

OPTIMALISASI EDAM CHEESE, NATURAL CHEDDAR CHEESE, ISOLAT SOY PROTEIN TERHADAP SPREADABLE CHEESE ANALOGUE MENGGUNAKAN APLIKASI DESIGN EXPERT (MIXTURE DESIGN)

Yusman Taufik
Yudi Garnida
Dwi Putri Nurhayati

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jl. Dr. Setiabudi No. 9, Bandung, 40153. Indonesia.

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperbaiki karakteristik (rasa, tekstur, dan aroma) produk olahan *Spreadable Cheese Analogue* dengan substitusi keju Edam dan keju *Cheddar*, penambahan *Isolat Soy Protein*, dan menentukan formulasi terbaik dalam pembuatan *Spreadable Cheese Analog* menggunakan Aplikasi *Design Expert* metode *Mixture Design D-Optimal*. Penelitian terdiri dari dua tahap, pertama penelitian tahap pendahuluan adalah penentuan fungsi tujuan dan variabel tetap dan berubah pada pembuatan *Cheese Spreadable Analogue* yang akan di input ke dalam aplikasi *Design Expert* metode *Mixture Design D-Optimal*, sehingga menghasilkan sifat organoleptik dan sifat kimia yang sesuai. Penelitian tahap dua adalah menentukan formulasi terbaik keju *Spreadable Cheese Analog* menggunakan *design expert* metode *mixture design d-optimal*, tujuannya untuk keju optimasi produk *Spreadable Cheese Analogue* sesuai dengan keju olahan yang ada. Respon analisis dalam penelitian adalah analisis kimia yaitu analisis asam amino, asam lemak, dan kadar air, respon fisik yaitu uji viskositas, dan respon sensorik termasuk aroma, rasa, tekstur, *Spreadability*, dan *Spoondable*. *Spreadable Cheese Analog* terbuat dari bahan baku (Edam Cheese dan *Cheddar cheese*) dan bahan pengisi (*Isolat Soy Protein* dan tepung maizena) dari 11 formulasi yang ditawarkan untuk memproduksi satu formulasi yang optimal berdasarkan nilai keinginan yang menunjukkan nilai 1 adalah *edam cheese* 11,66%, *Cheddar cheese* 9,75%, *Isolat soy Protein* 3,84%, tepung maizena 5%, dan bahan lainnya yaitu variabel tetap, yaitu minyak nabati 22%, air 43,25%, garam 1%, 2% pengemulsi (25% *Trisodium sitrat*, *disodium phosphate* 75%), asam asetat 0,5%, dan *Distilled monoglyceride* 0,02%. Formulasi tersebut telah diprediksikan oleh program dengan kadar asam lemak 0,84%, asam amino 0,19%, kadar air 47,64%, nilai viskositas 385,44 d.pas, penilaian organoleptik terhadap atribut aroma 3,97; penilaian organoleptik terhadap atribut rasa 3,64; penilaian organoleptik terhadap atribut tekstur 3,95; penilaian organoleptik terhadap atribut *Spreadability* 4,18; dan penilaian organoleptik terhadap atribut *Spoondable* 4,09.

Keyword: *Spreadable Cheese analogue*, Keju, optimasi

Abstract

The purpose this research is to characteristic (flavour, texture, and odor) of Spreadable Analogue Cheese product by the substitution of Edam cheese and Cheddar cheese, and also addition of Soy Protein Isolate. Beside, this research is also to determine the best formulation of Spreadable Analogue Cheese process making using the Design Expert Application with Design D-optimal method. This research was done within two phases. The preliminary phase is to determine the objective function, dependent and independent variables in the process of Spreadable Analogue Cheese making which are put in the application. The application generates the desired sensory and chemical characteristics. The second phase is to determine the best formulation of Spreadable Analogue Cheese. The respon in this research are chemical responses (including amino acids, fatty acids, and moisture content analysis), physical response (including viscosity), and sensory response (including aroma, flavor, texture, spreadability, and spoondability). The Spreadable

analogue cheese is made from Edam cheese and Cheddar cheese, and the thickeners (Soy Protein and corn starch). The application provides 11 formulations. The best formulation based on desirability (score 1) is the formulation which contains 11,66% Edam Cheese, 9,75% Cheddar Cheese, 3,84% Soy Protein Isolat, 5% corn starch, 23% vegetable oil, 43,25% water, 1% salt, 2% emulsifier (25% Trisodiumcitrate, 75% disodiumphosphate), 0,5% acetic acid, and 0,02% distilled monoglyceride. The responses results are 0,84% for fatty acids, 0,19% for amino acids, 47,64% for moisture content, 385,44 d.pas for viscosity, 3,97 for aroma attribute, 3,64 for flavor attribute, 3,95 for texture attribute, 4,18 for spreadability, and 4,09 for spoonability.

Keyword: Spreadable analogue Cheese, Cheese, optimization

1. Pendahuluan

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).

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).

2. Metode penelitian

Bahan-bahan yang digunakan pada *Spreadable Cheese Analogue* adalah Edam Cheese, Cheddar Cheese, Isolat Soy Protein, Tepung Maizena, Minyak Nabati, Air, Garam Dapur, Emulsifier (Trisodium Sitrat,

Disodium Sulfat), Distilled Monoglyceride, Asam asetat, HCl 6N.

