

APLIKASI METODE *MIXTURE DESIGN* PADA FORMULASI MINUMAN FUNGSIONAL SERBUK TEMULAWAK, JAHE MERAH DAN GULA MERAH

Mohammad Sabariman¹, Diny A Sandrasari^{1*}, Intan Nurul Azni¹, Thanty Dwi Permata¹

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Kesehatan, Universitas Sahid, Jakarta

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi terbaik minuman fungsional serbuk temulawak, jahe merah, dan gula aren yang memberikan kualitas minuman instan terbaik dan disukai konsumen. Proses formulasi menggunakan metode desain campuran dalam program Design Expert 7®. Dari program ini diperoleh 16 formulasi dengan proporsi komponen yang berbeda. Hasilnya dianalisis menggunakan ANOVA. Optimasi dilakukan untuk mendapatkan formula yang paling optimal dengan menentukan tujuan dari respon yang diinginkan. Formula yang paling optimum pada pembuatan minuman fungsional temulawak, jahe merah dan gula merah adalah formula 1 dengan proporsi komponen temulawak 26,85%, jahe merah 51,60%, dan gula aren 21,55%. Formula ini memiliki nilai hedonik rasa sebesar 4,08 (sangat disukai), dan aktivitas antioksidan tertinggi sebesar 17,02 g/mL (IC₅₀).

Kata Kunci: minuman fungsional, desain campuran, temulawak, jahe merah, gula merah

ABSTRACT: The aims of this study was to obtain the best formulation of functional drinks with powdered ginger, red ginger, and palm sugar which provide the best quality of functional drinks and preferred by consumers. The formulation process uses mixture design methods in the Design Expert 7® program. From this program, 16 formulations with different component proportions were obtained. The results were analyzed using ANOVA. The results of this study indicate that the most optimum formula for processing functional drinks from temulawak, red ginger and brown sugar is formula 1 with a proportion of 26.85% temulawak, 51.60% red ginger, and 21.55% palm sugar. This formula has a taste hedonic value of 4.08 (highly preferred), and the highest antioxidant activity of 17.02 g/mL (IC₅₀).

Keywords: functional drinks, mixture design, curcuma, red ginger, palm sugar

PENDAHULUAN

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) merupakan tanaman rempah yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mengatasi berbagai gangguan kesehatan. Tanaman ini biasa dikonsumsi sebagai jamu tradisional karena manfaatnya yang besar seperti anti kolesterol, antioksidan, anti inflamasi, pencegah kanker, dan anti mikroba (Afifah, 2003).

Selain temulawak, terdapat juga jahe merah yang juga kaya antioksidan karena mengandung gingerol yang tinggi. Rasanya yang tajam dapat mengimbangi rasa getir temulawak sehingga jahe merah cocok untuk ditambahkan ke dalam minuman fungsional serbuk bersama temulawak. Bahan tambahan lain yang ditambahkan ke dalam minuman fungsional serbuk adalah gula merah untuk menambahkan cita rasa pada minuman.

Untuk menghasilkan minuman dengan cita rasa yang disukai oleh masyarakat, perlu dicari formulasi yang tepat untuk mencampurkan ketiga bahan tersebut. Salah satu metode optimasi formula yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah *mixture design*. Metode ini biasa digunakan untuk mencari formulasi

optimum yang terdiri dari 2 – 24 komponen dengan kisaran yang berbeda-beda.

METODE

Proses pembuatan serbuk temulawak dan serbuk jahe merah mengacu pada Afif (2006). Sedangkan proses pembuatan minuman fungsional serbuk temulawak, jahe merah dan gula merah mengacu pada Prasetyorini (2018).

Pembuatan Rancangan Formula dan Respon

Penentuan jumlah kombinasi formulasi variabel bebas menggunakan aplikasi *Design Expert 7*. Rancangan *mixture design* yang dipilih adalah rancangan *d-optimal design* karena dapat digunakan untuk dua hingga dua puluh empat komponen pada suatu formula dengan proporsi yang berbeda.

