolah limbah kulit pisang kepok menjadi tepung kulit pisang yang disubstitusikan pada tepung terigu dalam pembuatan produk *cone wafer* es krim, serta memberikan informasi mengenai kandungan nutrisi dari produk tersebut.

1.5. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan penelitian Syahrudin dkk (2015) mengenai pembuatan tepung kulit pisang dengan metode pengeringan matahari dan metode oven menunjukkan bahwa pada tepung kulit pisang raja dengan metode pengeringan sinar matahari memiliki kandungan air 13,61%, serat kasar 16,11%, karbohidrat 58,43%, dan lemak 12,71%, sementara tepung kulit pisang raja dengan metode

pengeringan oven memiliki kadar air 14,08%, serat kasar 16,02%, karbohidrat 57,62%, protein 5,14% dan lemak 11,50% dengan pengolahan yang sama.

Kulit pisang kepok mengkal mempunyai kandungan karbohidrat yang lebih besar dibandingkan dengan kulit pisang kepok yang telah matang secara fisiologis. Rata-rata kandungan karbohidrat pada kulit pisang kepok matang segar sebesar 10,80%, untuk perlakuan dengan cara pengeringan tradisional diperoleh kandungan karbohidrat sebesar 10.01%. Berbeda dengan hasil tersebut, pada kulit pisang kepok mengkal yang segar diperoleh kandungan karbohidrat sebesar 13,46%, sementara perlakuan kulit pisang kepok mengkal dengan cara pengeringan tradisional diperoleh kandungan karbohidrat sebesar 14,19%. Besarnya kandungan karbohidrat pada kulit pisang kepok mengkal disebabkan umur panen pisang, berdasarkan penelusuran literatur diketahui bahwa perubahan kandungan pati pada buah akan meningkat pada saat pertumbuhan mencapai 80% masa pertumbuhannya dan setelah itu akan menurun (Isye, 2014).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Someya *et al.* membuktikan bahwa pada kulit pisang memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan daging buahnya. Senyawa antioksidan yang terdapat pada kulit pisang yaitu katekin, gallokatekin dan epikatekin yang merupakan golongan senyawa flavonoid. Selain itu, kandungan unsur gizi yang terdapat pada kulit pisang cukup lengkap, seperti karbohidrat, lemak, protein, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin B, vitamin C dan air.

Tingkat kerenyahan suatu bahan pangan merupakan salah satu sifat fisik dari bahan pangan yang menjadi parameter utama dalam penentuan kualitas dan

tingkat kesukaan konsumen. Kerenyahan berkaitan dengan karakteristik mekanis dari atribut tekstur yang menunjukkan reaksi produk terhadap tekanan. Secara keseluruhan, tekstur dihasilkan dari kombinasi karakteristik fisik dan kesan dari sentuhan (termasuk kinestetik dan *mouthfeel*), penglihatan, serta pendengaran. Begitu pula pada wafer, tekstur yang renyah dan rasa yang hambar adalah ekspektasi yang perlu dipenuhi oleh produk. Menurut *Leatherhead Food Research Association* (1993) dalam Carpenter *et al.* (2000), penerimaan atribut rasa dan aroma yang rendah sebagai efek dari *flavor* yang buruk (misalnya hangus) pada produk renyah dapat dikurangi apabila penerimaan tekstur baik. Hal ini disebabkan karena kesan suara (tekstur) yang dihasilkan dari produk renyah lebih dominan daripada rasa dan aroma.

Munawar (2014) melakukan penelitian mengenai pengembangan produk *edible dishware* menggunakan berbagai formulasi wafer. Berdasarkan formulasi awal produk yang dibuat, penggantian jenis gula tidak secara signifikan mempengaruhi karakteristik wafer, terutama kemampuan untuk dibentuk sehingga gula pasir dipilih untuk formulasi selanjutnya. Formulasi dilakukan dengan membandingkan penggunaan gula pasir sebesar 75 % dengan 47% dari bobot tepung. Formulasi menunjukkan bahwa pengurangan gula pasir menjadi 47% dapat menurunkan rasa manis dan kemampuan wafer untuk dibentuk, tetapi produk masih dapat dibentuk menjadi wadah. Oleh karena itu, formula yang terpilih adalah formula dengan komposisi gula sebesar 47%.

