WAWASAN

wahana wacana hasil analisis

Volume II Nomor 2

ISSN: 0854-4948

ANALISA KINERJA BANK UMUM SWASTA NASIONAL DEVISA YANG TERCATAT DI BURSA EFEK INDONESIA DENGAN PENDEKATAN RISK-BASED BANK RATING PERIODE 2007-2013
Herlandro, Toto Raharjo, dan Himmiyatul Amanah

OPTIMASI PROPORSI ROSELLA TERHADAP KUALITAS DAN KELAYAKAN FINANSIAL CRACKERS ROSELLA
Kukuk Yudiono

PENGARUH CORPORATE GOVERNANCE TERHADAP NILAI PERUSAHAAN: KUALITAS LABA SEBAGAI VARIABEL INTERVENING
Silvia Indrarini

EQUITY MARKET TIMING THEORY DALAM KEBIJAKAN STRUKTUR MODAL
Dewi Ratih

PENGARUH VARIABEL CELEBRITY ENDORSER TERHADAP CITRA MEREK (Studi pada konsumen Produk Sunsilk)
Anni Yudiastuti

ETHIC OF CUSTOMER DATABASE BASED ON CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT
Devina Cindy Caroline

PENCIPTAAN STORE ATMOSPHERE UNTUK MENARIK MINAT BELI KONSUMEN DI CONVENIENCE STORE
Harley Valentino

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA
MALANG
Desember 2014

WAWASAN

WAHANA WACANA HASIL ANALISIS

Jurnal No. 2 Tahun 2014 **ISSN: 0854-4948**

SUSUNAN REDAKSI

Ketua : Dr. Ir. Kukuk Yudiono, MS

Sekretaris : Ir. Anna Catharina Sri Purna S, M.Si

Anggota :
1. Dra. MAF Suprapti, MM
2. Ir. Lisa Kurniawati, MS
3. Drs. Ratmoko
4. Maria Puri Nurani, SP, M.Si
5. Dewi Ratih, SE., M.SM

Wawasan merupakan jurnal penelitian yang memuat ringkasan laporan penelitian dan hasil pemikiran, yang diterbitakan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Katolik Widya Karya Malang, terbit dua kali setahun: Juni dan Desember

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
Universitas Katolik Widya Karya Malang
Jl. Bondowoso No. 2 Malang 65115
Telp. (0341) 553171 E-mail. jurnal@widyakarya.ac.id

WAWASAN

WAHANA WACANA HASIL ANALISIS
ISSN: 0854-4948
Volume II Nomor 2, Desember 2014, hlm 1-85

DAFTAR ISI

ANALISA KINERJA BANK UMUM SWASTA NASIONAL DEVISA YANG TERCATAT DI BURSA EFEK INDONESIA DENGAN PENDEKATAN *RISK-BASED BANK RATING* PERIODE 2007-2013
Herlandro, Toto Raharjo, dan Himmiyatul Amanah 1

OPTIMASI PROPORSI ROSELLA TERHADAP KUALITAS DAN KELAYAKAN FINANSIAL *CRACKERS* ROSELLA
Kukuk Yudiono 11

PENGARUH *CORPORATE GOVERNANCE* TERHADAP NILAI PERUSAHAAN: KUALITAS LABA SEBAGAI VARIABEL INTERVENING
Silvia Indrarini 30

EQUITY MARKET TIMING THEORY DALAM KEBIJAKAN STRUKTUR MODAL
Dewi Ratih 42

PENGARUH VARIABEL CELEBRITY ENDORSER TERHADAP CITRA MEREK (Studi pada konsumen Produk Sunsilk di Universitas Katolik Widya Karya Malang)
Anni Yudiastuti 52

ETHIC OF CUSTOMER DATABASE BASED ON CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT
Devina Cindy Caroline 70

PENCIPTAAN STORE ATMOSPHERE UNTUK MENARIK MINAT BELI KONSUMEN DI CONVENIENCE STORE
Harley Valentino 76

OPTIMASI PROPORSI ROSELLA TERHADAP KUALITAS DAN KELAYAKAN FINANSIAL *CRACKERS* ROSELLA

[1)] Kukuk Yudiono, [2)] Chistin Rosalina
[1)]Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian UKWK
kukuk@widyakarya.ac.id
[2)]Alumni Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian UKWK

ABSTRACT

The purpose of this research is to find optimal conditions for total antosianin, antioxidant activity and cracking strength with the treatment of Rosella's proportion; wheat flour, duration of fermentation, roasting temperature and view financial feasibility for home industry.

This research is designed with a Central Composite Design-response Surface Method consisting of three (3) factors i.e. the proportion of Rosella: flour (X_1) (10%: 90%; 20%: 80%; 30%: 70%); duration of fermentation (X_2) (30, 45, and 60 minutes); and the temperature of roasting (X_3) (140^{o}C, 160^{o}C, and180^{o}C.). In order to analyze the effect of simultaneous influence of proportion of Rosella: wheat flour, long fermentation, and the temperature of roasting to total antioxidant activity and Anthocyanins content, crack strength; data are analyzed using ANOVA using the software, Design Expert DX 7.1.6 (trial version) by observing the significance in probability and reliability models. The final analysis is regarding the financial feasibility of the product (Rosella cracker) for home industry.

The ANOVA result indicates that the treatment of Rosella's proportion: wheat flour, duration of fermentation, temperature of roasting, simultaneously have no significant effect to the total yield of Anthocyanins, antioxidant activity, and cracking strength. Individually, the proportion of Rosella: wheat flour and roasting temperature have significant effect to the total yield of Anthocyanins and real antioxidant activity. Meanwhile, the duration of fermentation and temperature of roasting have very significant to the cracking strength. Based on the analysis results of optimal solution, we can obtain the optimal treatment on the proportion of Rosella: wheat flour amount 26.28 : 73.72 (%); duration of fermentation 30,92 minutes; temperature of roasting 144,90 ^{o}C with the value for optimum response Anthocyanins 41,3933 ppm, total antioxidant activity 55,9126%, and cracking strength broken 1504,21 N/m. Manufacturing of crackers Rosella in home industry is financially feasible, the breakeven point will be reached on the subject of sales volume 28.031,55 units or worth Rp. 109.260.852,-.

***Keyword**: Rosella, Anthocyanin. Antioxidant activity, Crack strength, Financial feasibility*

I. PENDAHULUAN

Bagian tanaman Rosella yang dapat diproses menjadi produk pangan adalah kelopak bunganya. Kelopak bunga tanaman ini berwarna merah tua, tebal, dan berair serta banyak mengandung vitamin A, vitamin C dan asam amino. Bahan terpenting yang terkandung dalam kelopak bunga rosela adalah *grossy* peptin, antosianin, dan *gluside hibiscin*. Kelopak bunga Rosella juga mengandung asam organik, polisakarida, dan flavonoid yang bermanfaat mencegah penyakit kanker, mengendalikan tekanan darah, melancarkan peredaran darah dan melancarkan buang air besar (Daryanto, 2008).

Kelopak bunga Rosella jika diolah, hasilnya akan berwarna merah sangat menarik. Warna merah ini disebabkan kandungan antosianin Rosella yang cukup tinggi. Antosianin merupakan pigmen tumbuhan yang memberikan warna merah dan berperan mencegah kerusakan sel akibat paparan sinar UV berlebih. Karena itu, Rosella sering dijadikan sumber pewarna pada makanan (Wikipedia, 2011).

Kandungan antosianin yang terdapat pada kelopak bunga Rosella ini

sangat penting karena pigmen antosianin membentuk flavonoid yang berperan sebagai antioksidan. Flavonoid Rosella terdiri dari flavanols dan pigmen antosianin. Pigmen antosianin ini yang membentuk warna ungu kemerahan menarik dikelopak bunga (Anonymous , 2009). Antosianin berfungsi sebagai antioksidan yang diyakini dapat menyembuhkan penyakit degeneratif. Antosianin pada Rosella berada dalam bentuk glukosida yang terdiri dari *cyanydin-3-sambusioside*, *delphinidin-3-glucose*, dan *delphinidin-3-sambubioside*. Sementara itu, flavonols terdiri dari *gossypeptin*, *hibiscetine*, dan *quercetia* (Suda, *et al*., 2003).

Penggunaan Rosella di Indonesia di bidang kesehatan belum begitu populer, Rosella sering diolah menjadi teh, selai dan sirup Rosella. Rosella dapat pula dijadikan salah satu bahan baku pembuatan *crackers* Rosella, sebagai bentuk difersifikasi dari Rosella yang tetap dapat mempertahankan kandungan terpenting Rosella yaitu antosianin sebagai antioksidan.