Alat-alat yang digunakan dalam produksi *Spreadable cheese analogue* adalah timbangan, wadah plastik, sendok, pisau, slicer, spatula, hand blander, mixer, kompor, dan panci. Sedangkan alat-alat lain yang digunakan dalam analisis adalah viskometer, neraca digital, cawan, tangkrus, labu ukur, kertas saring, plastik sampel, benang kasur, penangas, labu dasar bundar, oven, HPLC, dan eksikator.

Penelitian tahap satu dilakukan bertujuan untuk menentukan bahan yang akan diformulasikan pada *Design Expert* metode *Mixture Design* sebagai bahan yang menjadi variabel tetap dan bahan yang menjadi variabel berubah. Penelitian tahap dua yaitu pembuatan formulasi yang telah dikeluarkan oleh *Desain Expert* metode *Mixture Design* yang kemudian hasil evaluasi rancangan formulasi dari desain rancangan penelitian akan dioptimasi.

3. Hasil dan Pembahasan Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan ini terdiri dari penentuan fungsi tujuan yaitu menentukan formulasi terbaik *Spreadable Cheese Analogue* dari berbagai macam formula yang dihasilkan oleh program. Setelah penentuan variabel tetap dan variabel berubah, pemilihan variabel ditentukan dari seberapa besar pengaruh bahan terhadap produk yang akan dihasilkan. Variabel dalam penelitian ini adalah *Edam Cheese*, *Cheddar Cheese*, dan *Isolat Soy Protein*. *Edam Cheese* dan *Cheddar Cheese* dipilih karena merupakan bahan dasar dalam pembuatan keju olahan

dan pemilihan *Isolat Soy Protein* adalah sebagai bahan pengisi keju.

Keju olahan atau biasa disebut dengan *Process cheese* merupakan keju yang dibuat dengan mencampur keju alami dan menggunakan garam pengemulsi serta bahan-bahan baik dari hasil susu maupun non susu yang diolah menggunakan perlakuan pemanasan dan pencampuran yang kontinyu untuk membentuk produk yang homogen dan memiliki ketahanan produk yang lama (Kapoor and Metzger,2008).

Penelitian Utama

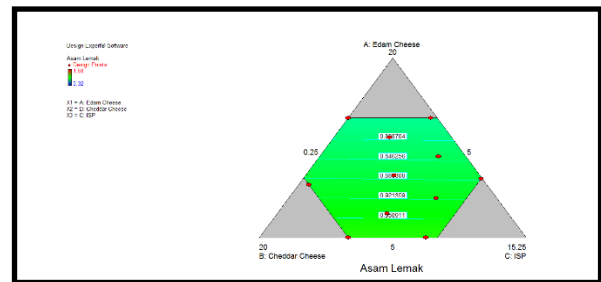
Penelitian utama merupakan penelitian lanjutan dari penelitian pendahuluan yang diawali dengan pembuatan *Spreadable cheese analogue* dengan 11 formulasi yang diberikan oleh program *Design Expert*.

Pembuatan *Spreadable Cheese Analogue* berbahan baku *Edam Cheese*, *Cheddar Cheese* serta bahan pengisi tepung *Isolat Soy Protein* dilakukan sesuai dengan formulasi menggunakan *design expert* metode *mixture design d-optimal* yang merupakan perangkat lunak yang akan memberikan saran model polonomial dengan ordo terbaik untuk masing-masing respon. Selanjutnya program *design expert* menampilkan hasil analisis ragam atau ANOVA. Satu variabel rpson dapat dikatakan berbeda nyata (signifikan) signifikansi 5% apabila nilai Probabilitas>F hasil analisis lebih kecil atau sama dengan 0.05. Variabel respon yang signifikan dapat digunakan sebagai model prediksi pada tahap optimasi. Variabel-variabel respon tersebut selanjutnya digunakan sebagai model prediksi untuk mendapatkan formula optimal.

Asam Lemak

Hasil analisis sidik ragam atau uji anova dapat dilihat pada tabel 1 menunjukkan formula yang dibuat tidak berpengaruh nyata (probabilitas>0.05) terhadap kadar asam lemak yang diuji dengan selang kepercayaan 95%. Analisis sidik ragam yang dilakukan oleh program *Design Expert* metode *Mixture design d-optimal* pada nilai respon kimia asam lemak terhadap formula yang dibuat, menunjukkan model yang dibuat adalah tidak

signifikan (probabilitas>0.05), pada selang kepercayaan 95% dengan nilai p=0,82. Artinya formula yang dibuat tidak berpengaruh nyata terhadap respon uji skor asam lemak, sehingga nilai respon tersebut tidak dapat digunakan untuk proses optimasi yaitu untuk mendapatkan produk dengan karakteristik yang optimum.



Gambar 1. Grafik Formulasi Optimal

Untuk mencapai nilai kadar asam lemak sesuai dengan yang diprediksikan oleh program pada pengaplikasian produk *Spreadable Cheese Analogue* harus menggunakan *Edam Cheese* 11,66%, *Cheddar Cheese* 9,75%, dan *Isolat Soy Protein* 3,84%.

Asam lemak yang terkandung dalam *Spreadable Cheese Analogue* adalah asam miristat, asam palmitat, dan stearat yang termasuk ke dalam asam lemak jenuh. kandungan lemak dalam produk banyak berkontribusi terhadap aroma, tekstur, rasa, *spoonable*, dan terutama pada *spreadability* yang dihasilkan.

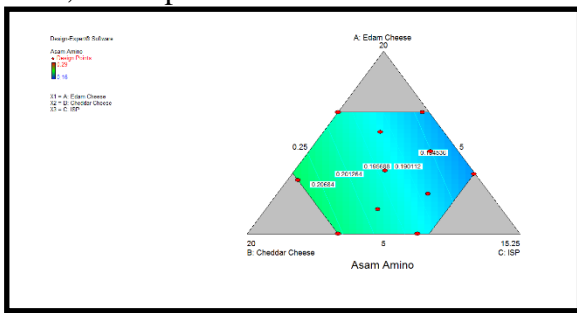
Asam Amino

Berdasarkan lampiran tabel 2 ANOVA metode *Mixture Design* kadar asam amino *Cheese Spreadable Analogue*, A menyatakan *Edam Cheese*, B menyatakan *Cheddar Cheese*, dan C menyatakan tepung *Isolat Soy Protein*. *Term* yang terdiri satu huruf dinamakan variabel tunggal menyatakan efek linear sedangkan *term* yang terdiri dari dua huruf dinamakan dua variabel yang menyatakan efek interaksi.

Hasil analisis sidik ragam atau uji anova dapat dilihat pada tabel 3 menunjukkan formula yang dibuat tidak berpengaruh nyata (probabilitas>0.05) terhadap kadar asam amino yang diuji dengan selang kepercayaan

95%. Analisis sidik ragam yang dilakukan oleh program *Design Expert* metode *Mixture design d-optimal* pada nilai respon kimia asam amino terhadap formula yang dibuat, menunjukkan model yang dibuat adalah tidak signifikan (probabilitas >0.05), pada selang kepercayaan 95% dengan nilai $p=0,75$. Artinya formula yang dibuat tidak berpengaruh nyata terhadap respon uji skor asam amino, sehingga nilai respon tersebut tidak dapat digunakan untuk proses optimasi yaitu untuk mendapatkan produk dengan karakteristik yang optimum.

Asam amino yang terkandung dalam *Spreadable Cheese Analogue* adalah tirosin, alanin, dan triptofan.



Gambar 2. Grafik Formulasi Optimal Berdasarkan Respon Kadar Asam amino

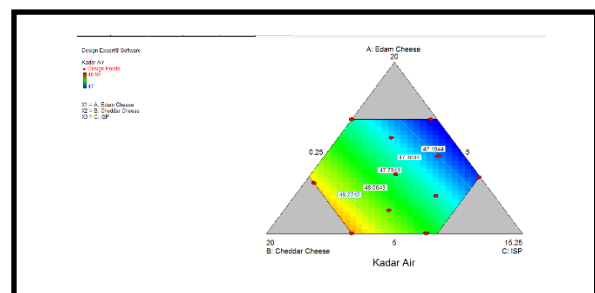
Untuk mencapai nilai kadar asam amino sesuai dengan yang diprediksikan oleh program pengaplikasian produk *Spreadable Cheese Analogue* harus menggunakan *Edam Cheese* 11,66%, *Cheddar Cheese* 9,75%, dan *Isolat Soy Protein* 3,84%.

Dalam protein terdapat 20 asam amino utama yang berperan sebagai pembangun. Masing-masing asam amino berbeda satu dengan yang lain pada rantai sampingnya atau gugus R, asam amino yang dapat disintesis sendiri oleh makhluk hidup disebut asam amino non-esensial, sedangkan asam amino yang tidak dapat disintesis sendiri dan harus diperoleh dari makanan disebut asam amino esensial (Toha, 2001).

Asam amino yang terkandung dalam *Spreadable Cheese Analogue* adalah tirosin, alanin, dan triptofan. Dan asam amino yang terkandung termasuk ke dalam asam amino *non esensial*.

Kadar Air

Hasil analisis sidik ragam atau uji anova dapat dilihat pada tabel 5 menunjukkan formula yang dibuat berpengaruh nyata (probabilitas <0.05) terhadap kadar air yang diuji dengan selang kepercayaan 95%. Analisis sidik ragam yang dilakukan oleh program *Design Expert* metode *Mixture design d-optimal* pada nilai respon kimia kadar air terhadap formula yang dibuat, menunjukkan model yang dibuat adalah signifikan (probabilitas <0.05), pada selang kepercayaan 95% dengan nilai $p=0,01$. Artinya formula yang dibuat berpengaruh nyata terhadap respon uji skor kadar air, sehingga nilai respon tersebut dapat digunakan untuk proses optimasi yaitu untuk mendapatkan produk dengan karakteristik yang optimum.



Gambar 3. Grafik Formulasi Optimal Berdasarkan Respon Kadar Air

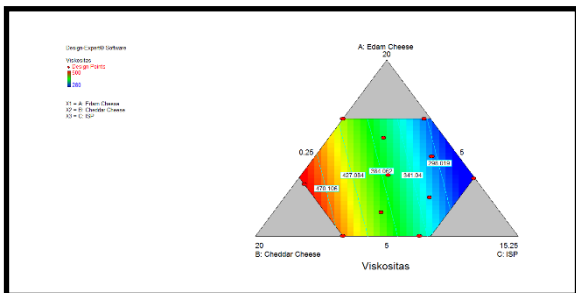
Untuk mencapai nilai kadar air sesuai dengan yang diprediksikan oleh program pada pengaplikasian produk *Spreadable Cheese Analogue* harus menggunakan *Edam Cheese* 11,66%, *Cheddar Cheese* 9,75%, dan *Isolat Soy Protein* 3,84%.

Peranan garam dalam pembuatan keju memiliki 3 fungsi utama, selain berkontribusi secara langsung terhadap *flavour* dan sumber sodium, garam juga berfungsi untuk *preversi* atau pengawetan karena berpengaruh terhadap pengurangan kadar air dan akan berpengaruh pada penggunaan lebih dari 2% terhadap kadar air (Nugraha, 2015). Dengan rata-rata kadar *spreadable cheese analogue* yang lebih rendah dari standar yaitu diatas 50% hal ini terjadi karena ada penambahan garam sebanyak 2% berpengaruh berkurangnya kadar air dalam *spreadable cheese analogue*.

Viskositas

Berdasarkan lampiran tabel 7 ANOVA metode *Mixture Design* respon viskositas *Cheese Spreadable Analogue*, A menyatakan *Edam Cheese*, B menyatakan *Cheddar Cheese*, dan C menyatakan tepung *Isolat Soy Protein*. *Term* yang terdiri satu huruf dinamakan variabel tunggal menyatakan efek linear sedangkan *term* yang terdiri dari dua huruf dinamakan dua variabel yang menyatakan efek interaksi.

Hasil analisis sidik ragam atau uji anova dapat dilihat pada tabel 8 menunjukkan formula yang dibuat berpengaruh nyata (probabilitas<0.05) terhadap respon viskositas yang diuji dengan selang kepercayaan 95%. Analisis sidik ragam yang dilakukan oleh program *Design Expert* metode *Mixture design d-optimal* pada nilai respon kimia viskositas terhadap formula yang dibuat, menunjukkan model yang dibuat adalah signifikan (probabilitas<0.05), pada selang kepercayaan 95% dengan nilai p=0,01. Artinya formula yang dibuat berpengaruh nyata terhadap respon uji skor kadar viskositas, sehingga nilai respon tersebut dapat digunakan untuk proses optimasi yaitu untuk mendapatkan produk dengan karakteristik yang optimum.



Gambar 4. Grafik Formulasi Optimal Berdasarkan Respon Viskositas

Untuk mencapai nilai viskositas sesuai dengan yang diprediksikan oleh program pada pengaplikasian produk *Spreadable Cheese Analogue* harus menggunakan *Edam Cheese* 11,66%, *Cheddar Cheese* 9,75%, dan *Isolat Soy Protein* 3,84%.

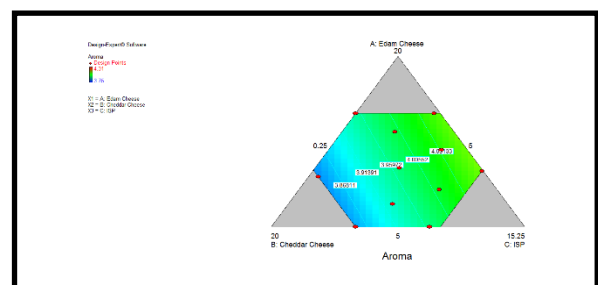
Viskositas adalah suatu cara untuk menyatakan berapa daya tahan dari aliran yang diberikan oleh suatu cairan, di dalam zat

cair viskositas dihasilkan oleh gaya kohesi antara molekul zat cair. Zat cair lebih kental (viskositasnya) daripada gas, sehingga untuk mengalirkan zat cair diperlukan gaya yang lebih besar daripada gas (Wylie, 1992). Viskositas merupakan ukuran kekentalan fluida yang menyatakan besar kecilnya gesekan yang terjadi dalam fluida. Makin besar viskositas suatu fluida, maka makin sulit suatu fluida mengalir dan makin sulit benda bergerak di dalam fluida tersebut (Suharyanto, 2012).

Aroma

Berdasarkan lampiran tabel 10 ANOVA metode *Mixture Design* respon aroma *Cheese Spreadable Analogue*, A menyatakan *Edam Cheese*, B menyatakan *Cheddar Cheese*, dan C menyatakan tepung *Isolat Soy Protein*. *Term* yang terdiri satu huruf dinamakan variabel tunggal menyatakan efek linear sedangkan *term* yang terdiri dari dua huruf dinamakan dua variabel yang menyatakan efek interaksi.

Hasil analisis sidik ragam atau uji anova dapat dilihat pada tabel 11 menunjukkan formula yang dibuat tidak berpengaruh nyata (probabilitas>0.05) terhadap respon aroma yang diuji dengan selang kepercayaan 95%. Analisis sidik ragam yang dilakukan oleh program *Design Expert* metode *Mixture design d-optimal* pada nilai respon ujiorganoleptik aroma terhadap formula yang dibuat, menunjukkan model yang dibuat adalah tidak signifikan (probabilitas>0.05), pada selang kepercayaan 95% dengan nilai p=0,33. Artinya formula yang dibuat tidak berpengaruh nyata terhadap respon uji skor organoleptik aroma, sehingga nilai respon tersebut tidak dapat digunakan untuk proses optimasi yaitu untuk mendapatkan produk dengan karakteristik yang optimum.



Gambar 5. Grafik Formulasi Optimal Berdasarkan Respon Organoleptik aroma

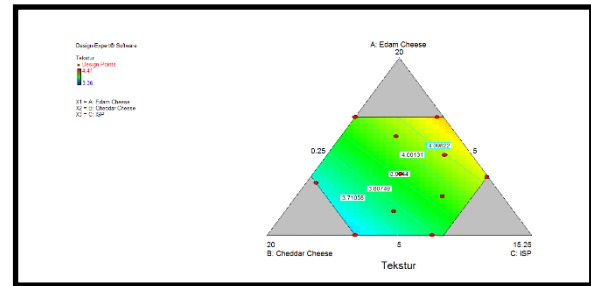
Grafik di atas menunjukkan formulasi optimal berdasarkan respon organoleptik aroma yang diprediksi oleh grafik ini sebesar 3,97 dimana batas bawah atribut aroma dari keseluruhan formulasi yaitu 3,75 dan batas atas sebesar 4,31. Untuk mencapai nilai organoleptik aroma sesuai dengan yang diprediksikan oleh program pada pengaplikasian produk *Spreadable Cheese Analogue* harus menggunakan *Edam Cheese* 11,66 %, *Cheddar Cheese* 9,75%, dan *Isolat Soy Protein* 3,84%.

Aroma adalah rasa dan bau yang sangat subyektif serta sulit diukur, karena setiap orang mempunyai sensitifitas dan kesukaan yang berbeda. Dalam banyak hal, enakness suatu makanan ditentukan oleh aroma makanan. Hasil uji organoleptik terhadap aroma rata-rata adalah 4,35. Menandakan bahwa panelis menyukai aroma *spreadable cheese analogue*.

Tekstur

Berdasarkan lampiran tabel 12 ANOVA metode *Mixture Design* respon tekstur *Cheese Spreadable Analogue*, A menyatakan *Edam Cheese*, B menyatakan *Cheddar Cheese*, dan C menyatakan tepung *Isolat Soy Protein*.

Hasil analisis sidik ragam atau uji anova dapat dilihat pada tabel 13 menunjukkan formula yang dibuat tidak berpengaruh nyata (probabilitas>0.05) terhadap respon organoleptik tekstur yang diuji dengan selang kepercayaan 95%. Analisis sidik ragam yang dilakukan oleh program *Design Expert* metode *Mixture design d-optimal* pada nilai respon ujiorganoleptik tekstur terhadap formula yang dibuat, menunjukkan model yang dibuat adalah signifikan (probabilitas>0.05), pada selang kepercayaan 95% dengan nilai p=0,21. Artinya formula yang dibuat tidak berpengaruh nyata terhadap respon uji skor organoleptik tekstur, sehingga nilai respon tersebut tidak dapat digunakan untuk proses optimasi yaitu untuk mendapatkan produk dengan karakteristik yang optimum.



Gambar 6. Grafik Formulasi Optimal Berdasarkan Respon Organoleptik tekstur

Untuk mencapai nilai organoleptik tekstur sesuai dengan yang diprediksikan oleh program pada pengaplikasian produk *Spreadable Cheese Analogue* harus menggunakan *Edam Cheese* 11,66 %, *Cheddar Cheese* 9,75%, dan *Isolat Soy Protein* 3,84%.

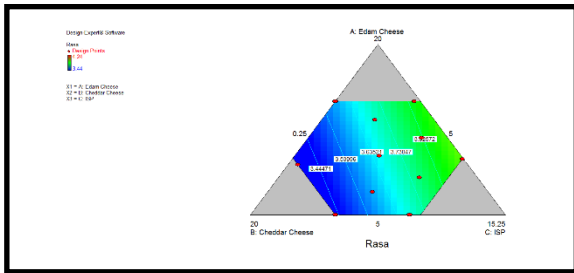
Penggunaan banyaknya *Edam Cheese* dengan *Cheddar Cheese* mempengaruhi respon organoleptik tekstur karena seiring dengan variasi kadar lemak yang dihasilkan darimasing-masing keju. Ini bertepatan dengan pengamatan oleh Muir et al dalam Bayarri (2012), bahwa kandungan lemak jelas mempengaruhi sensorik terkait dengan tekstur dan *mouthfeel* keju olesan, meskipun tidak ada perbedaan sistematis dalam variasi rasa dengan kandungan lemak yang stabil.

Rasa

Berdasarkan lampiran tabel 14 ANOVA metode *Mixture Design* respon rasa *Cheese Spreadable Analogue*, A menyatakan *Edam Cheese*, B menyatakan *Cheddar Cheese*, dan C menyatakan tepung *Isolat Soy Protein*. *Term* yang terdiri satu huruf dinamakan variabel tunggal menyatakan efek linear sedangkan *term* yang terdiri dari dua huruf dinamakan dua variabel yang menyatakan efek interaksi.

Hasil analisis sidik ragam atau uji anova dapat dilihat pada tabel 15 menunjukkan formula yang dibuat tidak berpengaruh nyata (probabilitas>0.05) terhadap respon organoleptik rasa yang diuji dengan selang kepercayaan 95%. Analisis sidik ragam yang dilakukan oleh program *Design Expert* metode *Mixture design d-optimal* pada nilai respon ujiorganoleptik rasa terhadap formula

yang dibuat, menunjukkan model yang dibuat adalah tidak signifikan (probabilitas > 0.05), pada selang kepercayaan 95% dengan nilai $p = 0.17$. Artinya formula yang dibuat tidak berpengaruh nyata terhadap respon uji skor organoleptik rasa, sehingga nilai respon tersebut tidak dapat digunakan untuk proses optimasi yaitu untuk mendapatkan produk dengan karakteristik yang optimum.



Gambar 7. Grafik Formulasi Optimal Berdasarkan Respon Organoleptik rasa

Untuk mencapai nilai organoleptik rasa sesuai dengan yang diprediksikan oleh program pada pengaplikasian produk *Spreadable Cheese Analogue* harus menggunakan *Edam Cheese* 11,66 %, *Cheddar Cheese* 9,75%, dan *Isolat Soy Protein* 3,84%.

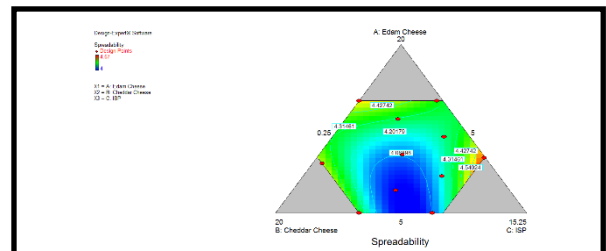
Sebagian besar populasi konsumen (88,6%) keju menyukai korelasi positif dengan *creaminess*, kelembutan atau *mouthfeel*, kekompakan, rasa keju, dan tidak menyukai korelasi dengan *astringency*. Di Selain itu, untuk subkelompok yang mewakili 38,7% dari konsumen, menyukai berkorelasi positif dengan bau keju dan konsistensi keju, dan tidak menyukai korelasi dengan rasa asin, keasaman dan *off-flavour* (Bayarri, 2012).

Spreadability

Berdasarkan lampiran tabel 16 ANOVA metode *Mixture Design* respon organoleptik *spreadability Cheese Spreadable Analogue*, A menyatakan *Edam Cheese*, B menyatakan *Cheddar Cheese*, dan C menyatakan tepung *Isolat Soy Protein*. *Term* yang terdiri satu huruf dinamakan variabel tunggal menyatakan efek linear sedangkan *term* yang terdiri dari dua huruf dinamakan dua variabel yang menyatakan efek interaksi.

Hasil analisis sidik ragam atau uji anova dapat dilihat pada tabel 17 menunjukkan formula yang dibuat berpengaruh nyata (probabilitas < 0.05) terhadap respon organoleptik *Spreadability* yang diuji dengan selang kepercayaan 95%. Analisis sidik ragam yang dilakukan oleh program *Design Expert* metode *Mixture design d-optimal* pada nilai respon uji organoleptik *Spreadability* terhadap formula yang dibuat, menunjukkan model yang dibuat adalah signifikan (probabilitas < 0.05), pada selang kepercayaan 95% dengan nilai $p = 0.02$. Artinya formula yang dibuat berpengaruh nyata terhadap respon uji skor organoleptik *Spreadability*, sehingga nilai respon tersebut tidak dapat digunakan untuk proses optimasi yaitu untuk mendapatkan produk dengan karakteristik yang optimum.

Hasil uji sidik ragam juga menunjukkan interaksi antara komponen A (*Edam Cheese*) dengan B (*Cheddar Cheese*) secara berpengaruh nyata terhadap respon skor organoleptik *Spreadability*.



Gambar 8. Grafik Formulasi Optimal Berdasarkan Respon Organoleptik *Spreadability*

Untuk mencapai nilai organoleptik aroma sesuai dengan yang diprediksikan oleh program pada pengaplikasian produk *Spreadable Cheese Analogue* harus menggunakan *Edam Cheese* 11,66 %, *Cheddar Cheese* 9,75%, dan *Isolat Soy Protein* 3,84%.

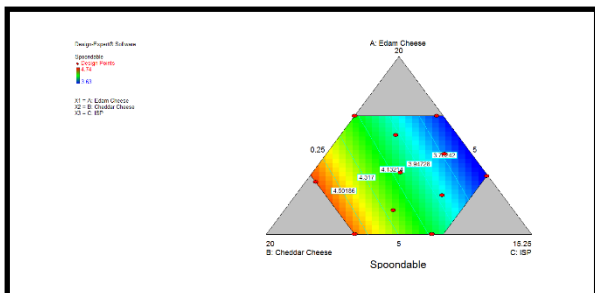
Sehubungan dengan rasa, skor yang lebih tinggi dikaitkan dengan olesan keju analogue diproduksi dengan minyak mentega mencerminkan pentingnya lemak susu dalam rasa susu (Cunha, 2012). Daya oles keju digambarkan antara kekuatan tarik menarik

antara permukaan makanan yang akan dioleskan keju dengan keju itu sendiri.

Spoondable

Berdasarkan lampiran tabel 19 ANOVA metode *Mixture Design* respon organoleptik *Spoondable Cheese Spreadable Analogue*, A menyatakan *Edam Cheese*, B menyatakan *Cheddar Cheese*, dan C menyatakan tepung *Isolat Soy Protein*.

Hasil analisis sidik ragam atau uji anova dapat dilihat pada tabel 20 menunjukkan formula yang dibuat berpengaruh nyata (probabilitas<0.05) terhadap respon organoleptik *Spoondable* yang diuji dengan selang kepercayaan 95%, menunjukkan model yang dibuat adalah signifikan (probabilitas>0.05), pada selang kepercayaan 95% dengan nilai p= 0.005. Artinya formula yang dibuat tidak berpengaruh nyata terhadap respon uji skor organoleptik *Spoondable*, sehingga nilai respon tersebut tidak dapat digunakan untuk proses optimasi yaitu untuk mendapatkan produk dengan karakteristik yang optimum.



Gambar 9. Grafik Formulasi Optimal Berdasarkan Respon Organoleptik *Spoondable*

Untuk mencapai nilai organoleptik aroma sesuai dengan yang diprediksikan oleh program pada pengaplikasian produk *Spreadable Cheese Analogue* harus menggunakan *Edam Cheese* 11,66 %, *Cheddar Cheese* 9,75%, dan *Isolat Soy Protein* 3,84%.

Formulasi Optimasi Terpilih

Formulasi terpilih merupakan solusi atau formula optimal yang diprediksikan oleh *design expert* metode *mixture design d-optimal* berdasarkan analisis terhadap respon kimia (kadar asam amino, asam lemak, dan

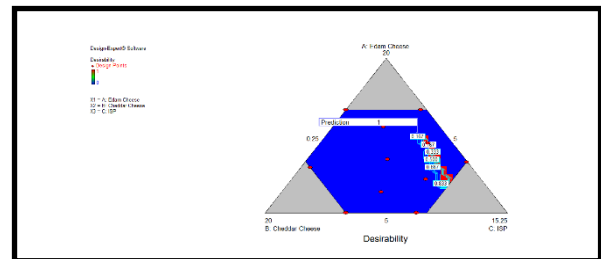
kadar air), respon organoleptik (aroma, rasa, tekstur, *spreadability*, dan *spoonable*), dan respon fisik uji viskositas.

Component	Name	Level	Low Level	High Level	Std. Dev.	Coding
A	Edam Cheese	11.66	5.00	15.00	0.000	Actual
B	Cheddar Cheese	9.75	5.00	15.00	0.000	Actual
C	ISP	3.84	0.25	10.25	0.000	Actual
Total =		25.25				

Response	Prediction	SE Mean	95% CI low	95% CI high	SE Pred	95% PI low	95% PI high
Asam Lemak	0.843332	0.14	0.51	1.18	0.43	-0.15	1.84
Asam Amino	0.195098	0.014	0.16	0.23	0.043	0.097	0.29
Kadar Air	47.6391	0.15	47.28	48.00	0.46	46.57	48.71
Viskositas	385.446	20.61	337.91	432.98	61.80	242.93	527.96
Aroma	3.96941	0.060	3.83	4.11	0.18	3.56	4.38
Tekstur	3.94796	0.11	3.70	4.20	0.32	3.20	4.70
Rasa	3.64348	0.089	3.44	3.85	0.27	3.03	4.26
Spreadability	4.18092	7.507E-003	4.09	4.28	0.011	4.04	4.32
Spoondable	4.09037	0.083	3.90	4.28	0.25	3.51	4.67

Gambar 10. Formulasi *Spreadable Cheese Analogue* terbaik

Ketepatan formulasi dan nilai masing-masing respon tersebut dapat dilihat pada *desirability*. *Desirability* adalah derajat ketepatan hasil solusi atau formulasi optimal. Semakin mendekati nilai satu maka semakin tinggi ketepatan formulasi, sehingga dapat disimpulkan berdasarkan nilai *desirability* yang telah mencapai 1,00 maka formulasi yang dihasilkan memiliki nilai ketepatan yang tinggi.



Gambar 11. grafik *Desirability Spreadable Cheese Analogue*

Berdasarkan *desirability* diatas formulasi optimal *Spreadable Cheese Analogue* diperoleh 1 formulasi yang ditawarkan dimana memiliki jumlah presentase tersebut yaitu *Edam Cheese* 11,66%, *Cheddar Cheese* 9,75%, dan *Isolat Soy Protein* 3,84%. Formula tersebut diprediksikan oleh program dengan kadar asam lemak 0,84%; kadar asam amino 0,19%; kadar air 47,64%; nilai viskotas 385,45 d.pas; nilai organoleptik terhadap aroma 3,95; nilai organoleptik terhadap tekstur 3,95; nilai organoleptik terhadap rasa 3,64; nilai

organoleptik terhadap *Spreadability* 4,18; nilai organoleptik terhadap *Spoondable* 4,90.

Tabel . perbandingan hasil analisis *design expert* metode *mixture design d-optimal* dengan analisis laboratorium dan uji organoleptik terhadap *Spreadable cheese analogue* terpilih.

Senyawa	Aplikasi	Laboratorium
Asam lemak	0,84%	13,29%
Asam amino	0,19%	0,12%
Air	47,64%	48,10%
Viskositas	385,44 d.pas	380 d.pas
Aroma	3,97	4,04
Rasa	3,64	3,70
Tekstur	3,95	3,90
<i>Spreadability</i>	4,18	4,25
<i>Spoondable</i>	4,09	4,12

Perbandingan hasil program dengan analisis laboratorium dan uji organoleptik untuk mengukur nilai *desirability* yang dihasilkan oleh program yang memiliki nilai ketepatan 1 yang berarti sangat tepat. Berdasarkan data yang dihasilkan selisih hasil dari keduanya tidak berbeda terlalu jauh hanya respon asam lemak yang memiliki nilai pengujiannya lebih tinggi dibandingkan dengan hasil yang dikeluarkan oleh program, hal itu dapat terjadi karena produk yang dibuat yang kemudian di analisis mengalami proses penyimpanan selama beberapa hari sehingga kandungan asam lemaknya bertambah.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap 11 formulasi, kadar air dan nilai viskositas sedangkan berdasarkan sifat organoleptik, atribut *spreadability* dan *spoondable* memberikan pengaruh signifikan terhadap ke-11 formulasi .

