

# OPTIMALISASI FORMULASI MINUMAN *JELLY* LIDAH BUAYA (*Aloe vera L.*) DAN DAUN *BLACK MULBERRY* (*Morus nigra L.*) MENGGUNAKAN *DESIGN EXPERT* METODE *MIXTURE D-OPTIMAL*

Yusman Taufik  
Tantan Widiantara  
Syarifah Ulfah

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jl. Dr. Setiabudi No 93, Bandung, 40153, Indonesia

E-mail : [yusmantaufik@unpas.ac.id](mailto:yusmantaufik@unpas.ac.id)

## Abstrak

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk memperoleh formulasi optimal dalam pembuatan minuman *jelly* lidah buaya dan daun *black mulberry* menggunakan program *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*. Penelitian ini meliputi lima tahap yaitu analisis bahan baku, penentuan variabel dan penentuan respon, penentuan formulasi dengan *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*, pembuatan produk dan pengujian respon produk minuman *jelly* lidah buaya dan daun *black mulberry* dengan formulasi dari program *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*, tahap terakhir penentuan formulasi terpilih dan pengujian formulasi terpilih. Formulasi optimal yang telah diprediksi oleh program *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal* memiliki nilai ketepatan (*desirability*) 0,699 dengan kadar air 80,44%, kadar vitamin C 13,14 mg/100g, pH 5,1, viskositas 270 mpas, sineresis 6,78%, uji hedonik atribut warna 3,45, atribut aroma 3,32, atribut rasa 3,72, dan atribut tekstur 4,2. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa program *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal* dapat menentukan formulasi optimal minuman *jelly* lidah buaya dan daun *black mulberry*.

## Abstract

The purpose of this research was to get optimal formulation in making jelly drink aloe vera and black mulberry leaf using Design Expert method of Mixture D-Optimal. The research was conducted in five stages: raw material analysis, variable determination and response determination, formulation determination with Experimental Design Expert method of Mixture D-Optimal, product manufacture and response test of jelly drink Aloe vera and black mulberry leaf with formulation from Design Expert method of Mixture D-Optimal, final step selected optimal formulation and optimal formulation test. The optimal formulation predicted by program Design Expert method Mixture D-optimum has a desirability value of 0.699 with moisture content of 80.44%, vitamin C level 13.14 mg / 100g, pH 5.1, viscosity 270 mpas, sineresis 6.78%, color hedonik test attribute 3.45, attribute scent 3.32, flavor attribute 3.72, and texture attribute 4.2. Based on the results, program Design Expert Mixture D-optimum can determine the optimal formulation of aloe vera beverage and black mulberry leaf.

**Keywords:** *Jelly drink, Aloe vera, Black mulberry leaf.*

## 1. Pendahuluan

Lidah buaya (*Aloe vera*) merupakan salah satu komoditas pertanian daerah tropis yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai usaha agroindustri. Produksi lidah buaya dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Menurut data statistik produksi hortikultura (2015), produksi tanaman lidah buaya pada tahun 2009 berjumlah 2.903.138 kg sedangkan produksi tanaman lidah buaya pada tahun 2014 berjumlah 15.191.612 kg. Tanaman lidah buaya dengan produksi terbesar berada di provinsi Kalimantan Barat dengan jumlah produksi sebesar 12.384.210 kg.

Lidah buaya mengandung mineral seperti Zn, K, dan Fe, serta vitamin seperti A, B1, B2, B12, C, E, inositol, asam folat, dan kholin. Dengan kandungan nutrisi tersebut maka peluang diversifikasi produk lidah buaya sangat besar. Salah satunya sebagai minuman

*jelly*. Untuk meningkatkan kandungan antioksidan, dilakukan penambahan daun *black mulberry* pada minuman *jelly* tersebut.

