

## I PENDAHULUAN

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

### 1.1. Latar Belakang Penelitian

Ubi Jalar (*Ipomea batatas L.*) memiliki sumber karbohidrat utama setelah padi, jagung dan ubi kayu, serta mempunyai peranan penting dalam penyediaan bahan pangan pangan, serta bahan baku industri. Diantara semua bahan pangan sumber karbohidrat terutama padi, singkong dan jagung, ubi jalar terbukti memiliki keunggulan dan keuntungan yang sangat tinggi bagi masyarakat Indonesia dari segi produktivitas dan karbohidrat yang tinggi, varietasnya yang beragam, harga yang relatif lebih murah dan telah dikenal secara turun temurun oleh masyarakat Indonesia (Wijayanti dkk, 2015).

Ubi jalar (*Ipomoea batatas L.*) merupakan tanaman palawija termasuk family *Convolvulaceae* yang tumbuh menjalar dan menghasilkan umbi dari akar yang membesar (Aryanti, 2012).

Di Indonesia terdapat sekitar 1000 jenis ubi jalar dan salah satu jenis ubi jalar yang paling populer adalah ubi jalar asal Desa Cilembu di Kecamatan Pamulihan, Kabupaten Sumedang Jawa Barat (Pratiwi, 2016).

Badan Pusat Statistik (2015) mencatat bahwa produksi ubi jalar menurut provinsi di Indonesia khususnya Jawa Barat pada tahun 2011 sampai 2015 masing

masing yaitu 429.372 ton; 436.577 ton; 485.065 ton; 471.737 ton; 456.176 ton. Berdasarkan luas panen Jawa Barat berada pada urutan pertama pada tahun 2011 sampai tahun 2015, yakni berturut berturut 27.931 ha; 26.531 ha; 26.635 ha; 25.641 ha; dan 23.514 ha. Berdasarkan produktivitas ubi jalar di Jawa Barat pada tahun 2011-2015 yakni berturut-turut 153,72 Ku/Ha; 164,55 Ku/Ha; 182,12 Ku/Ha; 183,98 Ku/Ha; dan 194,00 Ku/Ha.

Selama ini konsumsi masyarakat Indonesia terhadap ubi cilembu hanya terbatas dengan cara diolah menjadi produk olahan tradisional dalam bentuk camilan atau jajanan pasar, seperti ubi Cilembu rebus, goreng, bakar, keripik, dan jenis olahan lainnya.

Untuk lebih memanfaatkan ubi Cilembu dapat ditempuh dengan mengolahnya menjadi tepung dan bermanfaat sebagai bahan substitusi tepung terigu yang dapat diolah menjadi beberapa produk pangan (Ketra dkk, 2015). Tepung merupakan bentuk produk olahan setengah jadi yang bermanfaat untuk mempermudah penyimpanan dan mempertahankan kualitas (Aryanti, 2012).

Tepung ubi jalar memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi sehingga baik digunakan untuk menghasilkan aneka produk pangan yang mempunyai nilai gizi (Ketra dkk, 2015). Sehingga dengan kandungan gizinya, tepung ubi jalar ini dapat digunakan dalam proses pembuatan *Flakes*.

Kacang hijau (*Vigna radiate*) merupakan tanaman palawija yang banyak ditanam oleh petani di Indonesia setelah padi, jagung, kedelai dan kacang tanah (Kurniawati dkk, 2013).

Kacang hijau mempunyai peranan penting dalam menunjang peningkatan gizi makanan rakyat. Penggunaan kacang hijau juga sangat beragam, dari olahan sederhana hingga produk olahan canggih (Zebua dkk, 2012).

Untuk karena fungsinya dalam menunjang peningkatan gizi masyarakat maka kacang hijau dapat dijadikan sebagai tepung kacang hijau yang nantinya dapat menambah keanekaragaman produk, seperti dalam pembuatan *Flakes*

Badan Pusat Statistik Nasional (2015) mencatat bahwa produksi kacang hijau menurut provinsi di Indonesia khususnya Jawa Barat pada tahun 2011 sampai 2015 masing-masing yaitu 14.221 ton; 10.198 ton; 11.002 ton; 12.749 ton; 9.691 ton. Berdasarkan luas panen kacang hijau di Jawa Barat tahun 2011-2015 berturut-turut yaitu 12.507 ha; 9.001 ha; 9.121 ha; 10.228 ha; dan 7.607 ha. Berdasarkan produktivitas kacang hijau di Jawa Barat tahun 2011-2015 berturut-turut yaitu 11,37 Ku/Ha; 11,32 Ku/Ha; 12,06 Ku/Ha; 12,46 Ku/Ha 12,74 Ku/Ha.