Crackers adalah jenis biskuit yang terbuat dari adonan keras melalui proses fermentasi, berbentuk pipih yang mengarah pada rasa asin dan relatif renyah, serta bila dipatahkan penampang potongannya berlapis-lapis (Manley 2001). Menurut Moehji (1982) selama masa anak-anak usia satu tahun sudah diperkenalkan dengan makanan yang disebut *finger food* atau semacam *biscuit* dan makanan lain semacam itu. Jenis *biscuit* seperti *biscuit crackers* juga sering dikonsumsi oleh anak balita, anak usia sekolah, orang tua dan manula yang biasa dikonsumsi sebagai makanan selingan atau makanan bekal. *Biscuit crackers* yang dibuat dengan penambahan Rosella dapat meningkatkan kualitas makanan karena Rosella mengandung antosianin yang berperan untuk kesehatan.

Dalam tahap pembuatan *crackers* dilakukan pemeraman atau fermentasi dengan suhu 34-37 ^{o}C selama 30 menit dan pada waktu diistirahatkan adonan harus di tutup rapat karena ragi akan tumbuh baik pada kondisi lembab dan sedikit udara. Dengan melakukan tahapan fermentasi yang tepat, maka adonan dapat mengembang sempurna sehingga hasil *biscuit crackers* menjadi renyah. Tahapan fermentasi pada adonan juga membuat aktivitas antioksidan dari isoflavon ini akan meningkat seiring dengan lamanya waktu fermentasi (Anonymous, 2011).

Proses pemanggangan akan berpengaruh terhadap kandungan antioksidan karena jika terlalu tinggi suhu maka antosianin akan terdegradasi. Antosianin terhidroksilasi adalah kurang stabil pada keadaan panas daripada antosianin termetilasi terglikosilasi atau termetilasi (Arthey dan Ashurst, 2001).

Dalam penelitian ini juga diuji kelayakan finansialnya, yaitu penilaian atas proyek yang didasarkan pada apakah proyek tersebut nantinya secara finansial menguntungkan atau tidak. Dengan diketahui layak atau tidaknya usaha tersebut maka membantu pengembangan dan perencanaan usaha di masa mendatang.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan optimasi total antosianin, aktivitas antioksidan dan daya patah produk *crackers* karena pengaruh faktor proporsi Rosella dibanding tepung terigu (X_1), Lama Fermentasi (X_2), dan Suhu Pemanggangan (X_3). Selain itu juga untuk menguji kelayakan finansial produk *crackers* yang berbasis Rosella dalam industry kecil.

Dalam konteks pembangunan, penelitian ini diharapkan memberikan manfaat dan memberikan kontribusi positif dalam dunia usaha yaitu meningkatkan nilai tambah dari produk *crackers*. Sehingga kedepan produk

crackers yang berbasis Rosella dapat menjadi produk unggulan, khususnya mendayagunakan pigmen antosianin Rosella sebagai pewarna alami untuk pangan yang disukai konsumen sekaligus juga bermanfaat bagi kesehatan.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboraturium Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Katolik Widya Karya Malang dan Unit Pelaksana Teknis Pelatihan Kerja Pertanian dan Pengembangan Tenaga Kerja Luar Negeri (UPTPKPPTKLN) Wonojati.

2.2 Alat dan Bahan

Alat utama yang digunakan untuk analisis adalah spektrofotometer merk Hitachi U_1100. Sedang Bahan yang digunakan untuk membuat *crackers* Rosella adalah kelopak bunga Rosella, tepung terigu "Kunci", margarin cap "Blue Band", *butter*, susu skim, gula halus, ragi instan "Fermipan", *baking powde*r merk Cendrawasih, garam halus "Cap Kapal" dan air. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah pasir, KCl, HCl, CH_3CO_2Na $3H_2O$, dan aquades.

2.3 Analisis Statistik

Metode Permukaan Respon dengan Rancangan Komposit Pusat

Penelitian ini terdiri dari 3 (tiga) faktor yaitu 1) Proporsi Rosella dibanding tepung terigu (X_1), 2) Lama Fermentasi (X_2), dan 3) Suhu Pemanggangan (X_3). Respon yang dioptimasi adalah total antosianin, aktivitas antioksidan dan daya patah teroptimal. Setiap faktor terdiri dari 3 (tiga) level pada masing-masing faktor yang telah diduga sebagai level optimum. Untuk optimasi faktor X_1,(proporsi Rosella dibanding tepung terigu) adalah 10%:90%; 20%:80%; 30%:70%. Untuk faktor X_2, (lama fermentasi) adalah 30, 45, dan 60 menit. Faktor X_3 (suhu pemanggangan) adalah 140^{o}C, 160^{o}C, dan 180^{o}C. Level dari tiap variabel yang menghasilkan 3 titik respon menjadi daerah percobaan penelitian dikode dengan interval (-1,0,+1). Kode 0 digunakan untuk mengkode level variabel yang diduga optimum, sedang kode -1 dan +1 diduga untuk mengkode daerah percobaan sebelum dan sesudah titik yang diduga optimum. Analisis data dilakukan dengan *software* Design Expert DX 7.1.6 (trial version)

2.3.2 Pelaksanaan Penelitian

2.3.2.1 Persiapan bahan Rosella

1. Sortasi:
   Kelopak Rosella segar dan sehat, tidak berwarna kehitaman atau busuk
2. Pencucian dan Penirisan
   Kelopak Rosella dicuci menggunakan kemudian ditiriskan.
3. Penggilingan/pemblenderan:
   Setiap hasil timbangan Rosella diblender dengan air sebanyak 10 ml air.

Tabel. 1 Rancangan Komposit Pusat

No.	Variabel Kode			Variabel Sebenarnya (X)			Respon (Y)		
	X_1	X_2	X_3	Proporsi Rosella: T. Terigu (Persen) (X_1)	Lama Fermentasi (Menit) (X_2)	Suhu Pemanggangan (^{o} Celcius) (X_3)	Y_1	Y_2	Y_3
1.	-1	+1	+1	10:90	60	180			
2.	+1.68	0	0	35:65	45	160			
3.	+1	-1	+1	30:70	30	180			
4.	+1	-1	-1	30:70	30	140			
5.	0	-1.68	0	20:80	19	160			
6.	0	0	0	20:80	45	160			
7.	0	0	0	20:80	45	160			
8.	0	0	0	20:80	45	160			
9.	0	0	0	20:80	45	160			
10.	-1.68	0	0	5:95	45	160			
11.	0	0	0	20:80	45	160			
12.	-1	-1	-1	10:90	30	140			
13.	0	0	+1.68	20:80	45	193			
14.	0	+1.68	0	20:80	70	160			
15.	+1	+1	+1	30:70	60	180			
16.	-1	+1	-1	10:90	60	140			
17.	0	0	-1.68	20:80	45	126			
18.	-1	-1	+1	10:90	30	180			
19.	0	0	0	20:80	45	160			
20.	+1	+1	-1	30:70	60	140			

Sumber : *software* Design Expert DX 7.1.6 (trial version)

Keterangan:

X_1 X_2 X_3 → Faktor

-α, -1, 0, +1, +α → Level

-1/+1 → Titik minimum dan maximum masing-masing faktor. Jumlah titik dihitung dengan rumus: 2^k; k= jumlah faktor