Daun *black mulberry* merupakan bagian dari tanaman *black mulberry* yang banyak dimanfaatkan dalam pengembangbiakan ulat sutera dan pemanfaatan untuk olahan pangan masih sangat minim. Daun *black mulberry* kaya akan kandungan flavonoid yang memiliki aktivitas biologis yang termasuk dalam hal aktivitas antioksidan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa daun *black mulberry* terdapat aktivitas antioksidan yang kuat dengan nilai IC50 dari  $89,43 \pm 37,65$  ppm. Selain itu daun *black mulberry* mengandung sejumlah klorofil, dengan tingkat kematangan lama sebesar 2,64 mg/g, tingkat kematangan medium sebesar 4,15 mg/g, dan daun muda sebesar 3,32 mg/g. Ekstrak dari varietas

daun *black mulberry* mengandung fenol total 24,37 mg/g dan flavonoid total 30 mg/g (Taufik dkk, 2016).

Minuman *jelly* adalah produk minuman yang berbentuk gel, yang dapat dibuat dari pektin, agar, karagenan, gelatin, atau seyawa hidrokoloid lainnya dengan penambahan gula, asam, dan atau tanpa bahan tambahan makanan lain yang diizinkan. Minuman *jelly* memiliki konsistensi gel yang lemah sehingga memudahkan untuk disedot sebagai minuman (Noer 2006).

Penentuan optimalisasi formulasi dapat dilakukan dengan berbagai metode diantaranya metode simplex dengan pemrograman linier, *software* lindo, fasilitas *solver* pada Microsoft Excel, dan *Design Expert* metode *Mixture D-optimal* (Wulandari, 2016).

*Design Expert* digunakan untuk optimasi proses dalam respon utama yang diakibatkan oleh beberapa variabel dan tujuannya adalah optimasi respon tersebut. *Design Expert* menyediakan beberapa pilihan desain dengan fungsinya masing-masing, salah satunya adalah *Mixture Design* yang berfungsi untuk menemukan formulasi optimal (Bas dan Boyaci, 2007 dalam Wulandari, 2016).

## 2. Bahan dan Metode Penelitian

Bahan yang digunakan adalah lidah buaya varietas *Aloe chinensis* yang berumur 10 bulan dari perkebunan *Aloe vera Centre* di Pontianak, daun *black mulberry* varietas *Morus nigra* dengan pemetikan p+2 yang berumur 2 bulan dari perkebunan Cibodas di Lembang, air, karagenan dan sukrosa dari toko Sejati di Bandung.

Bahan yang digunakan untuk analisis adalah alkohol 70%, toluen, aquadest, larutan *luff schoorl*,  $KIO_3$ ,  $H_2SO_4$  6N,  $Na_2S_2O_3$  0,1N, amilum 1%, HCl 9,5N, metanol, DPPH (2,2-Dipenyl-1-picrylhdrazyl), kertas saring, dan  $I_2$  0,01 yang diperoleh dari Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Pasundan, Bandung.

Alat yang digunakan adalah blender (phillips), saringan, wadah, panci, batang pengaduk (pyrex), timbangan digital (ohaus), kompor gas (rinnai), cup plastik, dan termometer (pyrex).

Alat yang digunakan untuk analisis adalah timbangan digital (ohaus), destilator (thermo), refluks, viskometer, labu takar (pyrex), pipet, filler, bunsen, buret (pyrex), statif, erlenmeyer (pyrex), cawan porselen, oven, desikator, dan pH meter (schoot).

### Tahap I. Analisis Bahan Baku

Analisis yang akan dilakukan diantaranya analisis kadar air metode destilasi untuk lidah buaya, analisis kadar air metode gravimetri untuk daun *black mulberry*, analisis vitamin C metode iodimetri, pengukuran pH, analisis kadar gula total, dan analisis antioksidan.

### Tahap II. Penentuan Variabel dan Penentuan Respon

Bahan-bahan yang digunakan sebagai variabel berubah yaitu daging lidah buaya dengan batas atas

hingga batas bawahnya 17,56-43,4%, ekstrak daun *black mulberry* dengan batas atas hingga batas bawahnya 0,5-7%, dan air dengan batas atas hingga batas bawahnya 43,9-69,74% . Sedangkan untuk variabel tetapnya adalah karagenan 0,2% dan sukrosa 12%.