Perubahan zaman ikut mengubah perilaku dan kebiasaan makan, terutama dalam hal sarapan. Waktu penyiapan yang semakin singkat mengharuskan adanya menu sarapan yang dapat disajikan secara cepat (Sianturi dkk, 2014).

Sarapan penting untuk memenuhi asupan gizi yang dibutuhkan untuk menjalani aktivitas sehari-hari. Sarapan pagi yang dikonsumsi masyarakat dewasa ini masih terbatas makanan yang terbuat dari sereal seperti beras, jagung dan gandum sedangkan ubi jalar sendiri masih jarang sekali dimanfaatkan sebagai bahan utama pembuatan sereal. Permintaan konsumen akan sarapan sekarang ini bergeser menjadi suatu produk sarapan yang praktis, cepat saji serta bergizi. Oleh karena itu, penting diciptakannya suatu produk sereal yang memenuhi kriteria

sebagai pangan alternatif yang kaya akan energi, protein dan zat gizi lain (Wijayanti dkk, 2015).

*Flakes* dapat dibuat dari berbagai macam bahan makanan yang mengandung karbohidrat dan dapat ditambahkan bahan makanan sumber zat gizi lain untuk memenuhi kebutuhan gizi (Gisca I.D dkk, 2013). Oleh karena itu salah satu bahan makanan yang dapat menjadi sumber energi dan protein adalah ubi Cilembu dan kacang hijau.

Program linier adalah suatu cara yang dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan yang berhubungan dengan optimasi linier (nilai maksimum atau nilai minimum). Aplikasi program linier yang digunakan adalah *Design Expert* 7.0. Program ini dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan optimalisasi.

Pengembangan formulasi menjadi hal yang sangat penting sehingga dapat menghasilkan produk pangan yang dapat diterima oleh masyarakat. Pencampuran bahan-bahan dalam formulasi akan mempengaruhi karakteristik mi kering produk yang dihasilkan. Optimalisasi formulasi adalah penentuan formulasi optimal berdasarkan respon yang diteliti. Optimasi dapat juga dijelaskan sebagai suatu kumpulan formula matematis dan metode numerik untuk menemukan dan mengidentifikasi kandidat terbaik (Sahid, 2015).

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dijabarkan diatas, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah apakah bahan tepung ubi Cilembu,

tepung tapioka serta tepung kacang hijau dapat mengoptimalkan formula *Flakes* dengan penggunaan program *Design Expert* metode *Mixture D-optimal*.

### **1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dilakukan penelitian ini adalah untuk menyajikan suatu teknik dalam statistika yang dapat membantu mengoptimalkan variabel dari suatu model.

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mendapatkan formulasi terbaik produk *Flakes* berbasis tepung ubi Cilembu, tepung tapioka serta tepung kacang hijau menggunakan program *Design Expert* metode *Mixture D-optimal*.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi bagi perkembangan ilmu pengetahuan bagi peneliti, kalangan akademis, dan instansi yang berhubungan dengan teknologi pangan.
2. Untuk meningkatkan pemanfaatan produk pangan lokal yang bergizi dan penganekaragaman produk pangan yang dapat mendukung ketahanan pangan.
3. Dapat mengurangi penggunaan tepung terigu sebagai bahan baku utama pembuatan *Flakes*.
4. Dapat meningkatkan nilai jual produk pangan lokal.

### **1.5. Kerangka Penelitian**

Umbi perlu disimpan dengan baik agar mutunya tetap baik. Penyimpanan umbi yang baik dan benar menuntut persyaratan teknis yang memadai agar dapat

menekan terjadinya penguapan sehingga proses enzimatik yang terjadi dalam umbi dapat terhambat (Juanda dan Bambang, 2000).