Tahap ini diawali dengan penetapan komponen bahan baku yang digunakan serta trial komposisi bahan baku tersebut dalam produk minuman fungsional tersebut kemudian diikuti dengan penentuan kisaran minimum dan maksimum dari masing-masing bahan. Dari hasil trial tersebut diperoleh batas atas temulawak sebesar 25-30%, jahe merah sebesar 50-55%, dan gula merah sebesar 20-

*Email korespondensi: diny_agustini@usahid.ac.id

25%. Batasan kisaran atas dan bawah tersebut kemudian dijadikan sebagai *input* dalam tahap perancangan formula dalam program *Design Expert 7®* untuk mencari rancangan formula dari komponen-komponen yang dicampurkan. Tahap kedua adalah perancangan formula dalam program *Design Expert 7®* untuk mencari rancangan formula dari komponen-komponen yang dicampurkan. Rancangan formula yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan formulasi dari program *Design Expert 7®*

Formula	Proporsi (%)		
	T	J	G
1	26,85	51,60	21,55
2	26,26	50,65	23,10
3	27,45	52,55	20
4	29,99	50	20
5	25	52,13	23,87
6	29,99	50	20
7	25,84	53,36	20,81
8	25	50	24,99
9	27,45	52,55	20
10	25	50	24,99
11	25	54,99	20
12	28,54	51,10	20,38
13	28,16	50	21,84
14	25	52,55	22,45
15	25	54,99	20
16	28,16	50	21,84

Ket: T: Temulawak, J: Jahe merah, G: Gula merah

Penentuan Respon Formula Minuman Fungsional

Setelah didapatkan rancangan formula, kemudian dilakukan penentuan respon. Pemilihan respon didasarkan pada parameter mutu dalam penelitian ini. Respon-respon tersebut dipilih agar dapat diperoleh formula minuman fungsional serbuk dengan mutu yang optimum. Dengan demikian respon yang ditentukan pada penelitian ini antara lain adalah dari mutu fisik, mutu kimia, dan organoleptik. Mutu fisik yaitu laju endapan dan tinggi endapan. Uji mutu kimia meliputi aktivitas antioksidan, total fenol, dan kadar air. Uji organoleptik yang meliputi uji hedonik dan mutu hedonik minuman fungsional serbuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

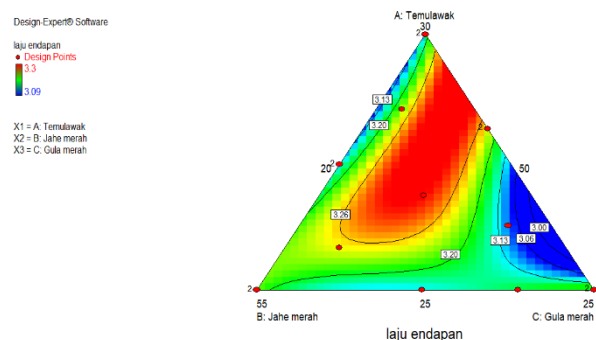
Mutu Fisik

1. Laju Endapan

Laju endapan pada minuman fungsional campuran temulawak, jahe merah dan gula merah menyebar secara normal sebagaimana ditunjukkan pada grafik *internally studentized residuals*. Data yang menyebar normal menunjukkan adanya pemenuhan model asumsi dari ANOVA pada laju endapan.

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa model yang direkomendasikan memiliki nilai p “Prob>F” lebih besar dari 0.05 yaitu 0.1962. Hal ini berarti bahwa 16 formulasi yang diuji tidak memberikan pengaruh nyata terhadap laju endapan. Namun interaksi antara ketiga bahan dan interaksi antara temulawak dengan gula merah memiliki nilai p “Prob>F” lebih kecil dari 0.05. Hal ini berarti interaksi ketiga bahan dan interaksi antara temulawak dengan gula merah memberikan pengaruh nyata terhadap laju endapan.

Grafik *Countour Plot* pada Gambar 1 menggambarkan bagaimana kombinasi proporsi bahan tidak saling memengaruhi nilai uji. Warna pada grafik menunjukkan nilai laju endapan. Garis-garis yang terdiri atas titik-titik pada grafik menunjukkan kombinasi ketiga komponen dengan jumlah berbeda yang menghasilkan respon yang sama.



Gambar 1. Grafik *contour plot* laju endapan

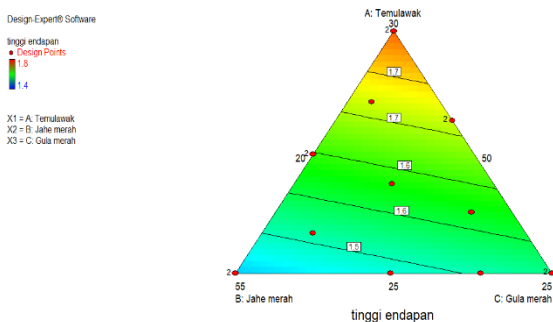
2. Tinggi Endapan

Tinggi endapan yang ditunjukkan oleh grafik *internally studentized residuals* menunjukkan nilai yang menyebar normal. Data yang menyebar normal menunjukkan adanya pemenuhan model asumsi dari ANOVA pada tinggi endapan.

