

## OPTIMASI DAN FORMULASI TEPUNG BERAS, TEPUNG MAIZENA, DAN TEPUNG TAPIOKA DALAM PEMBUATAN ABON NABATI PEPAYA DAN WORTEL MENGGUNAKAN D-OPTIMAL MIXTURE DESIGN

Rieri Apriantasya Setiabudi<sup>1</sup>, Siti Chairiyah Batubara<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Sahid, Jakarta

**ABSTRAK:** Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan dan memformulasi tepung beras, tepung maizena, dan tepung tapioka dalam pembuatan abon pepaya dan wortel menggunakan metode Design Expert Mixture D-Optimal. Penelitian dilakukan dalam empat tahap yaitu penentuan variabel dan penentuan respon, penentuan formulasi dengan metode Expert Design Experimental Mix D-Optimal, pembuatan produk dan uji respon abon pepaya dan wortel dengan formulasi dari metode Design Expert Mix D-Optimal, langkah terakhir dipilih formulasi optimal dan uji formulasi optimal. Formulasi optimal yang diprediksi oleh program Design Expert metode Mixture D-optimum memiliki nilai desirability sebesar 0,93 dengan komposisi 70% tepung beras, 30% tepung maizena dan 0% tepung tapioka yang sama dengan formula ke-8. Formula ini memiliki nilai desirability sebesar 0,93 yang artinya formula ini akan menghasilkan produk yang memiliki karakteristik sesuai dengan target optimasi sebesar 93%. Formula terpilih memiliki skor organoleptik untuk tekstur 3,55, warna 3,70, dan rasa 3,55. Hasil analisis kimia formula optimum abon sayur menunjukkan kadar abu 2,94%, kadar air 2,76%, protein 4,17%, lemak 28,73, dan serat kasar 0,96%.

**Kata Kunci:** abon nabati, tepung beras, pati jagung, tapioka, mixture design

**ABSTRACT:** This study aimed to optimize and formulate rice flour, maizena flour, and tapioca flour in the manufacture of papaya and carrot vegetable shreds using Design Expert method of Mixture D-Optimal. The research was conducted in four stages: variable determination and response determination, formulation determination with Experimental Design Expert method of Mixture D-Optimal, product manufacture and response test of papaya and carrot vegetable shreds 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 0.93 when the optimum formula consisting of 70% rice flour, 30% cornstarch and 0% tapioca flour which is the same as the 8th formula. This formula has a desirability value of 0.93 which means that this formula will produce a product that has characteristics in accordance with the optimization target of 93%. The selected formula has an organoleptic score for texture of 3.55, color of 3.70, and taste of 3.55. The results of chemical analysis for vegetable shredded optimum formula showed that the ash content was 2.94%, water content 2.76%, protein 4.17%, fat 28.73, and crude fiber 0.96%.

**Keywords:** vegetable shredded, rice flour, cornstarch, tapioca, mixture design

### PENDAHULUAN

Abon merupakan makanan yang sudah dikenal oleh masyarakat yang dibuat dari bahan hewani. Sejauh ini bahan nabati yang sudah diolah menjadi abon diantaranya ada buah kluwih, jantung pisang, nangka muda, dan jamur.

Papaya dan wortel (*Daucus carota* L.) merupakan buah dan sayuran yang juga berpotensi untuk diolah menjadi abon nabati. Buah papaya yang dimanfaatkan sebagai bahan baku abon adalah papaya muda. Papaya muda memiliki kandungan nutrisi berupa kandungan karbohidrat, lemak, protein, serat, vitamin C, mineral (kalsium, kalium, fosforus, dan magnesium), dan enzim (papain, chymopapain) (Iwuwagwu et al. 2013). Adapun wortel,

memiliki kandungan vitamin A pada wortel cukup tinggi yaitu mencapai 12000 SI (Nuansa, 2011). Wortel tergolong memiliki kandungan serat yang tinggi, yaitu 4g per 100g bahan (Rusilanti dan Kusharto, 2007 dalam Wibowo, dkk, 2013). Kandungan gizi wortel mentah per 100g antara lain 88,29 g air, 0,93 g protein, 0,24 g total lemak.

Pepaya muda & wortel memiliki tekstur yang keras dan tidak berserat sebagaimana buah kluwih, jantung pisang maupun Nangka muda. Oleh karena itu, untuk mendapatkan tekstur abon yang renyah perlu ditambahkan tepung pelapis yang terdiri atas tepung beras, tepung tapioka dan tepung maizena. Menurut Sejati (2010), tepung beras merupakan salah satu pengganti maizena yang membantu

memberi tekstur mudah digigit dan renyah. Tepung beras tidak membentuk jaringan gluten dalam sistem adonan sehingga kemampuan menahan airnya lebih rendah dibandingkan terigu (Widjajaseputra dkk, 2011). Tepung beras mudah larut dalam air dan dapat membantu tepung terigu dalam membentuk tekstur renyah dan padat (Yuyun, 2007). Maizena sangat baik untuk produk-produk emulsi karena mampu mengikat air dan menahan air tersebut selama pemasakan. Maizena ketika digoreng cenderung lebih renyah dan mudah patah saat digigit. Pemakaian maizena yang berlebihan akan membuat gorengan terasa keras (Yuyun, 2007). Berdasarkan hasil penelitian Anwar (2016) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi maizena pada formulasi tepung bumbu tempe goreng maka tingkat kecerahan tempe goreng semakin tinggi. Tepung tapioka memberikan tekstur yang keras, tetapi mudah digigit. Kemampuan tapioka untuk mengeras lebih tahan lama dibandingkan dengan tepung lainnya. Tepung tapioka cocok untuk jenis lauk crispy yang lapisannya tipis. Tapioka biasanya dicampurkan pada adonan pencelup. Disamping membantu member tekstur renyah, tepung tapioka dapat mempertahankan air dalam adonan. Namun, tepung ini kurang cocok untuk pelapis awal karena akan meninggalkan rasa lengket pada bahan lauk karena sifat tepung tapioka cenderung kenyal. Begitu pun pada penggunaan sebagai pelapis akhir. Tepung tapioka akan menghasilkan lapisan yang cenderung kasar dan lengket seperti permen karet (Yuyun, 2007).

Menurut Moraru dan Kokini (2003), pemilihan pati sebagai bahan baku produk goreng pada umumnya didasarkan pada komposisi amilosa-amilopektinnya. Komposisi amilosa-amilopektin setiap pati berbeda-beda dan menentukan perbedaan sifat pengembangannya. Selama proses penggorengan, pati mengalami proses gelatinisasi yang dilanjutkan dengan penguapan air. Pada proses gelatinisasi ini terjadi pengembangan (expansion) granula pati karena penyerapan air (Meyer, 1982). Melalui pemanasan selama penggorengan, air menguap dan meninggalkan pori-pori

kosong, yang sebagian di antaranya akan terisi oleh minyak. Pori-pori kosong tersebut menyebabkan bahan menjadi lebih porous dan apabila dimakan terasa renyah. Ketika pati atau tepung digoreng maka molekul air akan menguap sehingga kadar air akan menurun dan membuat pori-pori pada bahan pangan tersebut. Semakin lama waktu penggorengan maka semakin banyak pori-pori dalam bahan tersebut yang terbentuk. Semakin banyak pori-pori yang terbentuk maka tingkat kerenyahan semakin tinggi dan kekerasan menurun. Pori-pori dalam bahan memiliki peranan penting dalam kerenyahan dan tekstur dari snack. Dalam kondisi ekstrim, banyak makanan renyah yang menjadi keras jika tidak memiliki pori-pori (Tsukakoshi *et al.* 2008). Menurut Supriyanto dkk (2006), perbedaan kadar amilosa dan amilopektin pada masing-masing bahan berpati dapat memberikan perbedaan sifat fisik dan kimianya. Pencampuran berbagai macam tepung yang memiliki jumlah amilosa berbeda, diharapkan mampu memberikan kerenyahan yang berbeda pula.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi optimal tepung beras, tepung maizena, dan tepung tapioka yang memberikan mutu terbaik pada abon nabati papaya dan wortel dan disukai oleh konsumen.