Ubi jalar memiliki kandungan air yang cukup tinggi yakni 50%. Kondisi ini menyebabkan ubi jalar tidak tahan disimpan lama. Tunas akan tumbuh setelah penyimpanan selama 1 minggu tanpa perlakuan khusus. Untuk mencegahnya dapat dilakukan dengan cara curing yang dapat mengurangi kehilangan berat karena penguapan dan penyakit. Curing adalah penyembuhan luka melalui proses pembentukan lapisan gabus pada kulit (*suberisasi*). Pembuatan lapisan gabus pada kulit ini dapat menghambat penguapan air dan masuknya infeksi patogen. Proses curing dilakukan pada suhu 30°C sampai 32°C dengan kelembapan udara 85% sampai 90 % selama 4 sampai 7 hari (Juanda dan Bambang, 2000).

Tepung ubi jalar kuning mengandung  $\beta$ -karoten 250-500  $\mu\text{g}/100 \text{ g}$ . Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa substitusi tepung ubi jalar kuning sebanyak 20 % pada pembuatan roti manis akan meningkatkan kadar  $\beta$ -karoten 12,1 %. Substitusi tepung ubi jalar kuning selain meningkatkan kadar vitamin A juga dapat menjadikan biskuit mudah larut dan mudah dicerna karena kandungan gula reduksi yang bersifat higroskopis (Aini dan Yekti, 2013).

Pemanfaatan ubi jalar menjadi produk awetan (tepung) bertujuan mempertahankan mutu dan kualitas produk. Pemanfaatan tepung ubi jalar yang merupakan produk setengah jadi sebagai bahan substitusi terigu untuk bahan baku industri pengolahan makanan tentunya akan meningkatkan peranan komoditas ubi jalar dan sistem ketahanan pangan nasional (Sukerti dkk, 2013).

Tepung ubi Cilembu adalah butiran halus yang berasal dari hasil penggilingan ubi Cilembu dengan ayakan ukuran 60 mesh. Tepung ubi Cilembu memiliki kandungan gizi yaitu karbohidrat 91,83%, pati 75,28%, protein 4,77%, lemak 0,95%, air 6,11%, dan abu 2,44% (Pratiwi, 2016).

*Flakes* merupakan makanan praktis pengganti sarapan terbuat dari biji-bijian atau sereal. *Flakes* berfungsi sebagai sumber energi serta sumber gizi seperti protein, vitamin, mineral dan dapat dijadikan pangan fungsional dengan menambahkan komponen serat pada produk (Paramita, 2015).

Menurut penelitian Pratiwi (2016) mengatakan *Flakes* terbaik yaitu pada perlakuan L2 (60% tepung ubi jalar Cilembu : 20% tepung jagung terfermentasi) dengan kadar air sebesar 2,17%, abu 2,10%, lemak 2,44%, protein 4,41% dan serat kasar 3,72%, dengan skor tekstur 4,22 (suka), skor rasa dan aroma 3,85 (agak suka), skor warna 3,84 (agak suka), serta skor penerimaan keseluruhan 3,93 (suka).

Menurut Penelitian Wijaya dan Widya (2015) ubi jalar memiliki kelemahan, yaitu rendahnya kadar protein yang terkandung di dalamnya. Oleh sebab itu agar memiliki nilai gizi yang lengkap, maka dalam proses pembuatan beras tiruan ditambahkan tepung kacang tunggak dan tepung kacang hijau.

Salah satu karakteristik produk sereal sarapan yang diinginkan oleh konsumen pada umumnya adalah kerenyahan. Kerenyahan merupakan sifat fisik yang penting dalam suatu produk makanan. Kekerasan merupakan sifat fisik yang penting dalam suatu produk makanan. Kekerasan suatu bahan pangan mengindikasikan seberapa banyak kekuatan tekanan yang dibutuhkan untuk

menghancurkan produk tersebut. Kekerasan berbanding terbalik dengan kerenyahan suatu produk tersebut, semakin tinggi nilai kekerasan suatu produk menunjukkan bahwa produk tersebut memiliki kerenyahan yang rendah dan sebaliknya (Buckle, *et al*, 1987).