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa model yang direkomendasikan memiliki nilai p “Prob>F”

lebih besar dari 0.05 yaitu 0.0186. Hal ini berarti bahwa 16 formulasi yang diuji memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi endapan. Pengaruh terhadap tinggi endapan disebabkan komponen dalam temulawak bersifat non-polar, dibandingkan dengan komponen yang terdapat pada jahe merah sehingga dari data hasil pengukuran tinggi endapan dapat dilihat bahwa minuman serbuk dengan konsentrasi temulawak yang lebih banyak, menghasilkan endapan yang lebih tinggi.

Endapan pada minuman fungsional serbuk temulawak, jahe merah, dan gula merah masih dapat dikatakan cukup tinggi. Hal ini disebabkan karena tidak adanya proses instanisasi pada pembuatan minuman fungsional tersebut.



Gambar 2. Grafik contour plot tinggi endapan

Grafik *contour plot* pada Gambar 2 menunjukkan bahwa formula 2 (1.6), formula 10 (1.6), formula 6 (1.7), formula 13 (1.7) dan formula 14 (1.5) adalah formula yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Warna pada grafik menunjukkan nilai tinggi endapan. Warna biru untuk nilai terendah dan warna merah untuk nilai tertinggi. Garis-garis yang terdiri atas titik-titik pada grafik menunjukkan kombinasi ketiga komponen dengan jumlah berbeda yang menghasilkan respon yang berbeda.

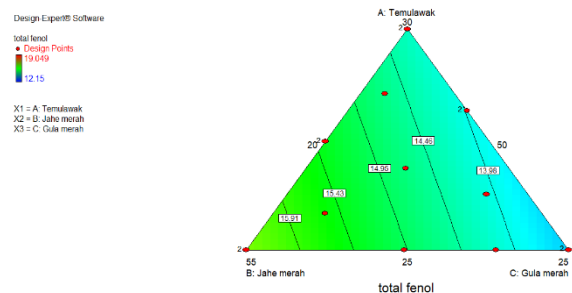
Mutu Kimia

1. Total fenol

Berdasarkan data analisis nilai total fenol diketahui bahwa nilai tertinggi sebesar 19.05 mgGAE/g ditunjukkan oleh formula 9 dengan proporsi komponen 27.45% temulawak, 52.55% jahe merah, dan 20% gula merah. Sedangkan nilai total fenol terendah sebesar 12.15 mgGAE/g ditunjukkan oleh formula 5 dengan proporsi komponen 25% temulawak,

52.13% jahe merah, dan 23.87% gula merah. Proporsi temulawak dan jahe merah yang tinggi dapat menghasilkan kadar total fenol yang tinggi pula. Hal ini disebabkan karena senyawa fenolik yang terdapat pada kedua bahan tersebut.

Data nilai total fenol pada grafik *internally studentized residuals* menyebar sepanjang garis normal yang menunjukkan bahwa adanya pemenuhan asumsi model dari ANOVA. Hasil analisis ragam (ANOVA) yang dilakukan oleh program *Design Expert 7®* menunjukkan bahwa model yang direkomendasikan memiliki nilai p "Prob>F" lebih besar dari 0.05 yaitu 0.1789. Hal ini berarti bahwa 16 formulasi yang diuji tidak memberikan pengaruh nyata terhadap uji total fenol.



Gambar 3. Grafik contour plot nilai total fenol

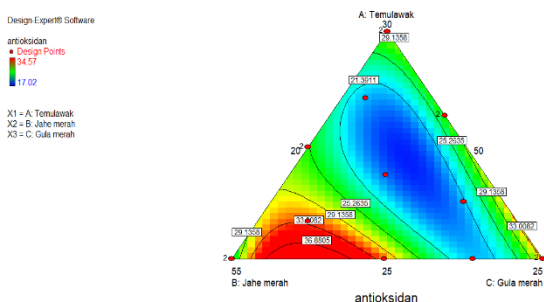
Grafik *Countour Plot* pada Gambar 3 menggambarkan bagaimana kombinasi proporsi bahan tidak saling memengaruhi nilai uji. Warna pada grafik menunjukkan nilai total fenol. Garis-garis yang terdiri atas titik-titik pada grafik menunjukkan kombinasi ketiga komponen dengan jumlah berbeda yang menghasilkan respon yang sama.

2. Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan data analisis aktivitas antioksidan hasil keseluruhan nilai IC_{50} sampel berada dibawah 50, hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan sampel sangat kuat. Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50, kuat (50-100), sedang (100-150), dan lemah (151-200). Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin tinggi aktivitas antioksidan (Badarinath, 2010; Tristantini, 2016). Formula yang memiliki aktivitas antioksidan paling kuat atau nilai IC_{50} paling rendah adalah formula 1 dengan proporsi komponen 26.85% temulawak, 51.60% jahe merah, dan 21.55% gula merah.