Formulasi optimal berdasarkan data basic dari ke-11 formulasi diatas untuk produk *Spreadable Cheese Analog* berbahan baku *Edam Cheese* dan *Cheddar Cheese* tersebut yaitu *Edam Cheese* 11,66%, *Cheddar*

Cheese 9,75%, dan *Isolat Soy Protein* 3,84%, dan bahan lainnya yang merupakan variabel tetap yaitu tepung maizena 5%, minyak nabati 23%, air 43,25%, garam 1%, emulsifier 2% (*Trisodium sitrat* 25% dan *disosium fosfat* 75%), asam asetat 0,5%, dan *distilled monoglyceride* 0,002%. Formulasi tersebut telah diprediksikan oleh program dengan kadar asam lemak 0,84%, asam amino 0,19%, kadar air 47,64%, nilai viskositas 385,44 d.pas, penilaian organoleptik terhadap atribut aroma 3,97; penilaian organoleptik terhadap atribut rasa 3,64; penilaian organoleptik terhadap atribut tekstur 3,95; penilaian organoleptik terhadap atribut *Spreadability* 4,18; dan penilaian organoleptik terhadap atribut *Spoondable* 4,09.

Daftar Pustaka

1. Anjarsari, Bonita.2010. **Pangan Hewani Fisiologi Pasca Mortem dan Teknologi** Yogyakarta: Graha Ilmu.
2. Anonim. 2005. **Design Expert 7.0.3. Stat Ease Inc.**, Minneapolis
3. Budiyanto, 2012. **Pengaruh Jenis Kemasan dan Kondisi Penyimpanan Terhadap Mutu dan Umur Simpan Produk Keju Lunak Rendah Lemak.** Skripsi. Departemen Gizi Masyarakat Fakultas Ekologi Manusia IPB. Bogor.
4. Cunha, R Clarissa; Grimaldi, Renato; Alcantara, R Maria;and Viotto, H Walkiria, 2012. **Effect of the type of fat on rheology, functional properties and sensory acceptance of spreadable cheese analogue.** *International Journal of Dairy Technology.*
5. Damayanthi, Evy. 2015. **Karakteristik/Sifat Fisik Kimia Keju Rendah Lemak Dari Berbagai Bahan Baku Susu Modifikasi.** Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian. Bogor.
6. Farkye NY, 2004. **Cheese Technology.** *International Journal Of Dairy Technology.*
7. Fawcett, Don W.2002. **Buku Ajar Histologi.** Alih Bahasa: Jon Tambayong. Ed.12. Jakarta: EGC.

8. McSweeney, P. L. H. 2007. *Cheese Problem Solved*. CRC Press. New York.
9. Muir et al dalam Bayarri, Sara 2012. *Identifying Drivers Of Liking for Commercial Spreadable Cheeses with Different Fat Content*. Journal of Sensory Studies.
10. Murti, T. W. 2004. **Tahap Pembuatan Keju**. Fakultas Peternakan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
11. Notoatmodjo, Soekidjo. 2003. **Pendidikan Dan Perilaku Kesehatan**. Rineka Cipta. Jakarta.
12. Nugraha, Susanto; Taufik, Yusman; dan Assalam, Syarif. 2015. **Optimasi**.
13. **Formulasi Cheese Spreadable Analogue Terhadap Sifat Organoleptik dan Sifat Kimia Menggunakan Response Surface Methodology**. Skripsi. Universitas Pasundan Bandung.
14. Pratomodjati, 2007. **Mempelajari Pengaruh Pemanasan Terhadap Mutu Keju Olahan**. Thesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
15. Rachmawati. 2012. **Metode Design Expert Versi 7**. Diakses 1 Maret 2016.
16. Radiati.L.E. 2010. **Pengaruh Enzim dan Emulsifier Terhadap Kualitas Keju Olahan**. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak Vol 5(2): 23-27.
17. Septiarini, Diah. 2013. *Effect Of Addition Porang Flour (Amorphophallus Oncophyllus) Modification as Emulsifier on Physical and Organoleptic (Texture and Flavour) Processed Cheese*. Jurnal. Universitas Brawijaya. Malang.
18. Setyawati, Anna. 2012. **Kualitas Fisik dan Organoleptik (Aroma, Warna) Keju Olahan Dengan Penambahan Pengemulsi Tepung Porang**. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
19. Sudarmadji, 2003. **Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian**. Yogyakarta. Liberty Yogyakarta.
20. Supardi, dan Sukamto. 1999. **Mikrobiologi Dalam Pengolahan Dan Keamanan Produk Pangan**. Alumn: Bandung.
21. Soeparno., 1992. **Prinsip Kimia dan Teknologi Susu**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. UGM. Yogyakarta.
22. Sorensen, H. H. 2001. *The World Market for Cheese*. IDF Bulletin 395: 4-62.
23. Susilorini, T. E. Dan Sawitri, M. E. 2006. **Produk Olahan Susu**. Penebar Swadaya. Yogyakarta.
24. Widyaningrum, C.A. 2009. **Pembuatan Keju Peram (ripened cheese) Menggunakan Starter Kombinasi Rhizopus orizae dan Rhizopus oligosporus**. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
25. Winarno, F.G. 2004. **Pengantar Teknologi Pangan**. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
26. Zehren, V.L. 1992. *Process Cheese*. United State of Amerika. Wisconsin.