Menurut penelitian Widyasitoresmi dkk (2010) berdasarkan hasil uji organoleptik, analisis fisik (tekstur, daya serap air dan ketahanan renyah tekstur) dan aktivitas antioksidan maka formula terbaik yang dipilih adalah formula dengan rasio antara tepung sorgum matang dan tepung ubi jalar ungu 50:30 (F6). Formula enam (F6) memiliki skor kesukaan paling tinggi. Formula enam (F6) memiliki tekstur (kekerasan) yang paling rendah sebesar 625 gf lebih rendah dibanding *sweet potato Flakes* sebesar 656,25 gf. Daya serap air formula enam (F6) sebesar 2,8884 g tidak berbeda nyata dengan *sweet potato Flakes* sebesar 2,9458 g. Formula enam (F6) memiliki ketahanan renyah tekstur yang tidak berbeda nyata dengan sereal komersial *sweet potato Flakes* yaitu sebesar 3 menit 30 detik. Formula enam (F6) memiliki aktivitas antioksidan tertinggi sebesar 1228 ppm AEAC bahkan lebih tinggi dari *sweet potato Flakes* sebesar 320 ppm AEAC.

Menurut penelitian Widyasitoresmi (2010) berdasarkan hasil pengukuran derajat warna secara objektif menunjukkan bahwa *Flakes* sorgum ubi jalar ungu formula terpilih memiliki warna merah keunguan, Berdasarkan hasil analisis proksimat, *Flakes* sorgum ubi jalar ungu memiliki kadar air 6,07% (bb), kadar abu 1,88% (bb), kadar protein 4,82% (bb), kadar lemak 1,44% (bb), kadar karbohidrat 85,79% (bb) dan kadar serat kasar 3,64%. Nilai kalori *Flakes* sorgum ubi jalar ungu yang dihasilkan sebesar 375,40 kal/100gr.

Menurut penelitian Rakhmawati dkk (2014) analisis kimia yang diperoleh dari *Flakes* komposit tepung kacang merah, tepung tapioka dan tepung *konjac* yaitu kadar air 3,50% sampai 4,85% ; kadar abu 3,73% sampai 4,86% ; kadar protein 13,48% sampai 16,84% ; kadar lemak 4,17% sampai 6,45% ; kadar karbohidrat 71,83% sampai 77,66% dan kadar serat pangan 2,75% sampai 4,97% dan hasil analisis uji sensoris, pada parameter warna memiliki nilai 2,07 sampai 4,07; aroma dengan nilai 2,13 sampai 4,00; rasa dengan nilai 2,17 sampai 4,03; kerenyahan dengan nilai 2,07 sampai 4,07 dan *overall* dengan nilai 2,03 sampai 4,10.

Penambahan tapioka pada pembuatan *Flakes* diperlukan untuk meningkatkan penampilan produk akhir *Flakes* dan mengembangkan produk sehingga *Flakes* menjadi renyah dan meningkatkan daya rekat karena kandungan pati yang tinggi serta menghasilkan tekstur yang renyah. Penambahan pati berupa tapioka pada penelitian ini sebanyak 20% pada setiap formulasi. Pati memiliki kontribusi dalam menciptakan tekstur *Flakes* yang renyah, kecerahan warna produk, serta memiliki daya rekat (Pratiwi 2016).

Menurut penelitian Papunas dkk (2013) bahwa *Flakes* campuran tepung jagung 60%, tepung pisang goroho 35%, tepung kacang hijau 5% adalah yang terbaik, berdasarkan pada waktu ketahanan kerenyahan kerenyahan selama 4 menit 47 detik, kadar air 1,7%, abu 1,55%, protein 6,59%, karbohidrat 80,1%. Hasil analisis sensoris menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa, aroma, wana, dan kerenyahan berada pada kriteria suka. *Flakes* yang dihasilkan kandungan proteinnya rata-rata sama seperti standar mutu *corn Flakes*.

Menurut penelitian Chairil dkk (2014) daya serap air flakes tanpa penambahan coklat nyata lebih tinggi dibandingkan *Flakes* dengan penambahan coklat. Nilai rata-rata daya serap air flakes tanpa penambahan coklat adalah 336.58% yang artinya setiap satu gram *Flakes* dapat menyerap air sebanyak 336.58% atau setara dengan 3.36 ml air. Nilai rata-rata daya serap air produk *Flakes* dengan penambahan coklat adalah 273.25% yang artinya setiap satu gram *Flakes* dapat menyerap air sebanyak 273.35% atau setara dengan 2.73 ml air.