Data nilai aktivitas antioksidan pada grafik *internally studentized residuals* menyebar sepanjang garis normal. Hal tersebut menunjukkan bahwa adanya pemenuhan asumsi model dari ANOVA.

Hasil ANOVA menunjukkan bahwa model yang direkomendasikan memiliki nilai p “Prob>F” lebih besar dari 0.05 yaitu 0.0561. Hal ini berarti bahwa 16 formulasi yang diuji tidak memberikan pengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan. Namun, interaksi antara jahe merah dan gula merah memiliki nilai p “Prob>F” yg lebih kecil dari 0.05 yaitu 0.0145 yang menyatakan bahwa interaksi antara jahe merah dan gula merah memberikan pengaruh terhadap nilai aktivitas antioksidan. Pengaruh terhadap aktivitas antioksidan tersebut disebabkan proporsi jahe merah yang paling banyak dan kadar gingerol yang tinggi pada jahe merah.



Gambar 4. Grafik contour plot aktivitas antioksidan

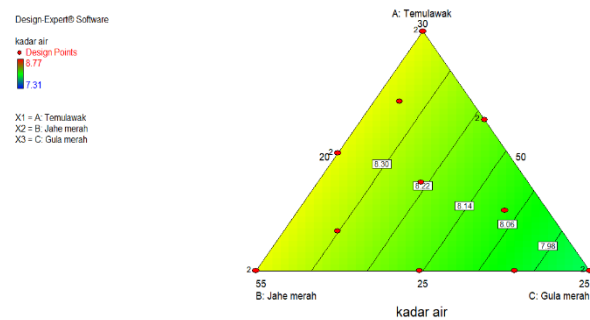
Grafik *Countour Plot* pada Gambar 4 menggambarkan bagaimana kombinasi proporsi bahan tidak saling memengaruhi nilai uji. Warna pada grafik menunjukkan nilai aktivitas antioksidan. Garis-garis yang terdiri atas titik-titik pada grafik menunjukkan kombinasi ketiga komponen dengan jumlah berbeda yang menghasilkan respon yang sama.

3. Kadar Air

Berdasarkan data analisis kadar air sampel berkisar antara 7.31% - 8.77%. Menurut Keputusan MenKes RI (1994) kadar air simplisia tidak lebih dari 10%, maka kadar air minuman fungsional serbuk memenuhi syarat mutu kadar air simplisia.

Data nilai kadar air pada grafik *internally studentized residuals* menyebar sepanjang garis normal yang menunjukkan bahwa adanya pemenuhan asumsi model dari ANOVA. Hasil analisis ragam (ANOVA) yang dilakukan oleh program *Design Expert 7®* menunjukkan bahwa

model yang direkomendasikan memiliki nilai p “Prob>F” lebih besar dari 0.05 yaitu 0.2743. Hal ini berarti bahwa 16 formulasi yang diuji tidak memberikan pengaruh nyata terhadap uji kadar air.



Gambar 5. Grafik contour plot kadar air

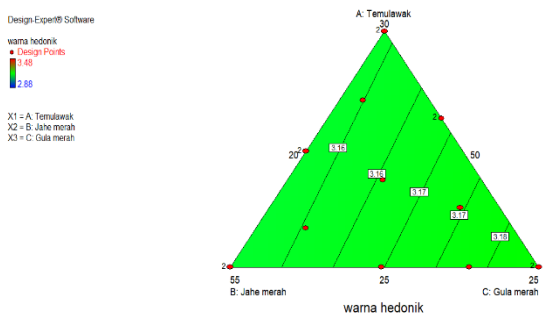
Grafik *Countour Plot* pada Gambar 5 menggambarkan bagaimana kombinasi proporsi bahan tidak saling memengaruhi nilai uji. Warna pada grafik menunjukkan kadar air. Garis-garis yang terdiri atas titik-titik pada grafik menunjukkan kombinasi ketiga komponen dengan jumlah berbeda yang menghasilkan respon yang sama.

Mutu Organoleptik

1. Hedonik Warna

Berdasarkan analisis hedonik warna diperoleh skor berkisar antara 2.88 hingga 3.48. Nilai hedonik warna terendah ditunjukkan oleh formula 13 dengan proporsi 28.16% temulawak, 50% jahe merah, dan 21.84% gula merah, serta formula 8 dengan proporsi 25% temulawak, 50% jahe merah, dan 24.99% gula merah. Sedangkan nilai tertinggi ditunjukkan oleh formula 14 dengan proporsi 25% temulawak, 52.55% jahe merah, dan 22.45% gula merah. Dari data tersebut dapat dilihat semakin banyak proporsi jahe merah maka akan memengaruhi tingkat kesukaan warna minuman fungsional ini.