Respon yang digunakan yaitu analisis kadar air, analisis vitamin C, pengukuran pH, viskositas, sineresis, dan uji hedonik (kesukaan) dengan atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur.

### Tahap III. Penentuan Formulasi dengan Design Expert metode Mixture D-Optimal

Penentuan formulasi menggunakan aplikasi *Design Expert* dengan memasukkan data variabel bebas dan respon yang telah ditentukan sebelumnya.

Tahap IV : Pembuatan dan Pengujian Respon Produk Minuman *Jelly* Lidah Buaya dan Daun *Black Mulberry* dengan Formulasi dari Program *Design Expert* Metode *Mixture D-Optimal*

Produk Minuman *Jelly* Lidah Buaya dan Daun *Black Mulberry* dilakukan pengujian kimia, pengujian fisik, dan pengujian organoleptik. Data hasil pengujian dimasukan ke setiap kolom respon untuk melakukan optimasi formula dengan program *Design Expert* Metode *Mixture D-Optimal*.

### Tahap V. Penentuan Formula Terpilih dan Pengujian Formula Terpilih

Data hasil analisis kemudian dioptimasi dengan program *Design Expert* Metode *D-Optimal* untuk mendapatkan suatu formula terpilih, formula terpilih kemudian akan dilakukan pengujian kembali sesuai dengan respon-respon yang ditentukan beserta analisis kadar gula total dan analisis antioksidan.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### Hasil Penelitian Tahap Pertama

Hasil yang didapatkan dari analisis kimia bahan baku disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kimia Bahan Baku

Analisis	Daun <i>Black Mulberry</i>	Lidah Buaya
Kadar Air	68,65 %	98,93%
Kadar Vitamin C	13,16 mg/100 g	3,5 mg/100 g
pH	5,83	4,02
Kadar Gula Total	2,61 %	0,57 %
Aktivitas Antioksidan	862,79 ppm	167877 ppm

### Hasil Penelitian Tahap Kedua

Hasil penentuan variabel dan penentuan respon yang akan digunakan pada penelitian Tahap III disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Variabel Berubah dan Variabel Tetap

Variabel Berubah	Variabel Tetap
Ekstrak daun <i>black mulberry</i> Lidah buaya Air	Karagenan Sukrosa

### Hasil Penelitian Tahap Ketiga

Formulasi minuman *jelly* lidah buaya dan daun *black mulberry* yang berdasarkan Program *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal* dapat dilihat pada Tabel 3.

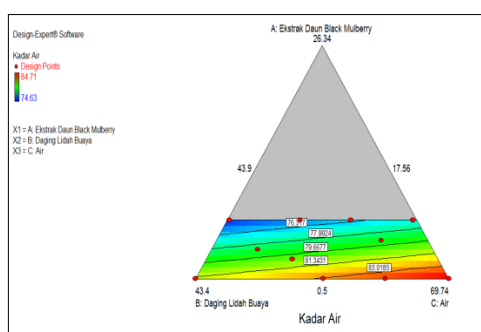
Tabel 3. Formulasi Minuman *Jelly* Lidah Buaya dan Daun *Black Mulberry*

Formulasi	Ekstrak Daun <i>Black Mulberry</i>	Daging Lidah Buaya	Air
F1	0,501%	43,399%	43,900%
F2	6,991%	29,492%	51,317%
F3	4,739%	22,329%	60,732%
F4	7,000%	36,680%	44,120%
F5	3,745%	35,431%	48,624%
F6	2,667%	32,443%	52,691%
F7	0,500%	30,375%	56,925%
F8	7,000%	24,299%	56,501%
F9	7,000%	17,971%	62,829%
F10	0,500%	24,043%	63,257%
F11	0,505%	17,560%	69,735%

### Hasil Penelitian Tahap Keempat

#### 1. Kadar Air

Data hasil perhitungan ANAVA menunjukkan bahwa respon kadar air minuman *jelly* lidah buaya dan daun *black mulberry*, hasil analisis menunjukkan bahwa respon kadar air dari 11 formulasi berpengaruh dengan nilai probabilitas lebih kecil dari 0,05 yaitu 0,0001.