0 → Titik pusat, dalam rancangan minimal terdapat 5 optimal

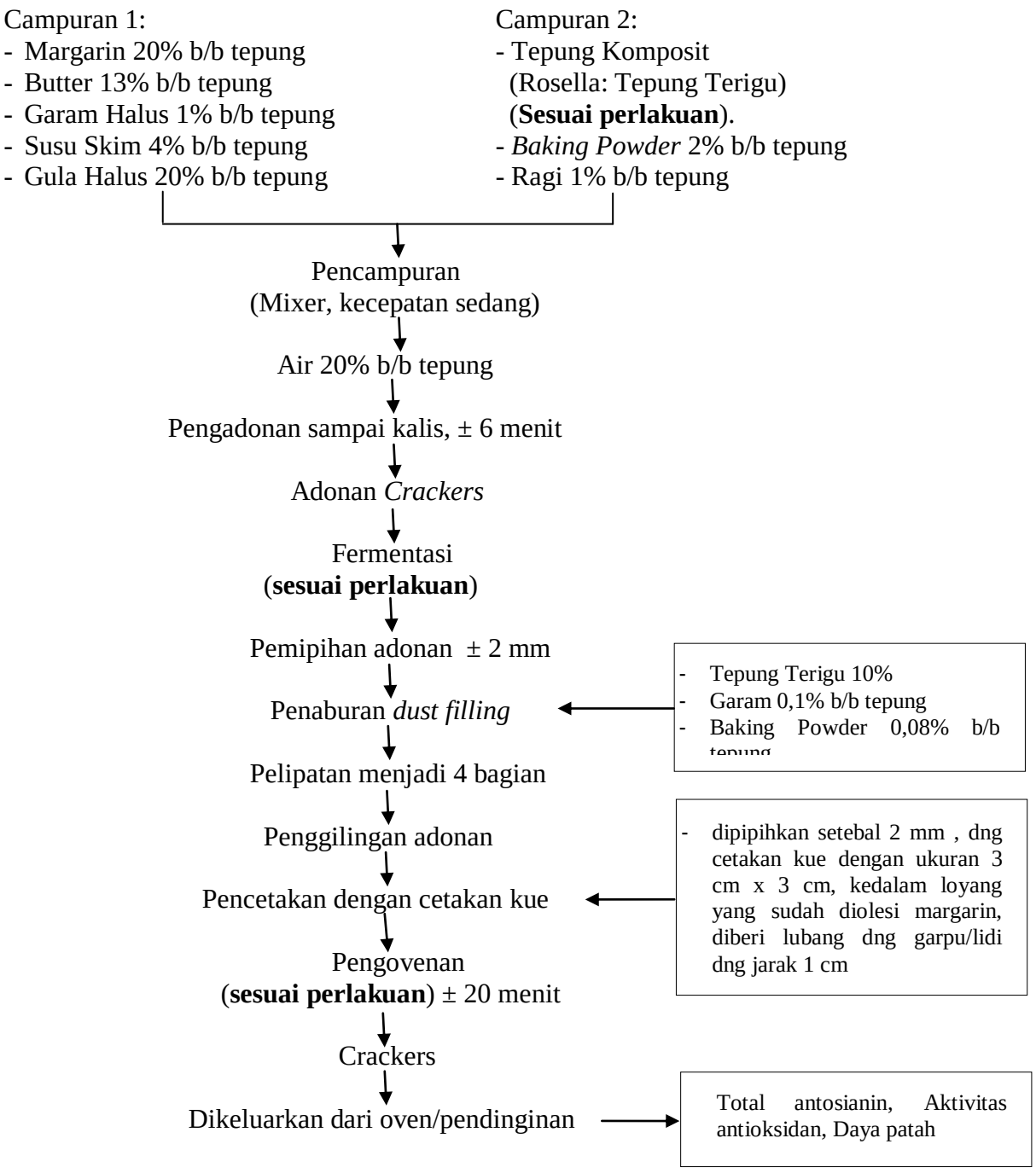
- α/+α → Titik aksial, dengan rumus: $\alpha = 2^{k/4}$; k = jumlah faktor
$\alpha = 2^{3/4} = 1{,}68$

Y_1 → Total Antosianin

Y_2 → Aktivitas Antioksidan

Y_3 → Daya Patah

2.3.2.2 Pembuatan *Crackers* Rosella



Gambar 1. Proses Pembuatan *Crackers* Rosella

2.4. Analisis Kimia dan Fisik

Paramater pengamatan pada *crackers* Rosella ini meliputi :

1. Sifat Kimia
   a. Total Antosianin menggunakan metode pH Differensial (Giusti and Wrolstand, 2000)
   b. Aktivitas Antioksidan menggunakan metode DPPH,

sesuai prosedur Hatano et al., (1998).

2. Sifat Fisik
   a. Daya Patah menggunakan prosedur Zemansky (1991); Yuwono dan Susanto (1998).

2.5. Analisis Kelayakan Finansial

Perhitungan aspek finansial pada penelitian ini didasarkan pada usaha atau industri kecil. Industri kecil yaitu industri yang tenaga kerjanya berjumlah sekitar 5 – 19 orang, memiliki modal yang relatif kecil, tenaga kerjanya berasal dari lingkungan sekitar atau bahkan masih ada hubungan saudara. Jenis industri kecil ini adalah industri ekstraktif dimana bahan baku dari industri ini merupakan hasil pertanian. Menurut Nitisemito (1998) variabel yang diteliti adalah

a. Biaya Tetap: persiapan dan perijinan, sewa bangunan, harga mesin dan peralatan kantor, dan harga alat transportasi.
b. Biaya Variabel (biaya tidak tetap): Harga bahan baku, bahan tambahan dan bahan *dust filling*; biaya bahan pengemas; biaya energi; biaya tenaga kerja.
c. Kelayakan Finansial: Harga Pokok Produksi (HPP) dan *Break Event Point* (BEP). Rumus menghitung HPP dan BEP.

$$HPP\ per\ unit = \frac{Total\ Biaya\ (TC)}{Jumlah\ \mathrm{Pr}oduksi\ (Q)}$$

$$\text{BEP (unit atau Q)} = \frac{Biaya\ Tetap}{(Harga\ \ Penjualan\ /\ unit) - (Biaya\ Variabel\ /\ unit)}$$

$$\text{BEP (harga atau P)} = \frac{BiayaTetap}{1 - \left(\frac{Biaya\ Variabel}{Biaya\ \ Penjualan\ /\ unit} \right)}$$

Sumber: Apriyono (2009)

Keterangan:
HPP = Harga Pokok Produksi
BEP = *Break Event Point*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Total Antosianin

Berdasarkan data yang diperoleh dari analisis total antosianin, didapatkan hasil perhitungan respon total antosianin yang terdapat pada Tabel 2.

Hasil rerata nilai aktual total antosianin dengan perlakuan pemberian proporsi Rosella dibanding tepung terigu, lama fermentasi dan suhu pemanggangan berkisar antara 0,13 – 50,02 ppm.

Kandungan total antosianin terbesar adalah 50,02 ppm, dengan perbandingan proporsi Rosella 35% dibanding tepung terigu 65 %, pada lama fermentasi 45 menit dan suhu pemanggangan 160^{o}C. Hal ini terjadi karena semakin besar proporsi Rosella yang diberikan maka kandungan total antosianin akan semakin besar pula karena dalam kelopak bunga Rosella mengandung antosianin. Antosianin merupakan pigmen utama pada kelopak bunga Rosella. Kelopak bunga Rosella mengandung 1,5% pigmen terutama antosianin (Adenipekun, 1998).

Hasil analisis ragam yang diperoleh untuk respon total antosianin menghasilkan persamaan model regresi kuadratik yang terbentuk dari variabel X_1, X_2, dan X_3 terpilih dalam persamaan sebagai berikut:

$Y_1 =$ $-347{,}10388 + 8{,}73202\ X_1 + 2{,}40421\ X_2 + 3{,}96268\ X_3 - 0{,}12097\ X_1 X_2 - 0{,}041775\ X_1 X_3 - 0{,}00895417\ X_2 X_3 - 0{,}022511\ X_1^2 - 0{,}010885\ X_2^2 - 0{,}012217\ X_3^2 + 0{,}000777083\ X_1 X_2 X_3$

Keterangan: Y_1 = total antosianin (ppm); X_1 = proporsi Rosella dibanding tepung terigu (%); X_2 = lama fermentasi (menit); X_3 = suhu pemanggangan (^oC)

Tabel 2. Data Respon Total Antosianin

No.	Variabel Kode			Variabel Sebenarnya (X)			Respon (Y) Nilai Aktual	Respon (Y) Nilai Prediksi
	X_1	X_2	X_3	Proporsi Rosella: T.Terigu (Persen) (X_1)	Lama Fermentasi (Menit) (X_2)	Suhu Pemanggangan (^{o} Celcius) (X_3)	Total Antosianin (ppm) (Y_1)	Total Antosianin (ppm) (Y_1)
1.	-1	+1	+1	10:90	60	180	1,29	-0,08
2.	+1,68	0	0	35:65	45	160	50,02	46,29
3.	+1	-1	+1	30:70	30	180	16,06	17,44
4.	+1	-1	-1	30:70	30	140	45,73	48,22
5.	0	-1,68	0	20:80	19	160	23,53	22,40
6.	0	0	0	20:80	45	160	30,04	30,82
7.	0	0	0	20:80	45	160	35,01	30,82
8.	0	0	0	20:80	45	160	30,78	30,82
9.	0	0	0	20:80	45	160	30,87	30,82
10.	-1,68	0	0	5:95	45	160	0,46	2,61
11.	0	0	0	20:80	45	160	26,51	30,82
12.	-1	-1	-1	10:90	30	140	15,85	15,87
13.	0	0	+1,68	20:80	45	193	0,13	0,65
14.	0	+1,68	0	20:80	70	160	25,83	25,38
15.	+1	+1	+1	30:70	60	180	27,74	28,84
16.	-1	+1	-1	10:90	60	140	17,61	17,34
17.	0	0	-1,68	20:80	45	126	35,44	33,34
18.	-1	-1	+1	10:90	30	180	0,95	-0,14
19.	0	0	0	20:80	45	160	31,44	30,82
20.	+1	+1	-1	30:70	60	140	40,18	42,38

Sumber: *software* Design Expert DX 7.1.6 (trial version) (2011)

Keterangan:

Nilai Aktual : Nilai yang diperoleh melalui penelitian.