Data nilai hedonik warna pada grafik *internally studentized residuals* menyebar sepanjang garis normal yang menunjukkan bahwa adanya pemenuhan asumsi model dari ANOVA. Hasil analisis ragam (ANOVA) yang dilakukan oleh program *Design Expert 7®* menunjukkan hasil bahwa model yang direkomendasikan memiliki nilai p “Prob>F” lebih besar dari 0.05 yaitu 0.9827. Hal ini berarti bahwa 16 formulasi yang diuji tidak memberikan pengaruh nyata terhadap uji hedonik warna.



Gambar 6. Grafik contour plot hedonic warna

Grafik *Contour Plot* pada Gambar 6 menggambarkan bagaimana kombinasi proporsi bahan tidak saling memengaruhi nilai uji. Warna pada grafik menunjukkan nilai hedonic warna. Garis-garis yang terdiri atas titik-titik pada grafik menunjukkan kombinasi ketiga komponen dengan jumlah berbeda yang menghasilkan respon yang sama.

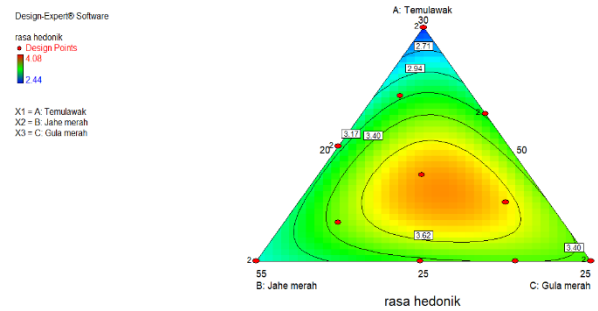
2. Hedonic Rasa

Berdasarkan analisis hedonic rasa diperoleh skor berkisar antara 2.44 hingga 4.08. Nilai hedonic rasa terendah ditunjukkan oleh formula 4 dengan proporsi 29.99% temulawak, 50% jahe merah, dan 20% gula merah. Sedangkan nilai tertinggi ditunjukkan oleh formula 1 dengan proporsi 26.85% temulawak, 51.60% jahe merah, dan 21.55% gula merah. Dari data tersebut dapat dilihat semakin banyak proporsi gula merah maka akan memengaruhi tingkat kesukaan rasa minuman fungsional ini.

Data nilai hedonic rasa pada grafik *internally studentized residuals* menyebar sepanjang garis normal. Hal tersebut menunjukkan bahwa adanya pemenuhan asumsi model dari ANOVA.

Hasil analisis ragam (ANOVA) yang ditunjukkan oleh program *Design Expert 7®* pada taraf signifikansi 5% menunjukkan hasil bahwa model yang direkomendasikan memiliki nilai p "Prob>F" lebih kecil dari 0.05 yaitu 0.1365. Hal ini berarti bahwa 16 formulasi yang diuji memberikan pengaruh nyata terhadap uji hedonic rasa. Selain model yang direkomendasikan, terdapat interaksi temulawak dengan jahe merah yang memiliki nilai p "Prob>F" lebih kecil dari 0.05 yaitu 0.0354 yang menunjukkan bahwa interaksi

antara temulawak dan jahe merah memberikan pengaruh terhadap nilai hedonic rasa.



Gambar 7. Grafik contour plot hedonic rasa

Grafik *contour plot* pada Gambar 7 menggambarkan bagaimana kombinasi proporsi bahan saling memengaruhi nilai uji. Formula yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata adalah formula 14 (3.4). Warna pada grafik menunjukkan nilai hedonic rasa. Warna biru untuk nilai terendah dan warna merah untuk nilai tertinggi. Garis-garis yang terdiri atas titik-titik pada grafik menunjukkan kombinasi ketiga komponen dengan jumlah berbeda yang menghasilkan respon yang berbeda.

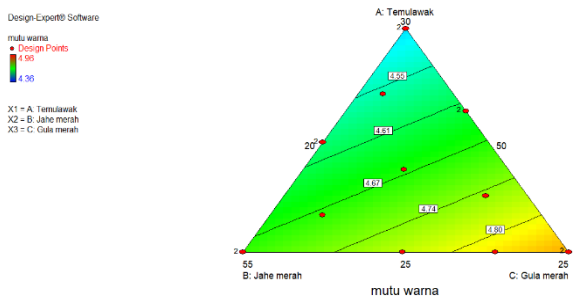
3. Mutu Hedonic Warna

Berdasarkan analisis mutu hedonic warna diperoleh skor berkisar antara 2.76 sampai 3.56. Nilai terendah dihasilkan formula 6 dengan proporsi 29.99% temulawak, 50% jahe merah, dan 20% gula merah. Sedangkan nilai tertinggi dihasilkan formula 14 dengan proporsi komponen 25% temulawak, 52.55% jahe merah, dan 22.45% gula merah.