Perbedaan komposisi gula tidak hanya mempengaruhi rasa, tetapi juga kemampuan wafer untuk dapat dibentuk. Almond *et al.* (1991) menyebutkan

bahwa resep wafer dengan kandungan gula tinggi (> 60% dari bobot tepung) dapat menghasilkan jenis wafer yang fleksibel ketika dalam kondisi panas tepat setelah pemanggangan, sehingga dapat dibentuk dan dilipat menjadi berbagai bentuk. Kemampuan wafer untuk dapat dibentuk ini berhubungan dengan kemampuan gula sukrosa murni yang dapat mengkristal.

Selanjutnya Munawar (2014) membandingkan jenis minyak yang digunakan yaitu margarin, minyak kelapa, dan minyak sawit pada formulasi kedua. Berdasarkan formulasi jenis minyak diperoleh bahwa formula minyak kelapa dan minyak sawit memberikan rasa yang lebih manis dibandingkan dengan margarin sedangkan formula yang mengandung margarin memberikan rasa gurih yang secara bersamaan menutupi rasa manis sebagai dampak dari penggunaan gula dalam jumlah besar. Rasa manis tidak diinginkan pada produk, sedangkan rasa manis dan asin yang dihasilkan pada formula margarin masih dapat dikombinasikan dengan produk manis dan asin. Oleh karena itu, jenis komponen minyak yang dipilih adalah margarin.

Pada formulasi berikutnya, Munawar (2014) membandingkan penggunaan kombinasi tepung terigu dengan tepung lain sebesar 3:1. Jenis tepung yang digunakan tergolong tepung minor dalam pembuatan biskuit, yaitu maizena, tapioka, dan tepung beras. Secara keseluruhan, tekstur wafer yang dihasilkan menjadi lebih renyah dan rapuh dibandingkan dengan penggunaan tepung terigu saja. Hal ini berhubungan dengan kandungan protein pada tepung.

Formulasi dilanjutkan ke tahap 7 dengan membandingkan penggunaan susu cair dan tidak sama sekali. Penggunaan bahan susu cair pada formula berarti

menambah jumlah bahan yang digunakan pada formula. Akan tetapi, semakin sedikit jenis bahan yang digunakan, semakin mudah pengadaan dan penyimpanan bahan selama hal tersebut sesuai dengan karakteristik produk yang diinginkan (Munawar, 2014).

Berdasarkan formulasi tahap 7 diperoleh bahwa penggunaan susu cair secara signifikan menghasilkan *batter* yang lebih cair dan tekstur wafer yang sedikit lebih rapuh dibandingkan tanpa penggunaan susu cair (Munawar, 2014). Hal ini sesuai dengan Manley (2000) bahwa semakin kental *batter* wafer semakin berat atau tebal wafer yang dihasilkan. Kekentalan *batter* sebenarnya dapat mempengaruhi beberapa hal pada produksi wafer, salah satunya adalah warna produk akhir yang tidak merata. Pada saat *batter* yang kental dialirkan ke atas plat besi pemanggang wafer, *batter* akan sulit mengalir sehingga memerlukan waktu yang cukup lama hingga diperoleh sejumlah *batter* untuk memenuhi 1 unit wadah. Bagian *batter* yang terlebih dahulu kontak dengan panas pada permukaan pemanggang akan mengalami gelatinisasi lebih awal sehingga memungkinkan warna produk yang tidak merata. Oleh karena itu, formula yang terpilih adalah tanpa penggunaan susu cair.