Nilai Prediksi : Nilai yang diperoleh dari persamaan Y, yang berfungsi sebagai nilai regresi

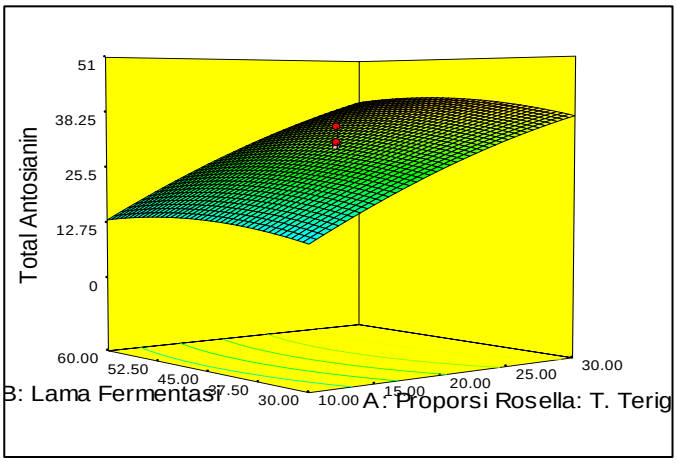
Persamaan tersebut adalah persamaan aktual yang diperlukan untuk mengetahui prediksi respon total antosianin yang akan didapat jika nilai variabel yang diperlukan berbeda. Pada persamaan tersebut, masing-masing koefisien X_1; X_2; X_3; $X_1X_2X_3$ bertanda positif yang menandakan adanya titik stasioner maksimal dari permukaan respon yang didapatkan. Tanda positif (+) dari koefisien X_1; X_2; X_3; $X_1X_2X_3$ menunjukkan pola kuadratik yang

diperoleh adalah maksimal (garfik terbuka ke bawah).

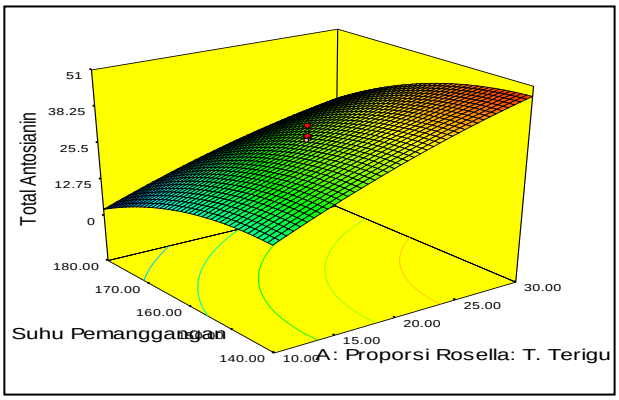
Koefisien dari X_1^2; X_2^2; X_3^2 merupakan nilai variabel bebas (faktor) koefisen regresi kuadratik. Berdasarkan persamaan Y_1 didapat koefisien regresi X_1^2= 0,022511 yang lebih besar dari pada koefisien regresi X_2^2= 0,010885 dan X_3^2= 0,012217. Hal ini berarti pengaruh X_1^2 (Proporsi Rosella dibanding tepung terigu) lebih besar tehadap respon total antosianin, dibandingkan X_2^2 (lama fermentasi) dan X_3^2 (suhu pemanggangan).

Hasil analisis ragam (ANOVA) untuk respon terhadap total antosianin dengan model kuadratik , bahwa faktor proporsi Rosella dibanding tepung terigu dan suhu pemanggangan yang dikaji mempunyai nilai p < 0,0001 yang berarti mempunyai pengaruh yang sangat nyata terhadap respon total antosianin, sedangkan faktor lama fermentasi yang dikaji mempunyai nilai p 0,2981 yang berarti tidak berpengaruh nyata terhadap respon total antosianin.

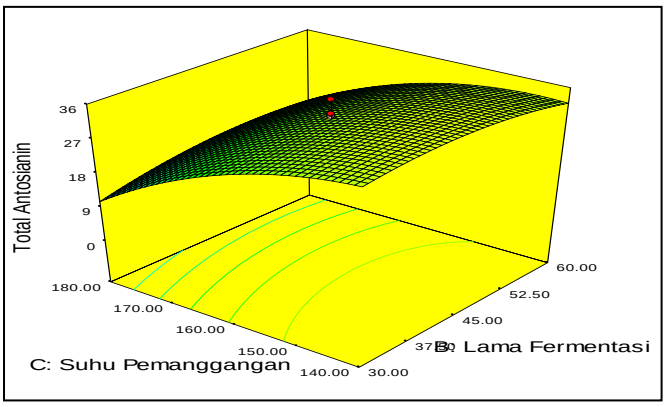
Kurva respon permukaan total antosianin yang dipengaruhi oleh faktor proporsi Rosella dibanding tepung terigu dan lama fermentasi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva Permukaan Respon 3 Dimensi Hubungan Proporsi Rosella: Tepung Terigu dengan Lama Fermentasi Terhadap Total Antosianin



Gambar 3. Kurva Permukaan Respon 3 Dimensi Hubungan Proporsi Rosella: Tepung Terigu dengan Suhu Pemanggangan Terhadap Total Antosianin



Gambar 4. Kurva Permukaan Respon 3 Dimensi Hubungan Lama Fermentasi dengan Suhu Pemanggan Terhadap Total Antosianin

Gambar 2 menunjukkan bahwa berdasarkan data prediksi respon total antosianin dapat diprediksi total antosianin terotimal dicapai pada titik A (proporsi Rosella dibanding tepung terigu) antara 20 – 25 (%) dan titik B (lama fermentasi) antara 45 – 52,5 (menit) dengan hasil prediksi total antosianin teroptimal 30,82 ppm.

Kurva respon permukaan total antosianin yang dipengaruhi oleh faktor proporsi Rosella dibanding tepung terigu dan suhu pemanggangan terlihat pada Gambar 3.

Gambar 3 menunjukkan bahwa berdasarkan data prediksi respon total antosianin dapat diprediksi total antosianin terotimal dicapai pada titik A (proporsi Rosella dibanding tepung terigu) antara 20 – 25 (%) dan titik C (suhu pemanggangan) antara 160 – 170 (^{o}C) dengan hasil prediksi total antosianin teroptimal 30,82 ppm.

Kurva respon permukaan total antosianin yang dipengaruhi oleh faktor lama fermentasi dan suhu pemanggangan terlihat pada Gambar 4.

Gambar 4. menunjukkan bahwa berdasarkan data prediksi respon total antosianin dapat diprediksi total antosianin terotimal dicapai pada titik B (lama fermentasi) antara 45 – 52,5 (menit) dan titik C (suhu pemanggangan) antara 160 – 170 (^{o}C) dengan hasil prediksi total antosianin teroptimal 30,82 ppm. Fermentasi yang dilakukan pada adonan membuat pH adonan menjadi asam. Antosianin dalam bentuk stabil yaitu dalam bentuk flavilium klorida. Dengan hidrolisis asam terbentuk garam flavilium, kation menjadi stabil. Antosianin merupakan senyawa yang stabil pada pH asam yaitu berada dalam bentuk kation flavilium, yang berwarna merah dan mulai pudar warnanya pada kondisi netral atau basa (Arisandi, 2001). Sehingga lama fermentasi yang terjadi tidak berpengaruh nyata terhadap total antosianin.

4.2 Aktivitas Antioksidan

Antosianin merupakan kelopak bunga Rosella,bersifat antioksidan. Analisis total antosianin, didapatkan hasil perhitungan total antosianin pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Respon Aktivitas Antioksidan

No.	Variabel Kode			Variabel Sebenarnya (X)			Respon (Y) Nilai Aktual	Respon (Y) Nilai Prediksi
	X_1	X_2	X_3	Proporsi Rosella: T.Terigu (Persen) (X_1)	Lama Fermentasi (Menit) (X_2)	Suhu Pemanggangan (^{o} Celcius) (X_3)	Aktivitas Antioksidan (%) (Y_2)	Aktivitas Antioksidan (%) (Y_2)
1.	-1	+1	+1	10:90	60	180	5,56	2,4
2.	+1,68	0	0	35:65	45	160	60	57,1
3.	+1	-1	+1	30:70	30	180	28,67	29,3
4.	+1	-1	-1	30:70	30	140	55,33	59,2
5.	0	-1,68	0	20:80	19	160	40,67	38,1
6.	0	0	0	20:80	45	160	48,33	46,6
7.	0	0	0	20:80	45	160	50,67	46,6
8.	0	0	0	20:80	45	160	45,89	46,6
9.	0	0	0	20:80	45	160	45,71	46,6
10.	-1,68	0	0	5:95	45	160	3,56	5,5
11.	0	0	0	20:80	45	160	41,91	46,6
12.	-1	-1	-1	10:90	30	140	29,33	29,4
13.	0	0	+1,68	20:80	45	193	2,78	6,1
14.	0	+1,68	0	20:80	70	160	40,44	42,1
15.	+1	+1	+1	30:70	60	180	45,67	44,5
16.	-1	+1	-1	10:90	60	140	29,33	31,1
17.	0	0	-1,68	20:80	45	126	50,78	46,5
18.	-1	-1	+1	10:90	30	180	3,96	2,6
19.	0	0	0	20:80	45	160	46,78	46,6
20.	+1	+1	-1	30:70	60	140	53,14	55,2

Sumber: *software* Design Expert DX 7.1.6 (trial version) (2011)
Keterangan:
Nilai Aktual : Nilai yang diperoleh melalui penelitian.
Nilai Prediksi : Nilai yang diperoleh dari persamaan Y, yang berfungsi sebagai nilai regresi

Hasil rerata nilai aktual aktivitas antioksidan dengan perlakuan pemberian proporsi Rosella dibanding tepung terigu, lama fermentasi dan suhu pemanggangan berkisar antara 2,78% – 60%. Aktivitas antioksidan terkecil adalah 2,78% pada perbandingan proporsi Rosella 20% dibanding tepung terigu 80 %, lama fermentasi 45 menit dan suhu pemanggangan 193^{o}C. Degradasi antosianin yang merupakan sumber antioksidan apabila mengalami penurunan nilai menyebabkan penurunan aktivitas antioksidan produk.

Pokorny (2001) menyatakan selama proses pemanggangan bagian permukaan bahan dapat terpanaskan hingga 120^o-200^{o}C bahkan lebih, sedangkan pada bagian dalam tidak melebihi 10^{o}C sehingga pada permukaan bahan komponen antioksidan menjadi tidak aktif akibat adanya kemungkinan terjadi proses karamelisasi, reaksi Maillard, degradasi *strecker*, oksidasi dan hidrolisis yang dapat menghasilkan

produk yang dapat menurunkan keaktifan antioksidan.

Aktivitas antioksidan terbesar adalah 60%, pada perbandingan proporsi Rosella 35% dibanding tepung terigu 65 %, lama fermentasi 45 menit dan suhu pemanggangan 160^{o}C. Hal ini terjadi karena jumlah total antosianin yang sebagai sumber antioksidan berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan. Semakin besar proporsi Rosella yang diberikan maka kandungan total antosianin akan semakin besar pula karena dalam kelopak bunga Rosella mengandung antosianin. Antosianin merupakan pigmen utama pada kelopak bunga Rosella. Kelopak bunga Rosella mengandung 1,5% pigmen terutama antosianin (Adenipekun, 1998), sehingga semakin besar total antosianin maka semakin besar pula aktivitas antioksidannya.

Ukuran ketepatan model yaitu sebesar 20,186 (lebih besar dari 4) maka model dinyatakan tepat menggambarkan hubungan faktor dengan respon. Persamaan model regresi kuadratik terbentuk dari variabel X_1, X_2, dan X_3 terpilih dalam persamaan sebagai berikut:

$$Y_2 = -395{,}80187 + 6{,}97491\,X_1 + 1{,}7363\,X_2 + 5{,}21576\,X_3 - 0{,}10626\,X_1X_2 - 0{,}0236\,X_1X_3 - 0{,}00599583\,X_2X_3 - 0{,}053997\,X_1^2 - 0{,}01021\,X_2^2 - 0{,}017919\,X_3^2 + 0{,}000732917\,X_1X_2X_3$$

Keterangan: Y_2 = aktivitas antioksidan (%); X_1 = proporsi Rosella dibanding tepung terigu (%); X_2 = lama fermentasi (menit); X_3 = suhu pemanggangan (^{o}C)

Koefisien dari X_1^2; X_2^2; X_3^2 merupakan nilai variabel bebas (faktor) koefisen regresi kuadratik. Berdasarkan persamaan Y_2 didapat koefisien regresi X_1^2= 0,053997 yang lebih besar dari pada koefisien regresi X_2^2= 0,01021 dan X_3^2= 0,017919. Hal ini berarti pengaruh X_1^2 (Proporsi Rosella dibanding tepung terigu) lebih besar tehadap respon aktivitas antioksidan, dibandingkan X_2^2 (lama fermentasi) dan X_3^2 (suhu pemanggangan).

Hasil analisis ragam (ANOVA) untuk respon terhadap aktivitas antioksidan dengan model kuadratik menunjukkan bahwa faktor proporsi Rosella dibanding tepung terigu dan suhu pemanggangan yang dikaji mempunyai nilai $p < 0{,}0001$ yang berarti mempunyai pengaruh yang sangat nyata terhadap respon aktivitas antioksidan, sedangkan faktor lama fermentasi yang dikaji mempunyai nilai p 0,2823 yang berarti tidak berpengaruh nyata terhadap respon aktivitas antioksidan.

Kurva respon permukaan aktivitas antioksidan yang dipengaruhi oleh faktor proporsi Rosella dibanding tepung terigu dan lama fermentasi pada Gambar 5.

Gambar 5 menunjukkan bahwa berdasarkan data prediksi respon aktivitas antioksidan dapat diprediksi aktivitas antioksidan terotimal dicapai pada titik A (proporsi Rosella dibanding tepung terigu) antara 20 – 25 (%) dan titik B (lama fermentasi) antara 45 – 52,5 (menit) dengan hasil prediksi aktivitas antioksidan teroptimal 46,6 %.

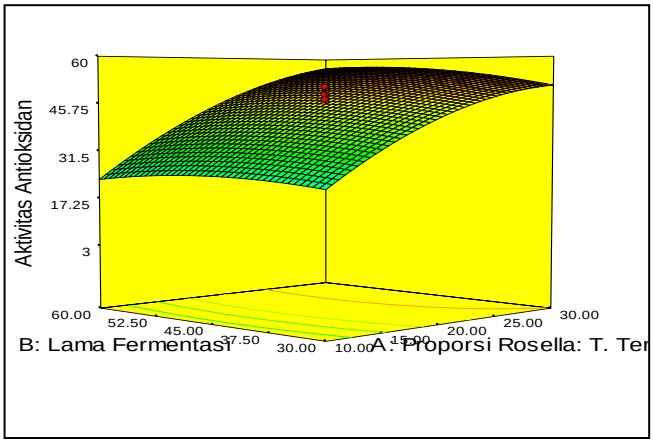
Kandungan penting yang terdapat pada kelopak bunga rosella adalah pigmen antosianin yang membentuk flavonoid yang berperan sebagai antioksidan. Flavonoid rosella terdiri dari flavanols dan pigmen antosianin. Pigmen antosianin ini yang membentuk warna ungu kemerahan menarik dikelopak bunga. Kurva respon permukaan aktivitas antioksidan yang dipengaruhi oleh faktor proporsi. Rosella : tepung terigu dan suhu pemanggangan terlihat pada Gambar 6. Terigu dengan Suhu Pemanggangan thd Aktivitas Antioksidan

Gambar 6 menunjukkan bahwa berdasarkan data prediksi respon aktivitas

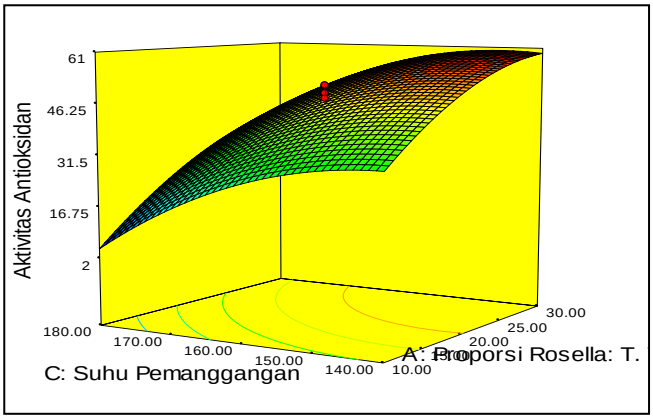
antioksidan dapat diprediksi aktivitas antioksidan terotimal dicapai pada titik A (proporsi Rosella dibanding tepung terigu) antara 20 – 25 (%) dan titik C (suhu pemanggangan) antara 160 – 170 (^{o}C) dengan hasil prediksi aktivitas antioksidan teroptimal 46,6 %. Semakin tinggi suhu dan semakin lama pemanasan terjadi penurunan aktivitas antioksidan.

Semakin lama waktu pemanasan terjadi penurunan aktivitas antioksidan total. Penurunan tersebut disebabkan pembentukan peroksida yang semakin intensif dan jumlah antioksidan yang tersedia tidak cukup untuk menghambat proses peroksidasi tersebut. Diduga senyawa yang berperan terhadap kemampuan penghambatan peroksidasi lemak dalam rosela adalah golongan senyawa fenol. Selain kuantitas, jenis fenol mempengaruhi kemampuan penghambatan peroksidasi. Menurut Suda *et al*. (2004), aktivitas antioksidan senyawa fenolik dipengaruhi oleh jumlah dan posisi gugus hidroksil aromatik. Semakin banyak gugus hidroksil aromatik, kemampuan penghambatan reaksi berantai pada proses oksidasi lemak semakin efektif dengan cara mendonorkan atom H atau berperan sebagai akseptor radikal bebas

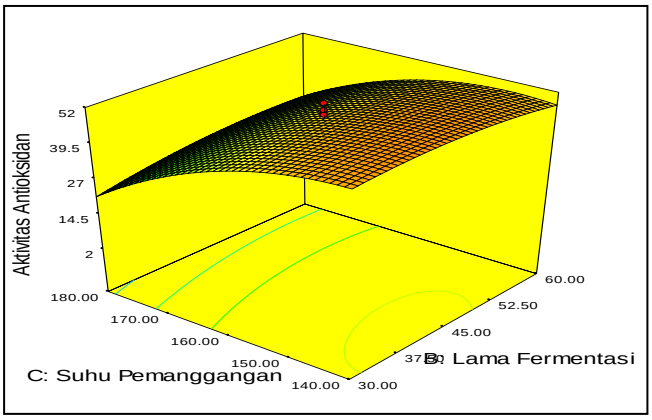
Kurva respon permukaan aktivitas antioksidan yang dipengaruhi oleh lama fermentasi dan suhu pemanggangan terlihat pada Gambar 7.



Gambar 5. Kurva Permukaan Respon 3 Dimensi Hubungan Proporsi Rosella: Tepung Terigu dengan Lama Fermentasi thd.Aktivitas Antioksidan



Gambar 6. Kurva Permukaan Respon 3 Dimensi Hubungan Proporsi Rosella: Tepung



Gambar 7. Kurva Permukaan Respon 3 Dimensi Hubungan Lama Fermentasi dengan Suhu Pemanggangan Terhadap Aktivitas Antioksidan

Gambar 7 menunjukkan bahwa berdasarkan data prediksi respon aktivitas antioksidan dapat diprediksi aktivitas antioksidan terotimal dicapai pada titik B (lama fermentasi) antara 45 – 52,5 (menit) dan titik C (suhu pemanggangan) antara 160 – 170 (^{o}C) dengan hasil prediksi aktivitas antioksidan teroptimal 46,6%. Lama fermentasi yang terjadi dalam pembuatan *crackers* Rosella tidak berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan. Ragi yang diberikan pada adonan tidak menghidrolisa kandungan dari kelopak bunga Rosella sehingga tidak ada reaksi dengan antioksidan dalam kelopak bunga Rosella, sehingga lama fermentasi yang dilakukan tidak berpengaruh nyata.

Aktivitas antioksidan dari isoflavon juga akan meningkat seiring dengan lamanya waktu fermentasi sedangkan fermentasi yang dilakukan dalam pembuatan *crackers* Rosella tidak terlalu lama. Dalam penelitian Fardiaz (1989) dikatakan bahwa kenaikan aktivitas antioksidan yang cukup signifikan saat proses fermentasi tempe mencapai waktu 36 jam (36,37 %).

4.3 Daya Patah

Prinsip dasar pengujian daya patah adalah dengan mengukur gaya atau beban yang mengakibatkan produk menjadi patah (Yuwono dan Susanto, 1998). Semakin tinggi daya patah berarti produk itu semakin sulit dipatahkan. Hal ini menunjukan tingkat kerenyahan produk yang rendah. Berdasarkan data yang diperoleh dari analisis daya patah, didapatkan hasil pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Respon Daya Patah

No	Variabel Kode			Variabel Sebenarnya (X)			Respon (Y) Nilai Aktual	Respon (Y) Nilai Prediksi
	X_1	X_2	X_3	Proporsi Rosella: T. Terigu (Persen) (X_1)	Lama Fermentasi (Menit) (X_2)	Suhu Pemanggangan (^{o} Celcius) (X_3)	Daya Patah (N/m) (Y_3)	Daya Patah (N/m) (Y_3)
1.	-1	+1	+1	10:90	60	180	1411	1390,57
2.	+1.68	0	0	35:65	45	160	1584	1567,58
3.	+1	-1	+1	30:70	30	180	1534	1527,03
4.	+1	-1	-1	30:70	30	140	1567	1593,29
5.	0	-1.68	0	20:80	19	160	1480	1472,12
6.	0	0	0	20:80	45	160	1353	1343,90
7.	0	0	0	20:80	45	160	1327	1343,90
8.	0	0	0	20:80	45	160	1360	1343,90
9.	0	0	0	20:80	45	160	1322	1343,90
10.	-1.68	0	0	5:95	45	160	1511	1519,12
11.	0	0	0	20:80	45	160	1378	1343,90
12.	-1	-1	-1	10:90	30	140	1600	1615,98
13.	0	0	+1.68	20:80	45	193	1433	1468,41
14.	0	+1.68	0	20:80	70	160	1400	1399,58
15.	+1	+1	+1	30:70	60	180	1487	1476,89
16.	-1	+1	-1	10:90	60	140	1573	1585,84
17.	0	0	-1.68	20:80	45	126	1727	1683,29
18.	-1	-1	+1	10:90	30	180	1483	1465,71
19.	0	0	0	20:80	45	160	1322	1343,90
20.	+1	+1	-1	30:70	60	140	1553	1576,16

Sumber: *software* Design Expert DX 7.1.6 (trial version) (2011)
Keterangan:
Nilai Aktual : Nilai yang diperoleh melalui penelitian.
Nilai Prediksi : Nilai yang diperoleh dari persamaan Y, yang berfungsi sebagai nilai regresi

Hasil rerata daya patah dengan perlakuan pemberian proporsi Rosella dibanding tepung terigu, lama fermentasi dan suhu pemanggangan berkisar antara 1322 – 1727 N/m. Semakin kecil nilai daya patah menunjukkan produk yang dihasilkan akan semakin renyah. Kerenyahan dan daya patah yang rendah merupakan salah satu faktor yang paling diinginkan oleh konsumen untuk produk *crackers*. Daya patah terendah adalah 1322 N/m pada perbandingan proporsi Rosella 20% dibanding tepung terigu 80%, lama fermentasi 45 menit dan suhu pemanggangan 160^{o}C.

Suhu pemanggangan yang cukup membuat *crackers* menjadi renyah karena daya patahnya yang rendah. Selama pemanggangan biskuit, terjadi peningkatan suhu dan tekanan uap air sehingga gelembung udara pecah dan meninggalkan pori-pori kemudian diikuti

dengan menguapnya air, akibatnya struktur mengeras dan konsentrasi lemak dan gula meningkat. Menurut Matz (1978), lemak berfungsi sebagai bahan pengemulsi sehingga menghasilkan tekstur produk yang renyah.

Daya patah tertinggi adalah 1727 N/m pada perbandingan proporsi Rosella 20% dibanding tepung terigu 80%, lama fermentasi 45 menit dan suhu pemanggangan 126^{o}C. Hal ini terjadi karena semakin banyak proporsi Rosella yang diberikan maka akan membuat adonan yang dibuat mengandung kadar air yang semakin banyak. Setiap 100 gram kelopak bunga Rosella segar mengandung 85,6% air (Maryani dan Kristiana, 2008).

Ukuran ketepatan model yaitu sebesar 14,613 (lebih besar dari 4) maka model dinyatakan tepat menggambarkan hubungan faktor dengan respon. Persamaan model regresi kuadratik terbentuk dari variabel X_1, X_2, dan X_3 terpilih dalam persamaan sebagai berikut:

$$Y_3 = + 7796{,}3675 - 42{,}5903\ X_1 - 8{,}2745\ X_2 - 69{,}1363\ X_3 - 0{,}0483\ X_1X_2 + 0{,}0899\ X_1X_3 - 0{,}0425\ X_2X_3 + 0{,}70515\ X_1^2 + 0{,}14448\ X_2^2 + 0{,}20501\ X_3^2 + 0{,}0005\ X_1X_2X_3$$

Keterangan: Y_3 = daya patah (N/m); X_1 = proporsi Rosella dibanding tepung terigu (%); X_2 = lama fermentasi (menit); X_3 = suhu pemanggangan (^{o}C)

Kurva respon permukaan daya patah yang dipengaruhi oleh faktor proporsi Rosella dibanding tepung terigu dan lama fermentasi dapat dilihat pada Gambar 8.

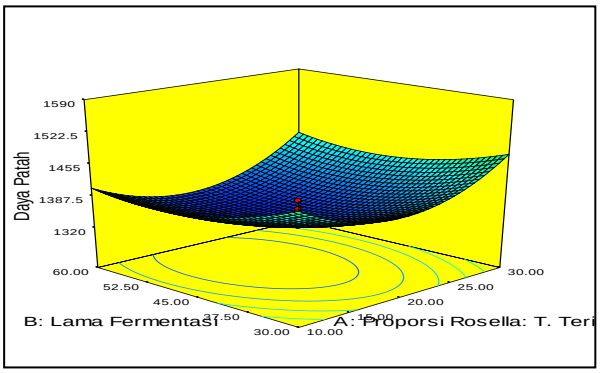
Gambar 8 menunjukkan bahwa berdasarkan data prediksi respon daya patah dapat diprediksi daya patah terotimal dicapai pada titik A (proporsi Rosella dibanding tepung terigu) antara 20 – 25 (%) dan titik B (lama fermentasi) antara 45 – 52,5 (menit) dengan hasil prediksi daya patah teroptimal 1322 N/m. Semakin banyak proporsi tepung terigu yang digunakan dan semakin sedikit Rosella yang digunakan dalam pembuatan *crackers* maka kadar glutennyapun akan semakin tinggi dan kadar airnya semakin rendah

Daya patah yang rendah merupakan karakteristik mutu yang sangat penting untuk diterimanya produk kering. Daya patah yang rendah berarti kerenyahan yang tinggi. Kerenyahan salah satunya ditentukan oleh kandungan protein dalam bentuk gluten tepung yang digunakan (Matz, 1991).

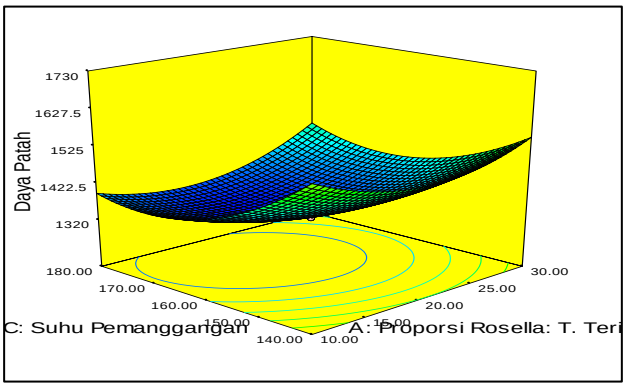
Gluten berfungsi menangkap gas CO_2 yang dihasilkan oleh ragi dan baking powder sehingga produk dengan kadar gluten tinggi maka produk yang dihasilkan menjadi berongga dan ringan sehingga produk mudah patah dan renyah. Kurva respon permukaan daya patah yang dipengaruhi oleh faktor proporsi Rosella dibanding tepung terigu dan suhu pemanggangan terlihat pada Gambar 9.

Gambar 9. menunjukkan bahwa berdasarkan data prediksi respon daya patah dapat diprediksi daya patah terotimal dicapai pada titik A (proporsi Rosella dibanding tepung terigu) antara 20 – 25 (%) dan titik C (suhu pemanggangan) antara 160 – 170 (^{o}C) dengan hasil prediksi daya patah teroptimal 1322 N/m. Pada saat pemanggangan struktur biskuit akan terbentuk akibat gas yang dilepaskan oleh bahan pengembang dan uap air akibat dari kenaikan suhu. Menurut Anonymous (2011) tekstur pada biskuit meliputi kerenyahan, kemudahan untuk dipatahkan dan konsisten pada gigitan pertamanya. Tekstur pada makanan sangat ditentukan oleh kadar air, kandungan lemak, karbohidrat, protein yang menyusunnya.

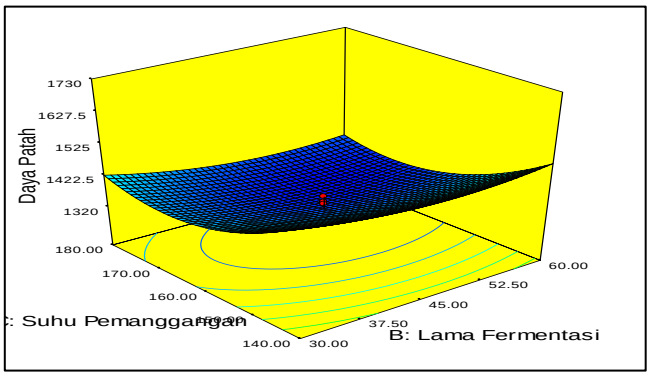
Pemanggangan biskuit, terjadi peningkatan suhu dan tekanan uap air sehingga gelembung udara pecah dan meninggalkan pori-pori kemudian diikuti dengan menguapnya air, akibatnya struktur mengeras dan konsentrasi lemak dan gula meningkat. Menurut Matz (1978), lemak berfungsi sebagai bahan pengemulsi sehingga menghasilkan tekstur produk yang renyah dan daya patahnya rendah



Gambar 8. Kurva Permukaan Respon 3 Dimensi Hubungan Proporsi Rosella: Tepung Terigu dan Lama Fermentasi Terhadap Daya Patah.



Gambar 9. Kurva Permukaan Respon 3 Dimensi Hubungan Proporsi Rosella: Tepung Terigu dan Suhu Pemanggangan Terhadap Daya Patah.



Gambar 10. Kurva Permukaan Respon 3 Dimensi Hubungan Lama Fermentasi dan Suhu Pemanggangan Terhadap Daya Patah.

Gambar 10 menunjukkan bahwa berdasarkan data prediksi respon daya patah dapat diprediksi daya patah terotimal dicapai pada titik B (lama fermentasi) antara 45 – 52,5 (menit) dan titik C (suhu pemanggangan) antara 160 – 170 (^{O} C) dengan hasil prediksi daya patah teroptimal 1322 N/m. Gas CO_2 menyebabkan rongga-rongga pada produk sehingga produk mudah patah dan renyah, sehingga semakin lama fermentasi yang dilakukan semakin banyak rongga-rongga yang dihasilkan.

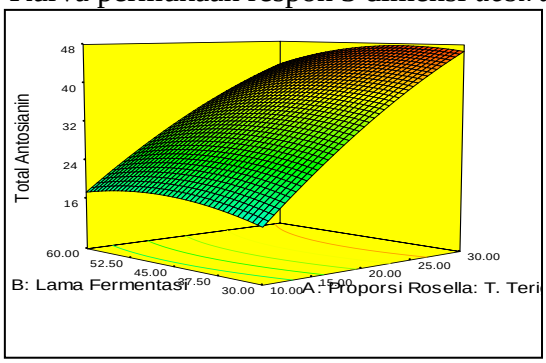
4.4 Analisis Hasil Solusi Optimal

Menurut Montgomery (2002), *desirability* mencerminkan bentangan yang diinginkan untuk masing-masing respon yang kisaran nilainya adalah nol sampai satu. Semakin mendekati satu maka semakin tinggi nilai ketepatannya. Hasil solusi optimum seperti pada Tabel 5.

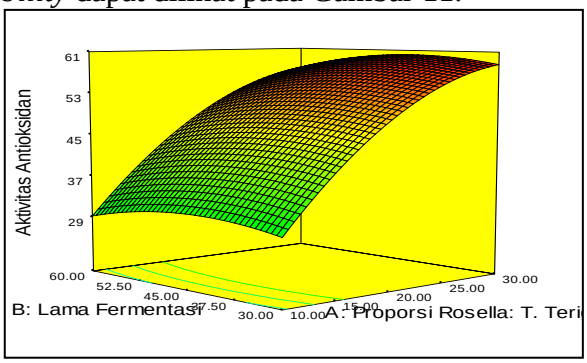
Tabel 5. Hasil Solusi Optimum

No.	Proporsi Rosella (%)	Lama Fermentasi (Menit)	Suhu Pemanggangan (^{o}C)	Total Antosianin (ppm)	Aktivitas Antioksidan (%)	Daya Patah (N/m)	*Desirability*
1	26,28	30,92	144,90	41,3933	55,9126	1504,21	0.822

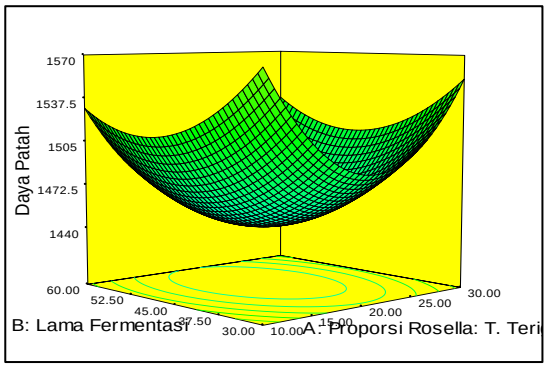
Kurva permukaan respon 3 dimensi *desirability* dapat dilihat pada Gambar 11.



(a)



(b)



(c)

Gambar 11. Kurva Permukaan Respon Solusi Optimasi Respon Total Antosianin dengan suhu aktual 144,90^{o}C
(a) Total Antosianin (b) Aktivitas Antioksidan (c) Daya Patah

Gambar 11 menunjukkan bahwa Solusi terpilih dengan *desirability* atau bentangan yang didapatkan yaitu nilai total antosianin 41,3933 ppm, nilai aktivitas antioksidan 55,9126%, dan nilai daya patah 1504,21 N/m Solusi terpilih dengan *desirability* paling tinggi dan nilai total antosianin dan aktivitas antioksidan yang tinggi, serta daya patah yang rendah yang didapatkan dengan kombinasi Perbandingan proporsi Rosella: tepung terigu sebesar 26,28:73,72 (%); lama fermentasi 30,92 menit; suhu pemanggangan 144,90 ^{o}C. Hal ini menunjukkan bahwa *crackers* dengan perlakuan kombinasi tersebut merupakan perlakuan paling optimum yang dihasilkan sehingga dapat mengoptimalkan variabel respon yang dikehendaki dan meminimalkan pengeluaran biaya operasional yang dibutuhkan dalam suatu industri.

4.5 Analisis Kelayakan Finansial Skala Industri Kecil

4.5.1 Biaya Produksi

Biaya produksi pada penelitian ini diasumsikan selama 1 (satu) tahun. Biaya Variabel adalah biaya yang besar kecilnya tergantung pada besar kecilnya jumlah yang diusahakan. Biaya Variabel ini terdiri dari biaya bahan baku dan bahan tambahan, biaya energi dan biaya tenaga kerja (Evawati, 1997).

Total biaya variabel selama 1 tahun dalam pembuatan *crackers* Rosella adalah Rp. 322.540.845,- . Rincian biaya variabel dapat dilihat pada Lampiran 11 dan rincian biaya variabel selama 1 tahun dapat dilihat pada Lampiran 13. Biaya tetap merupakan biaya yang besar kecilnya tidak tergantung pada besar kecilnya produksi. Total biaya tetap selama 1 tahun pada pembuatan *crackers* Rosella ini adalah Rp. 45.409.726,-.

Total biaya produksi selama 1 tahun pembuatan *crackers* Rosella pada industri kecil adalah sebesar Rp. 367.950.571,- dengan perincian biaya tidak tetap (*variable* cost) sebesar Rp. 322.540.845,- dan biaya tetap (*fixed* cost) Rp. 45.409.726,-. Perhitungan total biaya produksi dilakukan dalam periode 1 tahun yang merupakan jumlah keseluruhan dari biaya tidak tetap dan biaya tetap dalam 1 tahun (Husnan dan Sudarsono, 1999). Jumlah produksi *crackers* Rosella per 53 gram selama 1 tahun adalah 141.600 bungkus dengan harga jual Rp. 3.897,78/53gram. Total penerimaan dari hasil penjualan produk *crackers* Rosella selama 1 tahun adalah jumlah produk dikalikan harga jual sehingga diperoleh total penerimaan sebesar Rp. 551.925.856,-

4.5.3 Harga Pokok Produksi (HPP)

Perhitungan HPP dapat dilihat pada Lampiran 15, dimana HPP yang diperoleh Rp. 2.599/53 gram. Harga jual yang dihitung di tingkat produsen ke konsumen sebesar Rp. 3.897,78/53 gram dengan asumsi pengambilan *mark up* sebesar 50% dari setiap produk unit yang terjual. Pengambilan *mark up* sebesar 50% ini didasarkan pada perbandingan produk *crackers* Rosella dengan harga pasar, dimana *crackers* di pasaran dijual dengan berbagai macam harga, seperti Rp. 3.700/53 gram, Rp. 4.200/95 gram serta Rp. 4.700/80 gram, sehingga dengan pengambilan *mark up* ini harga produk yang dihasilkan peneliti tidak jauh berbeda dengan harga pasar, selain itu produk yang dihasilkan peneliti juga merupakan produk baru yang merupakan produk fungsional dengan nilai gizi yang tinggi. Harga *crackers* Rosella per kemasan dengan berat 53 gram dari hasil penelitian sampai ke tangan konsumen akhir adalah sebesar Rp. 3.900,-.

4.5.4 *Break Event Point* (BEP)

Break Event Point (BEP) merupakan titik impas, dimana nilai

penjualan atau pendapatan sama dengan total biaya. Analisis BEP tersebut merupakan cara untuk mengetahui volume penjualan minimal agar suatu usaha tidak mengalami kerugian tetapi juga belum memperoleh laba (laba sama atau dengan nol). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa titik balik pokok akan dicapai pada volume penjualan 28.031,55 unit atau senilai Rp. 109.260.852,-. Pencapaian angka penjualan tersebut, dapat diartikan bahwa perusahaan telah mencapai titik dimana perusahaan tidak mengalami kerugian maupun memperoleh keuntungan

IV. SIMPULAN

Solusi perlakuan optimal yang dihasilkan untuk pembuatan *crackers* Rosella yaitu pada proporsi Rosella: tepung terigu sebesar 26,28:73,72 (%); lama fermentasi 30,92 menit; suhu pemanggangan 144,90 ^{o}C yang menghasilkan nilai total antosianin optimal 41,3933 ppm, nilai aktivitas antioksidan optimal 55,9126 %, dan nilai daya patah optimal 1504,21 N/m

Pembuatan *crackers* Rosella dalam industri kecil secara finansial dinyatakan layak. Dengan total biaya selama 1 tahun produksi adalah Rp. 367.950.571,-. Titik balik pokok akan dicapai pada volume penjualan 28.031,55 unit atau senilai Rp. 109.260.852,-. dengan harga jual produk sebesar Rp. 3.900,- per 53 gram *crackers* Rosella, dan keuntungan yang di dapat sebesar Rp. 183.975.285,.

DAFTAR PUSTAKA

Anonymous, 2009. ***Manfaat Rosella***. http://eriantosimalango.wordpress.com/2009/06/11/manfaat-rosella/ (3 April 2011)

_____, 2011 . ***Biscuit Crackers Substitusi Tepung Tempe Kedelai Sebagai Alternatif Makanan Kecil Bergizi Tinggi.*** http://www.ziddu.com/download/13007322/gizi_1.pdf.html (6 April 2011)

Arthey, D. dan P.R. Ashurst. 2001. ***Fruit Prossecing, Nutrition Product, and Quality Management, 2nd Edition.*** Maryland: An Aspen Publication.

Daryanto, 2008. ***Rosela merah berkhasiat***. http://www.agrina-online.com. (23 November 2009).

Giusti, M. M. and R. E. Wrolstad. 2000. **Characterization and Measurement of Antocyanins by UV – Visible Spectroscopy**. John Willey and Sons, Inc. New York.

Liu, H. L., and Chiou, Y. R. (2005). **Optimal Decolorization Efficiency Of Reactive Red 239 By UV/Tio2 Photocatalytic Process Coupled With Response Surface Methodology**. *Chemical Engineering Journal*, 112, 173–179.

Manley, D. 2001. ***Biscuit, Crackers and Cookies Recepies for Food Industry.*** Westport Connecticut: AVI Publishing Company Inc.

Maryani, H. dan L. Kristiana, 2008. **Khasiat dan Manfaat Rosela**. AgroMedia Pustaka, Jakarta.

Moehji, Sjahmien. 1982. ***Ilmu Gizi dan Diet***. Jakarta. Bharata Karya Aksara.

Montgomery,D.C., 2001. **Design Analysis of Experiment**. 5th edition John Willey and Sons. Inc. New York.

Nitisemito, A. S. 1998. **Pengantar Praktis Ekonomi Perusahaan : Pedoman Mendirikan dan Membina Usaha.** Ghalia Indonesia. Jakarta.

Suda, I., Oki, Tomoyuki, Masuda, Miami, Kobayaki, Mio, Nishiba, Yoichi, Furata, Shu, 2003. **Physiological Functionality of Purple-Fleshed Sweet Potatoes Containing Anthosyanin and Utilization in Foods**. Japan agricultural Research Quarterly (JARQ) 37(3): 167-173.

Wikipedia, 2011. ***Rosella***. http://id.wikipedia.org/wiki/Rosela (23 April 2011)

Wrolstad, R. 2001. ***The Possible Health Benefits of Anthocyanin Pigments and Polyphenolics***. http://lpi.oregonstate.edu/ss01/anthocyanin.html. (7 April 2011).