Data nilai mutu hedonic warna pada grafik *internally studentized residuals* menyebar sepanjang garis normal. Hal tersebut menunjukkan bahwa adanya pemenuhan asumsi model dari ANOVA. Hasil analisis ragam (ANOVA) yang dilakukan oleh program *Design Expert 7®* pada taraf signifikansi 5% menunjukkan hasil bahwa model yang direkomendasikan memiliki nilai p "Prob>F" lebih kecil dari 0.05 yaitu 0.0163. Hal ini berarti bahwa 16 formulasi yang diuji memberikan pengaruh nyata terhadap uji mutu hedonic warna.

Grafik *contour plot* pada Gambar 8 menggambarkan bagaimana kombinasi proporsi bahan saling memengaruhi nilai uji. Warna pada grafik menunjukkan nilai mutu hedonic warna. Warna biru untuk nilai

terendah dan warna merah untuk nilai tertinggi. Formula yang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap mutu hedonik warna adalah formula 10 (4.8). Garis-garis yang terdiri atas titik-titik pada grafik menunjukkan kombinasi ketiga komponen dengan jumlah berbeda yang menghasilkan respon yang berbeda.



Gambar 8. Grafik contour plot mutu hedonik warna

4. Mutu Hedonik Rasa

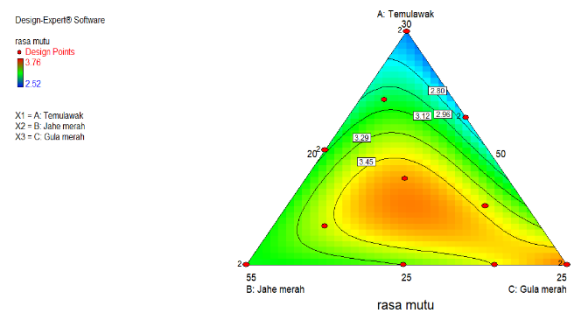
Berdasarkan analisis mutu hedonik rasa diperoleh skor berkisar antara 2.52 sampai 3.76. Nilai terendah dihasilkan formula 4 dengan proporsi 29.99% temulawak, 50% jahe merah, dan 20% gula merah. Sedangkan nilai tertinggi dihasilkan formula 1 dengan proporsi komponen 26.85% temulawak, 51.60% jahe merah, dan 21.55% gula merah.

Data nilai mutu hedonik rasa pada grafik *internally studentized residuals* menyebar sepanjang garis normal. Hal tersebut menunjukkan bahwa adanya pemenuhan asumsi model dari ANOVA.

Hasil analisis ragam (ANOVA) yang ditunjukkan oleh program *Design Expert 7®* pada taraf signifikansi 5% menunjukkan hasil bahwa model yang direkomendasikan memiliki nilai p “Prob>F” lebih kecil dari 0.05 yaitu 0.0029. Hal ini berarti bahwa 16 formulasi yang diuji memberikan pengaruh nyata terhadap uji mutu hedonik rasa. Selain model yang direkomendasikan, terdapat pula interaksi ketiga bahan yang memiliki nilai p “Prob>F” lebih kecil dari 0.05 yaitu 0.0246 yang menunjukkan bahwa interaksi ketiga bahan memiliki pengaruh pada mutu hedonik rasa.

Grafik *contour plot* pada Gambar 9 menggambarkan bagaimana kombinasi proporsi bahan saling memengaruhi nilai uji. Formula yang Warna pada grafik menunjukkan nilai mutu hedonik rasa. Warna biru untuk nilai terendah dan warna merah untuk nilai tertinggi. Formula yang memberikan pengaruh berbeda

nyata terhadap mutu hedonik rasa adalah formula 12 (2.8). Garis-garis yang terdiri atas



titik-titik pada grafik menunjukkan kombinasi ketiga komponen dengan jumlah berbeda yang menghasilkan respon yang berbeda.

Gambar 9. Grafik contour plot mutu hedonik rasa

Optimasi Formula dengan Program *Design Expert 7®*

Respon yang telah dianalisis kemudian akan masuk ke tahap optimasi dalam program *Design Expert 7®*. Optimasi dilakukan untuk memperoleh satu formula yang memiliki proporsi komponen yang tepat sehingga diperoleh produk yang diinginkan dan memiliki respon optimal (Mulyawanti, 2016).