Menurut penelitian Paramita dkk (2015) menunjukkan bahwa penambahan tepung bengkuang dan lama pengukusan memberikan pengaruh nyata ( $\alpha = 5\%$ ) terhadap daya patah daya rehidrasi, dan tingkat kecerahan (L). Interaksi antara kedua faktor antara penambahan tepung bengkuang dan lama waktu pengukusan memberikan pengaruh nyata ( $\alpha = 5\%$ ) terhadap kadar air, kadar serat, dan daya patah pada *Flakes* talas dengan penambahan tepung bengkuang sebagai sumber serat. *Flakes* talas perlakuan terbaik dari segi fisik dan kimia serta organoleptik diperoleh pada perlakuan penambahan tepung bengkuang 30% dan lama waktu pengukusan 5 menit.

Menurut penelitian Purnamasari dan Widya (2015) tepung talas dan tepung labu kuning ditimbang dengan perbandingan 90%:10%, 80%:20% dan 70%:30%, kemudian ditambahkan natrium bikarbonat (0.25%; 0.50%), margarin, gula halus, garam dan air. Campuran tersebut diuleni sampai homogen. Adonan kemudian ditimbang dan dibagi rata menjadi dua untuk kemudian dipipihkan lalu dikukus selama 10 menit untuk pre-gelatinisasi pati agar *Flakes* tidak pecah dan mudah dibentuk. Adonan lalu dipipihkan dengan menggunakan *noodle maker*

skala 3 dengan ketebalan  $\pm 1$  mm. Adonan dicetak dengan ukuran 2x2 cm, ditata di dalam loyang dan dipanggang dengan suhu 120°C selama 20 menit.

*Design Expert 7.0* merupakan perangkat lunak yang menyediakan rancangan percobaan (*design of experiment*) untuk melakukan optimasi rancangan produk dan proses. Program komputer ini memberikan beberapa rancangan produk dan proses. Program komputer ini memberikan beberapa rancangan statistik yang digunakan di dalam proses optimasi seperti *Factorial design*, *Response surface*, *Mixture design*, *Combined design (combine process variables, mixture components, and categorical factors)*,

*D-optimal* merupakan pilihan *design* dalam *mixture* yang bersifat fleksibel dimana apabila semua pilihan *design* dalam *mixture* mengalami kendala maka program akan menyarankan menggunakan *d-optimal* (Sahid, 2015).

Menurut (Sahid, 2015) proses optimasi adalah suatu pendekatan alternatif normatif untuk mengidentifikasi penyelesaian terbaik dalam pengambilan keputusan suatu permasalahan. Melalui optimasi, permasalahan akan diselesaikan untuk mendapatkan hasil yang terbaik sesuai dengan batasan yang diberikan. Optimasi bertujuan menurunkan usaha yang diperlukan atau biaya operasional dan meningkatkan hasil yang diinginkan. Jika usaha yang diperlukan atau hasil yang diharapkan dapat dinyatakan sebagai fungsi dari sebuah keputusan, maka optimasi dapat didefinisikan sebagai proses pencapaian kondisi maksimum atau minimum dari fungsi tersebut. Optimasi pada salah satu atau seluruh aspek produk adalah tujuan dari pengembangan produk. Hasil evaluasi sensori sering digunakan dalam menentukan apakah produk yang optimum telah dikembangkan dengan benar.

Metode *mixture experiment* sering kali diterapkan dalam mengoptimasi formula suatu produk. *Mixture experiment* merupakan kumpulan dari teknik matematika dan statistika yang berguna untuk permodelan dan analisis masalah suatu respon yang dipengaruhi oleh beberapa variabel dan tujuannya adalah mengoptimalkan respon tersebut. Respon yang digunakan dalam *mixture experiment* adalah fungsi dan proporsi perbedaan komponen atau bahan dalam suatu formula (Sahid, 2015). Rancangan *mixture experiment* terdapat didalam perangkat lunak (*software*) program *Design Expert 7.0* dan dinamakan dengan *mixture design*.

#### **1.6. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka dapat diperoleh suatu hipotesis yaitu diduga bahwa bahan tepung ubi Cilembu, tepung tapioka serta tepung kacang hijau dapat mengoptimalkan formula *Flakes* dengan penggunaan program *Design Expert* metode *Mixture D-optimal*.

#### **1.7. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dimulai dari bulan Agustus 2016 sampai dengan selesai. Sedangkan tempat penelitian adalah di Laboratorium Penelitian, Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung.