

## I PENDAHULUAN

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

### **1.1. Latar Belakang**

Menurut Hadiyiwoto dalam Widyaningrum(2009), Susu merupakan bahan pangan dengan kandungan nutrisi lengkap dalam proporsi yang seimbang. Secara alamiah yang dimaksud susu adalah hasil perahan sapi atau hewan menyusui lainnya yang dapat dikonsumsi atau dapat digunakan sebagai bahan makanan yang aman dan sehat serta tidak dikurangi komponen-komponennya atau ditambah bahan-bahan lain. Produksi susu maupun konsumsi susu Nasional terus mengalami peningkatan. Produksi sebesar itu hanya memenuhi 25-30% kebutuhan konsumsi Nasional, sehingga harus didatangkan susu dan produk olahannya dari luar negeri seperti New Zealand, Australia, dan Philipina. Konsumsi susu di Indonesia masih tergolong sangat rendah bila dibandingkan dengan negara-negara lain. dengan hanya 7 liter perkapita per tahun(Widagdo, 2008).

Salah satu proses pengolahan susu adalah pembuatan keju yang secara ekonomis dapat meningkatkan nilai jualnya(Susilorini, 2006). Keju merupakan bahan makanan kaya protein penting bagi kesehatan. Selama ini sebagian masyarakat masih menganggap keju sebagai makanan yang mewah dan mahal. Banyak masyarakat yang belum mengerti cara pembuatan keju sehingga menimbulkan kesan bahwa pembuatan keju sangat sulit(Murti, 2004).

Menurut Kris Etherton *et al* dalam Damayanthi, Evy(2015), Keju merupakan pangan sumber protein dan sumber kalsium. Namun kandungan asam lemak jenuh yang tinggi pada keju menjadi pembatas bagi sebagian orang untuk mengkonsuminya. Lemak jenuh banyak dihindari karena jenis lemak ini dapat meningkatkan kolesterol dalam darah. Menurut Hu *et al* dalam Damayanthi, Evy (2015), Suatu penelitian menunjukkan bahwa asam lemak jenuh meningkatkan resiko penyakit jantung sebesar 17%. Oleh karena itu, saat ini produk pangan lemak rendah banyak tersedia di pasar dan meluas pada pengembangan produk baru termasuk olahan susu.

Menurut Fox, *et al* dalam Septiarini, Diah(2013), Keju adalah salah satu produk hasil fermentasi yang berbahan dasar susu dan diproduksi berbagai rasa dan bentuk. Keju merupakan protein susu yang digumpalkan dimana penggumpalan ini terjadi karena adanya enzim rennet (atau enzim lain yang cocok) atau melalui fermentasi asam laktat, komponen-komponen yang menyusun keju adalah lemak, air, protein, laktosa, kalsium, dan phospor, dimana komposisinya tergantung pada jenis keju Septiarini, Diah(2013).

Menurut Charley, H dalam Nugraha, S (2015), Keju merupakan pangan serba guna yang biasanya ada pada menu sebagai perangsang selera, sebagai perangsang selera keju biasa dijumpai sebagai keju untuk pasta, keju olesan atau keju irisan. Keju sudah banyak dikenal oleh masyarakat memiliki nilai gizi yang tinggi. Citarasa keju yang memiliki aroma dan rasa yang khas dapat mencirikan suatu makanan memiliki segmentasi secara khusus(Herawati, 2011).

Konsumsi susu masyarakat Indonesia terbilang rendah atau kisaran 11,09 liter per kapita per tahun dibandingkan sejumlah negara di ASEAN sekira 20 liter per kapita per tahun. Pertumbuhan sektor industri pengolahan susu pada tahun 2013 sebesar 12 persen atau meningkat dibandingkan pada tahun sebelumnya sebesar 10 persen. Kebutuhan bahan baku susu segar dalam negeri (SSDN) untuk susu olahan dalam negeri sekitar 3,3 juta ton per tahun, dengan pasokan bahan baku susu segar dalam negeri 690 ribu ton per tahun (21 persen) dan sisanya sebesar 2,61 juta ton (79 persen) masih harus diimpor dalam bentuk skim milk powder, anhydrous milk fat, dan butter milk powder dari berbagai negara seperti Australia, New Zealand, Amerika Serikat, dan Uni Eropa (Kemenperin, 2016).