Formula yang paling optimal adalah formula dengan nilai *desirability* maksimum. Nilai *desirability* yang semakin mendekati nilai 1.0 menunjukkan kemampuan program untuk menghasilkan produk yang dikehendaki semakin sempurna (Nurmiah, 2013). Kriteria optimasi formula minuman fungsional serbuk ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria optimasi formula minuman fungsional serbuk

Proporsi (%)			
Temulawak	Jahe merah	Gula merah	<i>Desirability</i>
26.85	51.60	21.55	0.736

Dalam tahap optimasi, *goal* diatur untuk mencari kriteria nilai respon yang ingin dicapai atau dikehendaki. Pada aktivitas antioksidan dipilih *goal minimize*, karena semakin kecil nilai IC₅₀ mengindikasikan semakin tingginya aktivitas antioksidan. Nilai total fenol dipilih *goal maximize*, karena nilai total fenol yang dikehendaki adalah nilai yang paling tinggi. Sama halnya seperti pada respon hedonik rasa, nilai yang dikehendaki dari nilai tersebut adalah nilai kesukaan paling tinggi, sehingga *goal* yang dipilih untuk respon hedonik rasa adalah

maximize. Dengan memasukkan kriteria formula yang dikehendaki pada optimasi, program *Design Expert 7®* akan memberikan solusi formula. Solusi formula yang dihasilkan dalam tahap optimasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Solusi formula dari program *Design Expert 7®*

Komponen dan respon	Kriteria			Imp orta nce
	Goal	Batas atas	Batas bawah	
Komponen				
Temulawak (%)	<i>In range</i>	25	30	+++
Jahe merah (%)	<i>In range</i>	50	55	+++
Gula merah (%)	<i>In range</i>	20	25	+++
Respon				
Laju endapan	<i>Maximize</i>	3.09	3.3	+++
Tinggi endapan	<i>Minimize</i>	1.4	1.8	+++
Aktivitas antioksidan	<i>Minimize</i>	17.02	34.57	+++
Total fenol	<i>Maximize</i>	12.15	19.05	+++
Kadar air	<i>In range</i>	7.31	8.77	+++
Hedonik warna	<i>In range</i>	2.88	3.48	+++
Hedonik aroma	<i>Maximize</i>	2.4	3.8	+++
Hedonik rasa	<i>Maximize</i>	2.44	4.08	+++
Mutu hedonik warna	<i>In range</i>	4.36	4.96	+++
Mutu hedonik rasa	<i>Maximize</i>	2.44	4.08	+++

Solusi formula yang terpilih adalah formula optimum dengan proporsi komponen temulawak 26.85%, jahe merah 51.60%, dan gula merah 21.55%. Dengan demikian formula 1 adalah solusi formula yang diberikan program *Design Expert 7®* dengan nilai *desirability* sebesar 0.736. Hal ini berarti formula tersebut akan menghasilkan produk dengan karakteristik sesuai target optimasi sebesar 73.6%. Formula yang terpilih memiliki skor organoleptik hedonik warna sebesar 3.4, hedonik aroma sebesar 3.8, dan hedonik rasa

sebesar 4.08. Sedangkan untuk hasil uji kimia formula 1 memiliki aktivitas antioksidan sebesar 17.02 µg/mL, nilai total fenol sebesar 13.17 mgGAE/g, dan kadar air sebesar 7.96%. Serta laju endapan yang paling lama yaitu selama 3.30 menit dan tinggi endapan 1.8 cm.