Penentuan waktu dan suhu pemanggangan dilakukan berdasarkan percobaan. Pada mesin manual diperoleh pemanggangan pada suhu 150°C selama 4 menit sedangkan pada mesin khusus diperoleh pemanggangan pada suhu 150°C selama 1,5 menit. Setelah pemanggangan, produk diistirahatkan selama 5 menit agar suhu produk stabil yang disebut dengan *cooling*. Terdapat aspek yang sangat berpengaruh pada produksi wafer yaitu viskositas *batter* (Munawar, 2014).

Berdasarkan beberapa formulasi wafer yang telah dilakukan Munawar (2014), formula *edible dishware* yang terbaik adalah formula berbasis wafer untuk skala industri dengan komposisi bahan terigu protein rendah, minyak kelapa, lesitin kedelai cair, garam, *baking soda*, dan air. Formula wafer skala industri ini menghasilkan karakteristik *batter* yang cair, wafer dengan rasa hambar, tekstur renyah dan kuat, serta tidak berminyak. Teknologi produksi *edible dishware* terdiri atas pencampuran secara *all-in* menggunakan air dingin bersuhu $\pm 17^{\circ}\text{C}$ selama 6 menit, pemanggangan sekaligus pencetakan dalam 1 tahap menggunakan mesin khusus pada suhu 150°C selama 4 menit, dan *cooling* selama 5 menit. Produk *edible dishware* berbentuk piring berukuran diameter 9 cm dengan bobot per unit 8 gram menyumbang energi sebesar 1,5% dari AKG dan berkontribusi terhadap kandungan gizi lemak, protein, dan karbohidrat masing-masing sebesar 0,1%; 1,4%; dan 2,2% terhadap standar AKG rata-rata. Pengujian ketahanan menunjukkan batas waktu maksimal produk kontak dengan udara adalah 90 menit dengan kadar air kritis produk masih dapat diterima oleh panelis adalah sebesar 4,3776% (b/b).

Formula *pizzelle waffle cone* oleh Weinstein (2009) dalam *The Ultimate Ice Cream Book* mengandung komponen gula dan lemak yang tinggi, yaitu 75% gula dan 163% mentega (*butter*) dari bobot tepung. Komponen lainnya adalah terigu dan telur utuh.

Formula *waffle cone* oleh *Williams Sonoma Kitchen* (2013) menggunakan lemak yang lebih sedikit bila dibandingkan dengan formula Weinstein yaitu sebesar 68% dari bobot tepung. Pengurangan jumlah komponen lemak diiringi

dengan penambahan komponen susu cair agar diperoleh *batter* dengan konsistensi yang lebih cair. Jumlah gula pada formula Williams sebanyak 75% dari bobot tepung.

Yuwono (2011) mengevaluasi pengaruh substitusi oat bran terhadap karakteristik fisik, kimia, dan sensori wafer. Penelitian tersebut dilakukan pada enam tingkat substitusi oat bran pada tepung terigu protein rendah yang digunakan (0%; 5%; 10%; 15%; 20%; dan 25%). Berdasarkan penelitian tersebut diketahui bahwa semakin banyak oat bran yang disubstitusikan maka wafer akan semakin keras dan tidak renyah. Warna wafer yang disubstitusi oleh oat akan lebih gelap dan lebih ke arah coklat-kemerahan. Karakteristik kimiawi air, abu, lemak, dan protein wafer oat bran akan cenderung meningkat namun serat larut akan turun. Wafer oat bran yang paling diterima konsumen adalah wafer oat bran 10% dengan kadar air $3,01 \pm 0,13\%$, kadar abu $1,28 \pm 0,08\%$, kadar lemak $6,31 \pm 0,58\%$, kadar protein $7,72 \pm 0,42\%$, dan kadar β -glukan 12,30%.