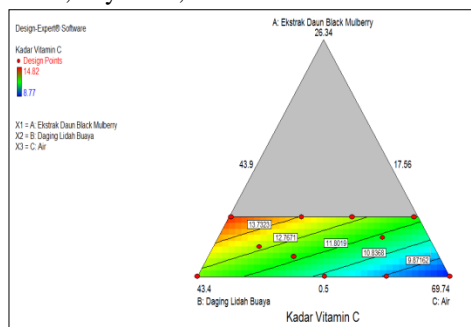
Gambar 1. Grafik *Design Expert* 11 Formulasi Minuman *Jelly* Lidah Buaya dan Daun *Black Mulberry* Berdasarkan Respon Kadar Air

Grafik *Design Expert* dengan nilai respon tertinggi ditunjukkan dengan warna merah yang berada pada sudut variabel c (komponen air), hal ini menunjukkan peningkatan kadar air dipengaruhi oleh penambahan jumlah air. Peningkatan kadar air juga berasal dari bahan baku lidah buaya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Antarwinarya (2013), bahwa semakin meningkatnya jumlah lidah buaya yang digunakan, semakin meningkat kadar air produk.

#### 2. Kadar Vitamin C

Data hasil perhitungan ANAVA menunjukkan bahwa respon kadar vitamin C minuman *jelly* lidah buaya dan daun *black mulberry*, hasil analisis menunjukkan bahwa respon kadar vitamin C dari 11

formulasi berpengaruh dengan nilai probabilitas lebih kecil dari 0,05 yaitu 0,0001.

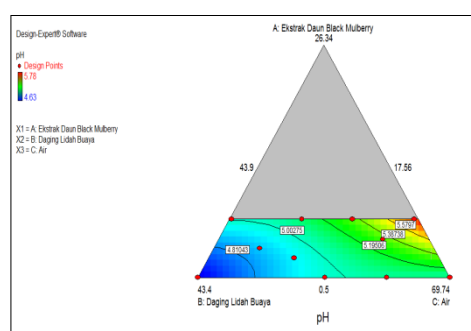


Gambar 2. Grafik *Design Expert* 11 Formulasi Minuman *Jelly* Lidah Buaya dan Daun *Black Mulberry* Berdasarkan Respon Vitamin C

Grafik *Design Expert* dengan nilai respon tertinggi ditunjukkan dengan warna merah yang berada diantara variabel a (komponen ekstrak daun *black mulberry*) dan variabel b (daging lidah buaya). Kombinasi penambahan ekstrak daun *black mulberry* dan lidah buaya memberikan hasil respon kadar vitamin C yang berbeda-beda. Semakin tinggi ekstrak daun *black mulberry* dan lidah buaya yang ditambahkan maka kadar vitamin C semakin tinggi. Penambahan air juga mempengaruhi kadar vitamin C minuman *jelly* lidah buaya dan daun *black mulberry*. Semakin banyak air yang ditambahkan maka kadar vitamin C semakin rendah.

#### 3. pH

Data hasil perhitungan ANAVA menunjukkan bahwa respon pH minuman *jelly* lidah buaya dan daun *black mulberry*, hasil analisis menunjukkan bahwa respon pH dari 11 formulasi berpengaruh dengan nilai probabilitas lebih kecil dari 0,05 yaitu 0,0002.



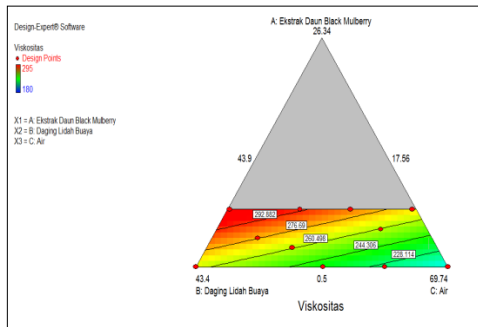
Gambar 3. Grafik *Design Expert* 11 Formulasi Minuman *Jelly* Lidah Buaya dan Daun *Black Mulberry* Berdasarkan Respon pH