Kebutuhan keju di Indonesia terus meningkat. Berdasarkan data tahun 2002, konsumsi keju nasional sekitar 8000 ton per tahun, meningkat 20% dibanding tahun 2001. (Rakhman, 2010). Sedangkan tahun 2013, konsumsi keju mencapai sekitar 19.000 ton per tahun. Kebutuhan keju sebagian dipenuhi dengan cara di import, impor keju Indonesia dari Amerika Serikat yaitu sebesar 2.726 ton. Impor keju terus meningkat sebesar 5,96% per tahun (BPS, 2014).

Meskipun keju tidak berasal dari Indonesia, tetapi popularitas makanan yang terbuat dari susu ini terus mengalami pertumbuhan dan menjadi salah satu sajian yang disukai oleh masyarakat Indonesia. Keju yang dianggap sebagai produk bergizi karena kandungan kalsiumnya yang berasal dari bahan bakunya, yaitu susu, rasa yang lezat, serta praktis dan mudah dikonsumsi ini mendorong masyarakat Indonesia khususnya masyarakat perkotaan untuk mengonsumsi keju

sebagai salah satu pilihan makanan pada menu sarapan, makan siang, ataupun cemilan sehari-harinya.

Hingga saat ini biaya produksi keju sangat tinggi karena enzim rennet yang digunakan dalam proses pembuatan keju sangat mahal dan tersedia dalam jumlah yang terbatas dan tersedia dalam jumlah yang terbatas(Sardjoko, 1991). Rennet ialah ekstrak abomasum anak sapi yang belum disapih atau mamalia lainnya, sedangkan rennin adalah enzim yang terdapat dalam rennet(Koswara, 2002).

Keju sebagai produk dengan bahan dasar susu, merupakan alternatif yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan protein. Di Indonesia, konsumsi keju masih jarang. Hal ini disebabkan harga keju yang masih mahal di pasaran. Untuk memenuhi kebutuhan keju, maka produksi keju dalam negeri perlu ditingkatkan. Produksi keju haruslah mencoba memberikan alternatif produk keju berharga murah dan memiliki kualitas yang tinggi agar lebih terjangkau masyarakat umum.

*Cheese analogue* adalah substitusi, tiruan sekaligus alternatif lain dari keju. *Cheese analogue* terdiri dari protein susu maupun non susu dan minyak pengganti atau lemak susu yang sebagai pengganti padatan susu. Kelebihan *cheese analogue* antara lain: tidak mengandung kolesterol, rendah natrium, mengandung protein yang bisa lebih tinggi maupun lebih rendah, bebas laktosa, dan dapat menurunkan biaya produksi(Fawcett, 2006).

Keju *analogue* diperkirakan akan mendapat penerimaan baik dari beberapa golongan masyarakat yang memerlukan diet tertentu, misalnya orang yang mengalami kolesterol sehingga tidak diperbolehkan mengkonsumsi makanan yang tinggi lemak. Selain itu keju *analogue* harga jualnya lebih rendah.

Filler (bahan pengisi) merupakan sumber pati yang ditambahkan dalam produk untuk menambah bobot produk dengan mensubstitusi sebagian produk sehingga biaya dapat ditekan (Rahayu, 2007). Dalam proses pembuatan keju diperlukan filler (bahan pengisi) yang berfungsi untuk meningkatkan tekstur dan mengikat air. Jenis bahan untuk filler keju adalah bahan yang mengandung banyak karbohidrat, diantaranya Isolat Soy Protein dan tepung maizena.

*Isolat Soy Protein (ISP)* merupakan bentuk protein yang paling murni, karena memiliki kadar protein minimum 95% dari berat keringnya (Koswara, 1995). ISP bersifat hidrofilik (suka air) karena mempunyai gugus polar seperti gugus karboksil dan amino sehingga memiliki kemampuan untuk menyerap air dan menahannya dalam suatu sistem pangan. ISP memiliki kadar protein 95% sehingga penambahannya pada produk hanya sedikit.

Isolat protein kedelai juga memiliki kemampuan daya serap air yang tinggi. Hal ini disebabkan protein kedelai bersifat hidrofilik (suka air) dan mempunyai celah-celah polar seperti gugus karboksil dan amino yang dapat meng ion. Adanya kemampuan meng ion ini menyebabkan daya serap air isolat protein kedelai dipengaruhi oleh pH makanan. Daya serap air isolat protein kedelai sangat penting perannya dalam makanan panggang (*baked goods*) karena dapat meningkatkan rendemen adonan dan memudahkan penanganannya. Disamping itu, sifat menahan air akan memperlama kesegaran makanan, misalnya pada biskuit dan roti (Koswara, 2002).

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah apakah bahan *Edam Cheese*, *Natural Cheddar Cheese*, dan *Isolat Soy Protein* dapat mengoptimalkan formula *Chesse Spreadable Analogue* dengan penggunaan program *Design Expert* metode *Mixture Design D-Optimal*.

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

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

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu, untuk memperbaiki karakteristik (rasa, tekstur, dan aroma) produk olahan *Spreadable Cheese Analogue* dengan substitusi keju *Edam* dan keju *Cheddar* serta penambahan *Isolat Soy Protein* dan menentukan formulasi terbaik dalam pembuatan *Spreadable Cheesee Analogue* menggunakan Aplikasi *Design Expert* metode *Mixture Design D-Optimal*.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai diversifikasi terhadap produk olahan susu, yaitu:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi bagi perkembangan ilmu pengetahuan bagi peneliti, kalangan akademis, dan instansi yang berhubungan dengan teknologi pangan.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai perkembangan ilmu dan teknologi pengolahan keju analogue, sehingga dapat dijadikan sebagai salah pedoman atau alternatif dalam variasi pengolahan susu dan pembuatan keju.

3. Meningkatkan nilai ekonomis keju yang selama ini harganya cukup tinggi.
4. Meningkatkan nilai gizi dari *Cheese Spreadable Analogue* karena seiring dengan perubahan pola konsumsi dan pengetahuan konsumen yang terus meningkat.
5. Mengganti sebagian lemak hewani dengan menggunakan lemak nabati sehingga *Cheese Spreadable Analogue* lebih rendah lemak.
6. Memperoleh sumber pangan baru khususnya keju berbasis analogue yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan akan protein.

### **1.5. Kerangka Pemikiran**

Menurut Campbell dan Marshall(1975), keju olahan dibuat dengan menggiling, memanaskan, dan mencampurkan keju-keju tipe keras. Kemudian mengemulsikannya (membentuk menjadi emulsi), dengan menambahkan tidak lebih dari 3 persen garam anorganik, biasanya sodium sitrat dan sodium fosfat. Keju segar (muda, hijau, atau baru) biasanya dicampur dengan keju matang atau keju tua untuk mendapatkan keju olahan dengan flavor dan aroma sesuai dengan yang dikehendaki. Campuran tersebut biasanya terdiri dari atas satu, dua, atau lebih macam-macam keju asli (keju natural) dan biasa pula berisi pimento, buah-buahan, sayuran, atau daging.

Menurut Fitasari (2009), penambahan tepung terigu memberikan pengaruh penurunan yang sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap kadar air, kadar lemak, kadar protein, dan mutu organoleptik (kesukaan terhadap tekstur, rasa, dan bau) keju Gouda olahan. Tingkat penambahan tepung terigu sebanyak 10% dari berat keju

sebagai bahan pengisi pada pembuatan keju Gouda olahan merupakan perlakuan yang terbaik diantara perlakuan-perlakuan yang baik.

Sorensen (2001), keju olahan merupakan salah satu produk terkenal di dunia sebagai hasil pengembangan keju yang dapat digunakan sebagai bahan dalam berbagai jenis makanan olahan. Bahan utama pada pembuatan keju olahan adalah keju natural dan pengemulsi sebagai bahan pengikat semua komponen bahan dan memperbaiki tekstur.

Menurut Setyawati (2012), perlakuan terbaik berdasarkan penelitian adalah pada penambahan tepung porang sebanyak 0,3% yang menghasilkan nilai intensitas kecerahan (L) 81,23%, intensitas kemerahan (a) 2,17%, intensitas kekuningan (b) 23,1%, daya leleh 4,43; aroma 4,2 (aroma keju kuat), warna 2,2 (agak putih), menghasilkan keju olahan berkualitas ditinjau dari sifat fisik dan organoleptik yang disukai konsumen.

Menurut Soeparno dalam Ovianto (2009) bahwa tujuan dari penambahan bahan pengisi (*filler*), pengikat (*binder*), dan pengompak (*ekstender*) pada proses adalah untuk meningkatkan stabilitas emulsi, meningkatkan daya ikat air, meningkatkan flavor, mengurangi pengkerutan selama pemasakan, meningkatkan karakteristik irisan produk dan mengurangi biaya formulasi. Bahan pengisi yang biasa ditambahkan pada suatu produk adalah tepung gandum, barley, jagung atau beras, pati dari tepung-tepungan tersebut atau dari kentang dan sirup jagung atau padatan sirup jagung. Tepung pengisi mengandung lemak dalam jumlah yang relatif rendah dan protein dalam jumlah yang relatif tinggi sehingga mempunyai kapasitas mengikat air yang besar dan kemampuan emulsifikasi yang rendah.



Menurut Damayanthi (2015), modifikasi bahan baku dapat mempengaruhi kandungan lemak dan protein keju rendah lemak. Pengurangan kadar lemak pada bahan baku pembuatan keju dapat meningkatkan kadar protein, meningkatkan kekerasan dan menurunkan rendemen keju. Penambahan *fat replacer* berbasis protein dalam pembuatan keju rendah lemak dapat meningkatkan kekerasan atau kekenyalan, sedangkan penambahan *fat replacer* berbasis lemak dapat menghasilkan keju rendah lemak dengan sifat setara keju lemak penuh.

Menurut Nugraha (2015), kadar protein *Cheese Spreadable Analogue* dipengaruhi oleh konsentrasi campuran keju dan bahan pengisi yang digunakan. Penambahan *isolat soy protein* (ISP) berperan sebagai sumber protein nabati pengganti protein hewani. Semakin tinggi konsentrasi penambahan protein kedelai isolat maka akan menghasilkan kadar protein *Cheese Spreadable Analogue* yang tinggi dan penggunaan bahan baku *Cheddar cheese* berpengaruh lebih terhadap sifat organoleptik *Cheese Spreadable Analogue*.

Menurut Damayanthi (2015), modifikasi bahan baku susu menghasilkan keju dengan kadar lemak yang bervariasi. Keju rendah lemak diperoleh dari formula campuran emulsi minyak jagung dengan dispersi *whey protein concentrate* dalam susu skim yang memiliki tekstur yang cukup keras dan kenyal. Keju rendah lemak memiliki rendemen 7,71%, kadar air 48,98%, kadar protein 27,35%, kadar lemak 12,25%.

Menurut Palumbo (1972), pemanasan cenderung merusak protein dan menurunkan kemampuan emulsifikasinya. Untuk mengendalikan emulsifikasi secara efektif dapat digunakan garam pengemulsi. Garam pengemulsi berfungsi

untuk menstabilkan produk, agar lemak tidak berpisah, dan meningkatkan kehalusan dan tekstur. Sitrat dan fosfat memecah ikatan peptida pada protein, atau melarutkan protein, meningkatkan daya emulsi protein dan memperbaiki tekstur keju.

Menurut McSweeney (2007), salah satu parameter yang utama pada keju adalah tekstur. Penampakan menyeluruh dan rasa di mulut (*mouthfeel*) pada keju lebih dihargai dibanding flavournya. Penambahan pengemulsi pada pembuatan keju akan menciptakan keju yang halus, homogen, stabil, tekstur dan warna merata.

(Menurut Mojiono *et al*, 2010), sifat-sifat keju nabati kacang komak dikaji berdasarkan uji organoleptik terhadap tekstur (lembut, berpasir, sangat berpasir), rasa (asin, tawar, gurih, pahit) dan bau (bau langu, bau gurih, tidak berbau). Secara umum tekstur keju masih dianggap berpasir, meskipun sebagian yang lain dianggap lembut. Sifat tekstur ini dipengaruhi oleh ukuran partikel protein. Partikel protein yang berukuran besar menghasilkan sifat tekstur yang berpasir, misalkan pada perlakuan waktu homogenisasi 3 menit, suhu 70°C; waktu homogenisasi 5 menit, suhu 80°C; waktu homogenisasi 9 menit, suhu 80°C; dan waktu homogenisasi 7 menit, suhu 70°C. Sedangkan partikel yang berukuran kecil menghasilkan sifat tekstur yang lembut, misalkan pada perlakuan waktu homogenisasi 7 menit, suhu 50°C; waktu homogenisasi 9 menit, suhu 60°C; dan waktu homogenisasi 11 menit, suhu 70°C.

Keju ini tidak mengalami pemeraman atau pematangan dalam waktu yang lama sehingga tergolong unripened cheese (Wageningen, 2007). Pemeraman

menurut Daulay (1991) adalah proses penyimpanan keju selama periode tertentu. Fungsi pemeraman adalah memberikan waktu pada mikrobia untuk merombak senyawa kimia keju sehingga rasa, aroma dan tekstur sesuai dengan karakter keju yang diinginkan.

Menurut Zehren dan Nusbaum (2000), keju olahan juga mempunyai parameter mutu dari kemampuannya meleleh. Uji daya leleh dapat dilakukan dengan uji pelelehan Schreiber. Pada uji ini, keju dipotong berbentuk silinder dengan diameter 39,5 mm dan ketebalan  $\frac{3}{16}$  inc. Keju tersebut diletakan dalam cawan petri berukuran 15 x 100 mm dengan penutupnya dan dipanaskan dalam oven bersuhu 232°C selama 5 menit. Pelelehan keju yang dihasilkn diukur dengan menggunakan lembar skor yang ada 11 lingkaran didalamnya. Semakin lebar pelelehannya, maka semakin besar skor pelelehan yang dihasilkan.

Penelitian ini menggunakan program *design expert* metode *mixture d-optimal* yang digunakan untuk membantu mengoptimalkan produk atau proses. Program ini mempunyai kekurangan yaitu proporsi dari faktor yang berbeda harus bernilai 100% sehingga merumitkan desain serta analisis *mixture design*. Program *Desain expert* metode *mixture d-optimal* ini juga mempunyai kelebihan dibandingkan program olahan data yang lain. Ketelitian program ini secara numerik mencapai 0.001, dalam menentukan model matematik yang cocok untuk optimasi(Akbar, 2012).

Engelina (2013), melakukan penelitian dengan menggunakan program *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal Design* untuk mengetahui keberhasilan metode *Mixture D-Optimal Design* menentukan formula krim optimum. Krim

optimum berwarna putih tulang, tidak berbau, tidak terlalu kental, dengan nilai rata-rata daya sebar  $18,848 \text{ cm}^2$ , daya lekat 271,667 detik, dan pH 5,4. Uji *t independent* menghasilkan nilai  $p > 0.05$  sehingga efektivitasnya tidak berbeda signifikan dengan control positif. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa metode *Mixture Design D-Optimal Design* dapat menghasilkan formula krim optimum.

Menurut Widiharih (2014), dalam menentukan rancangan optimal peran peneliti sangat penting terutama pengetahuan ataupun berdasarkan percobaan yang telah dilakukan terdahulu tentang pola hubungan antara variabel faktor dan variabel respon yang akan dibangun. Pada model nonlinier diperlukan informasi awal tentang nilai parameter dalam model. Masalah rancangan *D-Optimal* selanjutnya merupakan masalah optimasi pada model eksponensial, berdasarkan fungsi determinan.

Menurut Rachmawati (2012), *Software* untuk melakukan optimasi dari sebuah proses atau formula suatu produk dapat menggunakan *Design Expert* versi 7. Program ini dapat mengolah 4 rancangan penelitian yang berbeda, yaitu: *factorial design, combined design, mixture design, dan respon surface method design*. Untuk optimasi formula dari serangkaian campuran komponen yang digunakan, maka dapat dipilih *mixture design*. Terdapat dua syarat dalam memilih *mixture design*, yang pertama adalah komponen-komponen di dalam formula merupakan bagian total dari formulasi. Apabila persentase salah satu komponen naik, maka persentase komponen yang lain akan turun. Syarat kedua adalah respon harus merupakan fungsi dari komponen-komponennya. *Mixture design* dibedakan menjadi dua, yaitu *simplex lattice design* untuk optimasi formula

dengan selang konsentrasi komponen-komponen yang digunakan sama dan *non simplex design* untuk optimasi formula dengan selang konsentrasi komponen-komponen yang digunakan berbeda.

*Mixture experiments* atau *design* adalah suatu eksperimen yang memiliki respon yang diasumsikan hanya tergantung pada proporsi relatif dari ingredien yang ada dalam formula dan bukan tergantung pada jumlah ingredien tersebut. Dua kriteria dalam memilih *mixture design* diantaranya : 1) komponen-komponen di dalam formula merupakan bagian dari total formulasi. Jika presentasi salah satu komponen naik, maka presentasi komponen yang lain turun. 2) respon harus merupakan fungsi dari proporsi komponen-komponennya. Ada beberapa pilihan dalam *mixture design* 3 yaitu *simplex design* dan *non simplex design*. *Simplex design* digunakan ketika selang konsentrasi komponen-komponen digunakan sama. Bila selang konsentrasi yang digunakan berbeda digunakan *non simplex design*, yaitu *D-optimal*(Anonim, 2005).

## **1.6. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka dapat diperoleh suatu hipotesis yaitu diduga bahwa keju *Edam* dengan keju *Cheedar* dan penambahan *Isolat Soy Protein* dapat mengoptimumkan formula *cheese spreadable analogue* menggunakan program *Design Expert* metode *D-Optimal Mixture Design*.

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

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung, Jl. Dr. Setiabudhi No. 193, Bandung; Laboratorium Saraswanti Indo Genetech, Bogor,

dan Laboratorium ITB, Bandung. Penelitian dilaksanakan sejak Bulan Mei sampai dengan Bulan Juli 2016.