KESIMPULAN

Formula 1 adalah formula optimum minuman fungsional serbuk yang dipilih oleh program *Design Expert 7®*. Formula 1 memiliki skor organoleptik untuk uji hedonik pada parameter warna sebesar 3.4 (suka), aroma sebesar 3.8 (suka – sangat suka), dan warna sebesar 4.08 (sangat suka). Untuk skor organoleptik uji mutu hedonik pada parameter warna sebesar 4.84 (coklat muda – coklat), parameter aroma sebesar 3.24 (agak kuat), dan parameter rasa sebesar 3.76 (agak langu – tidak langu). Hasil analisis mutu kimia menunjukkan bahwa formula 1 memiliki aktivitas antioksidan sebesar 17.02 µg/mL (IC₅₀), nilai total fenol sebesar 13.17 mgGAE/g, dan kadar air sebesar 7.96%. Serta laju endapan yang paling lama yaitu selama 3.30 menit dan tinggi endapan 1.8 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah E. 2003. Khasiat dan Manfaat Temulawak Rimpang Penyembuh Aneka Penyakit. Agro Media. Jakarta
- Andriyani *et al.* 2015. *Effect of Extraction Method on Total Flavonoid, Total Phenolic Content, Antioxidant and Anti-bacterial Activity of Zingiberis officinale Rhizome*. *Procedia Chemistry* 16 (2015) 149-154.
- Anonim. 2005. *Design Expert 7.0.3. Stat Ease Inc., Minneapolis*
- Astuti S. 2008. Isoflavon Kedelai Dan Potensinya Sebagai Penangkap Radikal Bebas. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian* Vol. 13, No. 2.
- Duweini M, R Trihaditia. 2017. Penentuan Formulasi Optimum Pembuatan Minuman Fungsional Dari Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) dengan Penambahan Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L) MERR.) Menggunakan Metode RSM (*Response Surface Method*). *Agroscience* Vol. 7 No. 2
- Herlina *et al.* 2002. Khasiat Dan Manfaat Jahe Merah Si Rimpang Ajaib. Agro Media. Jakarta.
- Koswara S. 2006. Jahe, Rimpang Dengan Sejuta Khasiat. Ebookpangan.com. Jakarta.

- Lestari D M. 2018. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fenol Daun Gayam (*Inocarpus fagiferus* Fosb). *Biosfera* Vol 35, No. 1
- Listiana A, Herlina. 2015. Karakterisasi Minuman Herbal Celup Dengan Perlakuan Komposisi Jahe Merah : Kunyit Putih, dan Jahe Merah : Temulawak. *Agritepa* Vol. 1 No. 2
- Mulyawanti I, S Budijanto, S Yasni. 2016. Optimasi Formula dan Struktur Mikroskopik Pasta Bebas Gluten Berbahan Dasar *Puree* Ubi Jalar Ungu dan Tepung Kacang Hijau. *Agritech*, Vol. 36, No. 1
- Nihayati E. 2016. Peningkatan Produksi dan Kadar Kurkumin Temulawak. Universitas Brawijaya Press. Malang.
- Nurmiah S. 2013. Aplikasi *Response Surface Methodology* Pada Optimalisasi Kondisi Proses Pengolahan *Alkali Treated Cottonii (ATC)*. *JPB Kelautan dan Perikanan* Vol. 8 No. 1
- Oktaviani E. 2018. Penentuan Kadar Flavanoid dan Aktivitas Antioksidan Formula Minuman Instan Ekstrak Belimbing Manis (*Averrhoa carambola L.*). *Fitofarmaka*, Vol. 8 No. 1
- Prasetyorini, A.K. Sari, M. Miranti. 2018. Formulasi Serbuk Minuman Fungsional Berbasis Tepung Pisang Ambon (*Musa acuminta Colla*) Yang Diperkaya Dengan Tepung Kacang-kacangan. *Jurnal Farmasi Universitas Pakuan*.
- Pratiwi IDPK, AAS Wiadnyani. 2018. Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Flavonoid Minuman *Ready To Serve* Dari Ekstrak Daun Cem-Cem (*Spondias pinnata* (Lf) kurz), Daun Pegagan (*Centella asiatica* (L) Urban) dan Daun Katuk (*Sauropus androgunus* (L)). *Media Ilmiah Teknologi Pangan* Vol.5, No.1 (19-26).
- Rukmana R. 1995. Temulawak Tanaman Rempah Dan Obat. Kanisius. Yogyakarta.
- Sahin Y B, N Burnak, E A Demirtas. 2015. *Mixture Design: A Review of Recent Applications in the Food Industry*. Pamukale University Journal of Engineering Sciences 22(4).
- Said A. 2007. Khasiat dan Manfaat Temulawak. PT Sinar Wadja Lestari. Jakarta
- Sandrasari D, Sabariman M, Azni I. N. 2019. Determination of potential level of Indonesian rhizomes as an antioxidant based on phenolic compound and antioxidant activity IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 383, 012017
- Suryanto E, F Wehantouw. 2009. Aktivitas Penangkap Radikal Bebas Dari Ekstrak Fenolik Daun Sukun (*Artocarpus altilis* F.). *Chem. Prog* Vol. 2, No. 1
- Ekstrak Temulawak. Skripsi Universitas Sahid Jakarta
- Wisnu *et al.* 2015. Pengaruh Suhu dan Waktu Pasteurisasi Terhadap Perubahan Total Fenol Pada Wedang Uwuh *Ready To Drink* dan Kinetika Perubahan Total Fenol Selama Penyimpanan. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, Vol. VIII, No. 2.
- Yuliani S. 2009. Pengembangan Produk Jahe Kering Dalam Berbagai Jenis Industri. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian* Vol.