Grafik *Design Expert* dengan nilai respon tertinggi ditunjukkan dengan warna merah yang berada diantara variabel a (komponen ekstrak daun *black mulberry*) dan variabel c (komponen air). pH pada minuman *jelly* mempengaruhi viskositas, sineresis, dan pembentukan gel. Nilai pH yang terlalu rendah akan menimbulkan sineresis. Karagenan memiliki kestabilan

gel pada pH 7, sedangkan pada pH di bawah 4,3 kekuatan gel dan viskositasnya akan menurun (Winarno, 2008).

#### 4. Viskositas

Data hasil perhitungan ANAVA menunjukkan bahwa respon viskositas minuman *jelly* lidah buaya dan daun *black mulberry*, hasil analisis menunjukkan bahwa respon viskositas dari 11 formulasi berpengaruh dengan nilai probabilitas lebih kecil dari 0,05 yaitu 0,0243.

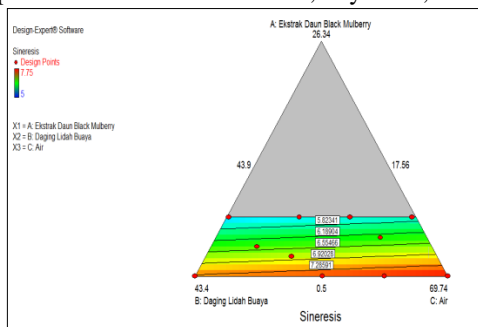


Gambar 4. Grafik *Design Expert* 11 Formulasi Minuman *Jelly* Lidah Buaya dan Daun *Black Mulberry* Berdasarkan Respon Viskositas

Grafik *Design Expert* dengan nilai respon tertinggi ditunjukkan dengan warna merah yang berada diantara variabel a (komponen ekstrak daun *black mulberry*) dan variabel b (daging lidah buaya). Viskositas adalah derajat kekentalan suatu produk pangan. Viskositas minuman *jelly* dipengaruhi oleh suatu hidrokoloid, dan molekul-molekul lain. Hidrokoloid yang digunakan yaitu karagenan yang merupakan bahan pembentuk gel. Karagenan stabil pada pH 3,5-4, penurunan pH menyebabkan hidrolisis polimer karagenan, yang mengakibatkan kehilangan viskositas (Glicksman, 1983). Selain itu penambahan air yang terdapat pada ketiga variabel berubah juga mempengaruhi viskositas minuman *jelly*.

#### 5. Sineresis

Data hasil perhitungan ANAVA menunjukkan bahwa respon sineresis minuman *jelly* lidah buaya dan daun *black mulberry*, hasil analisis menunjukkan bahwa respon sineresis dari 11 formulasi berpengaruh dengan nilai probabilitas lebih kecil dari 0,05 yaitu 0,0009.



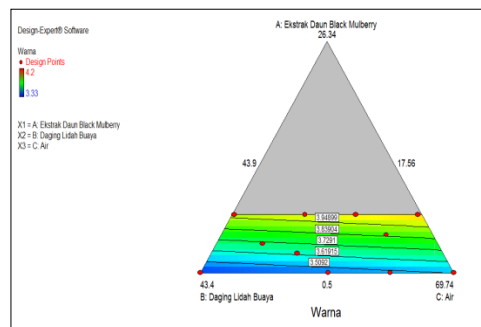
Gambar 5. Grafik *Design Expert* 11 Formulasi Minuman *Jelly* Lidah Buaya dan Daun *Black Mulberry* Berdasarkan Respon Sineresis

Grafik *Design Expert* dengan nilai respon tertinggi ditunjukkan dengan warna merah yang berada pada sudut variabel c (komponen air), hal ini menunjukkan peningkatan sineresis dipengaruhi oleh penambahan jumlah air. Sineresis pada minuman *jelly* merupakan suatu proses yang diharapkan agar minuman *jelly* lebih mudah disedot, akan tetapi jumlahnya tidak terlalu banyak karena dapat menyebabkan penurunan mutu. Kombinasi bahan baku variabel berubah yang ditambahkan air, menunjukkan bahwa air mempengaruhi nilai sineresis.

#### 6. Respon Organoleptik

##### a. Warna

Data hasil perhitungan ANAVA menunjukkan bahwa respon warna minuman *jelly* lidah buaya dan daun *black mulberry*, hasil analisis menunjukkan bahwa respon warna dari 11 formulasi berpengaruh dengan nilai probabilitas lebih kecil dari 0,05 yaitu 0,0025.

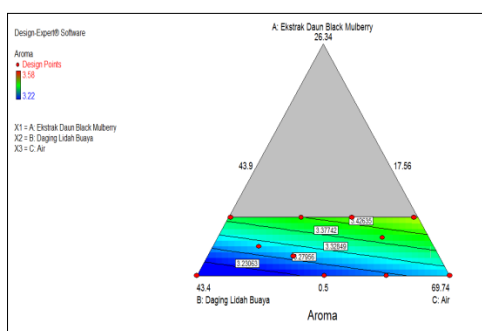


Gambar 6. Grafik *Design Expert* 11 Formulasi Minuman *Jelly* Lidah Buaya dan Daun *Black Mulberry* Berdasarkan Respon Warna

Grafik *Design Expert* dengan nilai respon tertinggi ditunjukkan dengan warna kuning yang berada diantara variabel a (komponen ekstrak daun *black mulberry*) dan variabel c (komponen air). Nilai kesukaan terhadap warna menunjukkan bahwa panelis memberi penilaian dari agak tidak suka hingga agak suka terhadap warna minuman *jelly* lidah buaya dan daun *black mulberry*. Warna yang terdapat pada minuman *jelly* lidah buaya dan daun *black mulberry* berasal dari ekstrak daun *black mulberry* dan lidah buaya yang ditambahkan.

##### b. Aroma

Data hasil perhitungan ANAVA menunjukkan bahwa respon aroma minuman *jelly* lidah buaya dan daun *black mulberry*, hasil analisis menunjukkan bahwa respon aroma dari 11 formulasi berpengaruh dengan nilai probabilitas lebih kecil dari 0,05 yaitu 0,0269.

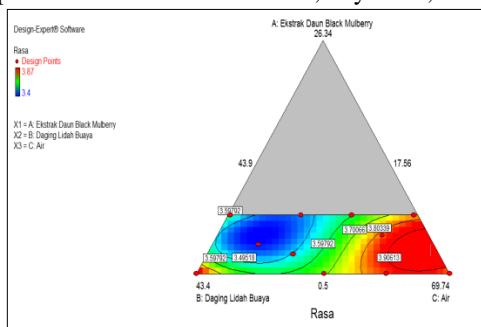


Gambar 7. Grafik *Design Expert* 11 Formulasi Minuman *Jelly* Lidah Buaya dan Daun *Black Mulberry* Berdasarkan Respon Aroma

Grafik *Design Expert* dengan nilai respon tertinggi ditunjukkan dengan warna hijau yang berada diantara variabel a (komponen ekstrak daun black mulberry) dan variabel c (komponen air). Nilai kesukaan terhadap aroma menunjukkan bahwa panelis memberi penilaian agak tidak suka terhadap aroma minuman *jelly* lidah buaya dan daun *black mulberry*. Aroma yang terdapat pada minuman *jelly* lidah buaya dan daun *black mulberry* berasal dari ekstrak daun *black mulberry* dan lidah buaya yang ditambahkan.

c. Rasa

Data hasil perhitungan ANAVA menunjukkan bahwa respon rasa minuman *jelly* lidah buaya dan daun *black mulberry*, hasil analisis menunjukkan bahwa respon rasa dari 11 formulasi tidak berpengaruh dengan nilai probabilitas lebih besar dari 0,05 yaitu 0,4828.

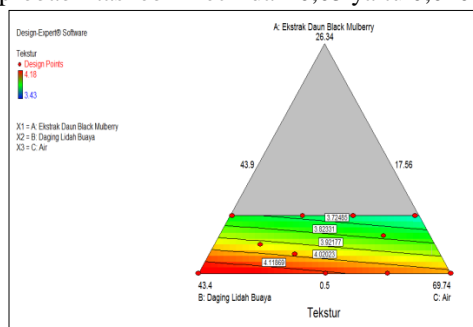


Gambar 8. Grafik *Design Expert* 11 Formulasi Minuman *Jelly* Lidah Buaya dan Daun *Black Mulberry* Berdasarkan Respon Rasa

Grafik *Design Expert* dengan nilai respon tertinggi ditunjukkan dengan warna merah yang berada diantara ketiga variabel a (komponen ekstrak daun black mulberry), b(daging lidah buaya), dan c (komponen air). Nilai kesukaan terhadap rasa menunjukkan bahwa panelis memberi penilaian agak tidak suka terhadap rasa minuman *jelly* lidah buaya dan daun *black mulberry*. Rasa manis yang terdapat pada minuman *jelly* lidah buaya dan daun *black mulberry* berasal dari gula yang ditambahkan. Hasil respon menunjukkan hasil yang tidak berbeda jauh dikarenakan jumlah gula yang ditambahkan sama.

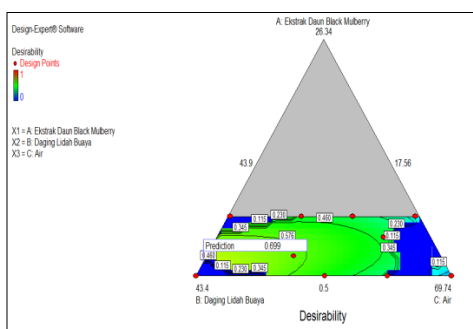
d. Tekstur

Data hasil perhitungan ANAVA menunjukkan bahwa respon tekstur minuman *jelly* lidah buaya dan daun *black mulberry*, hasil analisis menunjukkan bahwa respon tekstur dari 11 formulasi berpengaruh dengan nilai probabilitas lebih kecil dari 0,05 yaitu 0,0106.



Gambar 9. Grafik *Design Expert* 11 Formulasi Minuman *Jelly* Lidah Buaya dan Daun *Black Mulberry* Berdasarkan Respon Tekstur

Grafik *Design Expert* dengan nilai respon tertinggi ditunjukkan dengan warna merah yang berada pada sudut variabel b (komponen daging lidah buaya), hal ini menunjukkan peningkatan tekstur dipengaruhi oleh penambahan jumlah daging lidah buaya. Nilai kesukaan terhadap tekstur menunjukkan bahwa panelis memberi penilaian agak tidak suka hingga agak suka terhadap tekstur minuman *jelly* lidah buaya dan daun *black mulberry*. Tekstur yang terdapat pada minuman *jelly* lidah buaya dan daun *black mulberry* berasal dari karagenan dan kombinasi variabel lain yang ditambahkan air.



Gambar 10. Grafik *Desirability* Formulasi Terpilih Minuman *Jelly* Lidah Buaya dan Daun *Black Mulberry*

Program *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal* memberikan 1 solusi formula optimal dengan nilai *desirability* yaitu 0,699. 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 nilai ketepatan formulasi, sehingga dapat disimpulkan berdasarkan nilai *desirability* yang telah mencapai 1,00 maka nilai respon memiliki ketepatan yang tinggi (Nugraha, 2014).

Tabel 4. Perbandingan dan Standar Deviasi Hasil Analisis *Design Expert* dengan Hasil Analisis Laboratorium Formulasi Terpilih Minumaman *Jelly* Lidah Buaya dan Daun *Black Mulberry*.