Berdasarkan penelitian Sayangbati (2013) mengenai karakteristik fisikokimia biskuit berbahan baku tepung pisang Goroho menunjukkan bahwa tingkat kerenyahan biskuit yang dihasilkan dipengaruhi oleh konsentrasi bahan pengikat. Semakin tinggi konsentrasi bahan pengikat yang digunakan tingkat kesukaan penelis terhadap kerenyahan biskuit semakin tinggi. Bahan pengikat yang digunakan dalam pembuatan biskuit adalah tepung maizena dan tepung tapioka.

Fungsi dari pati sebagai bahan makanan yaitu menghasilkan kemampuan perekat (sifat amilopektin), hal ini membuat struktur biskuit menjadi lebih kokoh.

Setelah proses pemanggangan, biskuit akan didinginkan sebelum dikemas, saat pendinginan pati akan mengalami proses retrogradasi. Molekul-molekul amilosa akan berikatan satu sama lain serta berikatan dengan molekul amilopektin pada bagian luar granula, sehingga kembali terbentuk butir pati yang membengkak dan menjadi semacam jaring-jaring yang membentuk mikrokristal. Proses ini menghasilkan retrogrades yang kuat dan tahan terhadap enzim. Pada makanan ringan, retrogradasi bertujuan untuk membentuk tekstur yang renyah. (Winarno,2004).

Hasil penelitian Noviagustin (2008) tentang pemanfaatan limbah kulit pisang sebagai substituen tepung terigu dalam pembuatan mie, terbukti bahwa pati limbah kulit pisang dapat digunakan sebagai bahan substituen tepung terigu dalam pembuatan mie dan kemampuan pati limbah kulit pisang mensubstitusi tepung terigu dalam pembuatan mie sebesar 20%. Apabila persentase kulit pisang diatas 30% akan menghasilkan rasa yang getir atau pahit. Kulit pisang yang belum matang mengandung glikosida, flavonoid (*leucocyanidin*), tanin, saponin, dan steroid yang lebih tinggi dari pada yang sudah matang.

Berdasarkan hasil penelitian Kahara (2016) mengenai pembuatan *cookies* dengan substitusi tepung kulit pisang diketahui bahwa hasil rata-rata kadar serat pada *cookies* dengan substitusi tepung kulit pisang raja 0% memiliki kadar serat paling rendah yaitu sebesar 0,43% sedangkan kadar serat tertinggi didapat pada *cookies* dengan substitusi tepung kulit pisang raja 30% yaitu sebesar 2,94%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak

tepung kulit pisang yang disubstitusikan pada pembuatan *cookies* maka kadar serat semakin tinggi.

Sementara produk terpilih yang disukai panelis dari segi warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan *cookies* yaitu pada perlakuan penambahan tepung kulit pisang 10%. Dimana produk tersebut memiliki warna cenderung kecoklatan, beraroma khas tepung kulit pisang, berasa sedikit asam dan sepat khas kulit pisang, dan bertekstur agak keras. Semakin tinggi substitusi tepung kulit pisang raja, daya terima tekstur cenderung menurun, hal ini dikarenakan substitusi tepung kulit pisang raja menyebabkan tekstur *cookies* menjadi agak keras (Kahara, 2016).

Salah satu yang mempengaruhi tekstur adalah kandungan gluten pada bahan pembuatan *cookies*. Tepung kulit pisang tidak mengandung gluten yang berperan terhadap pembentukan tekstur *cookies* yang baik, sedangkan tepung terigu mengandung protein gluten. Jumlah gluten dalam adonan sedikit menyebabkan adonan kurang mampu menahan gas, sehingga pori-pori yang terbentuk dalam adonan juga berukuran kecil. Akibatnya adonan tidak mengembang dengan baik, maka setelah pembakaran selesai akan menghasilkan produk yang keras (Subandoro, 2013).

Berdasarkan penelitian Zuhrina (2011) diketahui bahwa kue donat dengan penambahan tepung kulit pisang raja lebih tinggi dari segi energi yang dihasilkan, protein, lemak, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin B, dan vitamin C dibandingkan dengan kue donat tanpa penambahan tepung kulit pisang raja yang secara umum hanya mengandung tinggi kalori dan kurang mengandung zat-zat gizi lainnya terutama kalsium.

Menurut Tarigan (2011) tentang pembuatan *cone* wafer dari ampok termodifikasi diketahui bahwa produk terbaik yang disukai panelis yaitu pada perlakuan penambahan 25% tepung ampok. Hal ini menunjukkan bahwa tepung ampok dapat mensubstitusi tepung terigu namun belum dapat sepenuhnya menggantikan terigu.

Tekstur makanan dinilai berdasarkan tingkat kekerasan dan kerenyahan. Produk biskuit seperti wafer yang disukai umumnya bersifat renyah dan tidak keras. Semakin kecil nilai gaya yang diperlukan untuk menghancurkan wafer maka sifatnya makin renyah/ makin mudah hancur dan sebaliknya. Berdasarkan Tarigan (2011), kerenyahan wafer ampok tertinggi diperoleh dari wafer A5C1 yaitu ampok hasil modifikasi enzimatik dengan ikubasi selama 6 jam dan prigelatinisasi 4 rpm dan penambahan ampok sebanyak 25% dari tepung terigu, yakni sebesar $45,31 \times 10^{-4}$ /gf. Berdasarkan hasil pengujian terlihat bahwa semakin banyak ampok yang ditambahkan ke dalam adonan/*batter* wafer menyebabkan sifat wafer yang semakin sulit hancur/ kurang renyah. Kondisi ini disebabkan karena kandungan tepung terigu dalam formula lebih sedikit sehingga sifat renyah yang ditimbulkan dari kandungan gluten yang tinggi pada terigu semakin kecil. Menurut Marissa (2010), salah satu faktor yang mempengaruhi nilai kerenyahan adalah rasio amilosa dengan amilopektin. Rasio amilosa terhadap amilopektin yang tinggi dapat meningkatkan kerenyahan produk. Hal ini juga menunjukkan wafer *cone* dari ampok lebih tahan terhadap benturan dan tidak mudah hancur ketika kontak dengan es krim.

Sementara nilai kekerasan wafer ampok terbesar diperoleh dari formulasi tepung ampok A6C2 yaitu ampok hasil modifikasi enzimatik dengan inkubasi selama 6 jam dan prigelatinisasi 8 rpm dan penambahan ampok sebanyak 50% dari tepung terigu, yakni sebesar 1909,76 gf. Hal ini menunjukkan ampok jagung termodifikasi yang dicampurkan dengan tepung terigu menyebabkan wafer semakin keras. Hal ini disebabkan oleh sifat tepung ampok yang relatif lebih tinggi kandungan seratnya. Sehingga nilai kerenyahan wafer ampok lebih dipengaruhi oleh formula ampok sementara nilai kekerasan wafer ampok lebih dipengaruhi oleh jenis ampok (Tarigan, 2011).

Aprilliani (2010) membuat *cone* es krim dari campuran tepung terigu dengan tepung tulang ikan patin, diketahui bahwa tingkat kesukaan tertinggi terdapat pada *cone* es krim dengan penambahan tepung tulang sebanyak 25%. Pada penambahan tepung tulang ikan sebanyak 25%, *cone* es krim memiliki derajat pengembangan sebesar 1,13%, nilai kekerasan pada 609,375 gf dan waktu menopang es krim modern dan tradisional selama 25 menit. Sementara dari segi komposisi kimia, *cone* es tersebut memiliki kadar air 3,41%; kadar protein 0,18%; kadar lemak 1,57%; kadar abu 1,09%, dan kadar karbohidrat 93,09%. Namun secara keseluruhan penambahan tepung tulang ikan dengan konsentrasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap *cone* es krim. Hal ini disebabkan karena bentuk dari *cone* yang dihasilkan seragam sehingga meskipun tingkat penambahan tepung tulang ikan patin semakin besar tidak akan berpengaruh terhadap adonan.

Berdasarkan penelitian Prihastuti (2004) tentang pengaruh penambahan tepung karagenan terhadap karakteristik mutu dan daya tahan *cone* es krim diketahui bahwa peningkatan konsentrasi tepung karagenan dapat meningkatkan daya tahan *cone* terhadap es krim dengan hasil terbaik pada perlakuan 3% tepung karagenan yaitu selama 12 menit 31 detik dan nilai kekerasan 2,47 mm/10dt. Sementara berdasarkan perhitungan berat basah diketahui bahwa produk tersebut memiliki kadar protein 5,47%; kadar lemak 5,37%; kadar air 6,80%; kadar abu 2,21%; dan kadar karbohidrat 85,67% serta kadar serat makanan 8,94%.

Kekerasan *cone* es krim dipengaruhi oleh tepung terigu yang digunakan. Semakin tinggi penambahan tepung tulang ikan, maka semakin sedikit kandungan tepung terigu yang ditambahkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Matz, 1987), tingginya kandungan amilosa dari tepung yang digunakan akan menyebabkan tekstur yang keras dan penampakan yang kasar (Aprilliani, 2010).

Derajat pengembangan *cone* es krim dipengaruhi oleh adanya kandungan pati pada bahan. Gelatinisasi dipengaruhi oleh waktu dan suhu (Yamamoto, 2004). Pada penelitian Aprilliani (2010), tepung yang digunakan untuk pembuatan *cone* es krim yaitu tepung terigu dan tepung sagu. Kandungan amilopektin pada sagu lebih mempengaruhi derajat pengembangan *cone* dibandingkan dengan amilopektin pada terigu. Adanya kandungan amilosa pada bahan mengakibatkan bahan kurang mengembang. Besarnya kandungan amilosa pada terigu dapat mencapai 26,85% atau lebih (Armstrong, 2006).

Menurut Permana (2012) tentang pembuatan *cone* dari campuran tepung terigu, tapioka, dan tepung cangkang udang, didapatkan produk terpilih yang

disukai dari segi kenampakan, aroma, rasa dan tekstur yaitu *cone* dengan penambahan tepung cangkang udang sebanyak 5% dengan nilai derajat pengembangan sebesar 11,91% dan waktu ketahanan *cone* terhadap es krim yaitu selama 27 menit serta kadar kalsium 1,24%. Semakin tinggi penambahan tepung cangkang udang maka semakin tinggi pula nilai derajat pengembangannya, artinya *cone* es krim yang dihasilkan semakin meningkatkan kerenyahannya. Selain itu semakin lama waktu yang dibutuhkan *cone* untuk menopang es krim maka produk *cone* semakin baik

Menurut Prayoga (2015) tentang pembuatan *cone* es krim berbahan baku tepung beras dan tepung cangkang rajungan, diketahui bahwa perlakuan terbaik yang didapat berdasarkan tingkat penerimaan konsumen terhadap kenampakan yaitu kuning kecoklatan, aroma khas tepung beras, rasa rajungan yang mulai terasa, dan tekstur yang rapuh serta kompak, yaitu penambahan sebanyak 5%. Produk tersebut memiliki kadar air 3,28%, protein 12,56% dan kalsium 9,49 mgCa dan memiliki waktu ketahanan *cone* terhadap es krim selama 26,7 menit. Semakin tinggi penambahan tepung cangkang rajungan maka daya ikat air dengan tepung beras akan semakin rendah.

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah disusun dapat diketahui bahwa substitusi tepung kulit pisang kepok pada tepung terigu diduga berpengaruh terhadap karakteristik *cone* es krim yang dihasilkan.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan September 2017 – November 2017, bertempat di Laboratorium Penelitian, Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.