Respon	<i>Design Expert</i>	Laboratorium	Standar Deviasi
Kadar air	79,86 %	80,44 %	0,41
Kadar vitamin C	13,01 mg/100 g	13,14 mg/100 g	0,09
pH	4,7	5,1	0,28
Viskositas	274,7	270	3,32
Sineresis	7,07	6,78	0,21
Warna	3,44	3,45	0,01
Aroma	3,29	3,32	0,02
Rasa	3,76	3,72	0,03
Tekstur	4,22	4,2	0,01

Selain dilakukan pengujian respon tersebut, dilakukan analisis aktivitas antioksidan dan kadar gula total pada formulasi terpilih. Aktivitas antioksidan formulasi terpilih dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 26926 ppm.

Nilai  $IC_{50}$  merupakan konsentrasi larutan substrat atau sampel yang mampu mereduksi aktivitas DPPH sebesar 50% atau dapat dikatakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi (ppm) yang mampu menghambat proses oksidasi sebesar 50%. Nilai aktivitas antioksidan dari produk minuman *jelly* lidah buaya dan daun *black mulberry* formulasi terpilih yang dinyatakan dengan nilai  $IC_{50}$  adalah 26926 ppm termasuk dalam kategori sangat lemah karena berada pada nilai  $IC_{50}$  lebih dari 600 ppm.

Kadar gula total merupakan kandungan gula keseluruhan dalam suatu bahan pangan yang terdiri dari gula pereduksi dan gula non-pereduksi, jenis gula total yaitu dari golongan monosakarida, disakarida, oligosakarida, dan polisakarida. Sehingga yang terhitung pada kadar gula total tidak hanya gula yang dapat mereduksi saja namun gula non-pereduksi juga akan terhitung (Rohman dan Soemantri, 2007). Berdasarkan hasil analisis laboratorium, kadar gula total formulasi terpilih sebesar 13,1%.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penelitian, program *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal* dapat menentukan formulasi optimal terhadap karakteristik minuman *jelly* lidah buaya dan daun *black mulberry* dengan karakteristik respon yang telah sesuai dengan standar produk sejenis. Respon yang berpengaruh terhadap 11 formulasi produk yaitu kadar air, kadar vitamin C, pH, viskositas, sineresis, warna, aroma, dan tekstur.
2. Berdasarkan data 11 formulasi produk, diperoleh satu formulasi optimal yang telah diprediksi oleh program *Design Expert* metode *Mixture D-optimal*

yang memiliki nilai ketepatan (*desirability*) 0,699 dengan kadar air 80,44%, kadar vitamin C 13,14 mg/100g, pH 5,1, viskositas 270 mpas, sineresis 6,78%, uji hedonik atribut warna 3,45, atribut aroma 3,32, atribut rasa 3,72, dan atribut tekstur 4,2.

## Daftar Pustaka

1. Antawinarya. 2013. *Pengaruh Perbandingan Jumlah Tepung Ketan Dengan Lidah Buaya (Aloe Barbandesis Miller) Terhadap Karakteristik Dodol Lidah Buaya*. Universitas Udayana. Bali.
2. Glicksman, M. 1983. *Seaweed extrac. In: Food Hydrocolloids Vol II*. CRC Press. Florida.
3. Kementrian Pertanian. 2015. *Statistik Produksi Hortikultura*. Direktorat Jendral Hortikultura. Jakarta.
4. Nugroho, A. 2012. *Pemanfaatan Software dalam Penelitian*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
5. Noer, H. 2006. *Hidrokoloid dalam Pembuatan Jelly Drink*. Food Review Vol. 1. Jakarta.
6. Rohman, A. Soemantri. 2007. *Analisis Makanan*. Universitas Gadjah Mada. Jawa Tengah
7. Taufik, Yusman. Widiantara, Tantan. Garnida, Yudi. *The Effect Of Drying Temperature On The Antioxidant Activity Of Black Mulberry Leaf Tea (Morus nigra)*. *Rasayan J. Chem* Vol. 9. Universitas Pasundan. Bandung.
8. Winarno FG. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. M-Brio Press. Bogor.
9. Wulandari, Tenri. Ghozali, Thomas. Taufik, Yusman. 2016. *Optimalisasi Formulasi Minuman Fungsional Black Mulberry (Morus nigra L) Dengan Design Expert Metode Mixture D-Optimal* Universitas Pasundan. Bandung.