## METODOLOGI

### Bahan dan alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan abon nabati adalah buah papaya muda, wortel, tepung beras, tepung maizena, tepung tapioka, bumbu-bumbu (bawang merah, bawang putih, merica, ketumbar, garam), dan minyak goreng. Bahan yang digunakan untuk analisis adalah alkohol 70%, toluen, aquadest, larutan luff schoorl, KIO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 6N, Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,1N, amilum 1%, HCl 9,5N, metanol, DPPH (2,2-Dipenyl-1-picrylhydrazyl), kertas saring, dan I<sub>2</sub> 0,01. Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan abon nabati adalah timbangan digital, parutan, baskom plastik, pisau stainless steel, ulekan, peeler, sendok, kompor, sodet, penggorengan. Adapun alat yang digunakan 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).

## Metode

### Tahap I. Penentuan Variabel dan Penentuan Respon

Bahan-bahan yang digunakan sebagai variabel berubah yaitu tepung beras (60-100%), tepung maizena (0-30%) dan tepung tapioka (0-10%). Selain itu juga dimasukkan respon yang diinginkan, yaitu parameter kimia (kadar air, abu, lemak kasar, protein, dan serat kasar) dan organoleptik berupa uji hedonik dan mutu hedonik (tekstur, warna, dan rasa).

### Tahap II. Penentuan Formulasi

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

### Tahap III : Pembuatan dan Pengujian Respon Abon Pepaya wortel

Abon pepaya wortel yang dihasilkan selanjutnya dilakukan pengujian kimia, dan pengujian organoleptik. Data hasil pengujian dimasukkan ke setiap kolom respon untuk melakukan optimasi formula dengan program Design Expert Metode Mixture D-Optimal.

### Tahap IV. 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.

## Pembuatan abon nabati

Proses pembuatan abon nabati pepaya dan wortel diawali dengan pengupasan dan pencucian pepaya muda dan wortel. Selanjutnya dilakukan pengirisan pepaya dan wortel menjadi bentuk pipih halus

memanjang menggunakan alat pemotong. Hasil pengirisan pepaya dan wortel dicampurkan secara merata dengan bumbu-bumbu yang sudah dihaluskan. Kemudian ditambahkan campuran tepung beras, maizena dan tapioka sebagaimana rancangan formulasi yang diperoleh dari Design Expert. Tahap selanjutnya adalah penggorengan selama 8 menit dengan metode deep frying dengan api sedang hingga berwarna kuning kecoklatan. Setelah matang segera tiriskan dan siap dilakukan pengujian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian Tahap III

Formulasi tepung beras, tepung maizena dan tapioka yang berdasarkan Program Design Expert metode Mixture D-Optimal dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Formulasi tepung beras, tepung maizena dan tapioka yang berdasarkan Program Design Expert metode Mixture D-Optimal**

Formula	Proporsi %		
	TB	TM	TT
1	87,09	4,59	8,32
2	100	0	0
3	93,07	0	6,93
4	68,67	21,30	10
5	60,01	30	9,99
6	60,01	30	9,99
7	78,73	16,94	4,33
8	70	30	0
9	93,07	0	6,93
10	81,05	8,95	10
11	78,73	16,94	4,33
12	100	0	0
13	76,23	23,77	0
14	66,22	27,50	6,28
15	89,55	10,45	0
16	70	30	0

Keterangan: TB: Tepung Beras, TM: Tepung Maizena, TT: Tepung Tapioka

### Hasil Penelitian Tahap IV

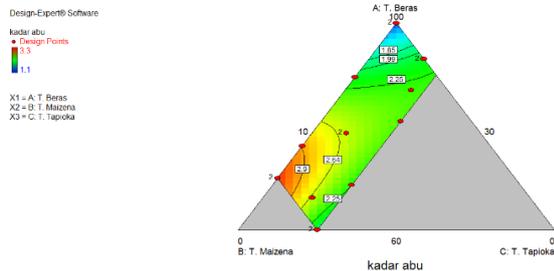
#### Mutu Kimia

##### 1. Kadar Abu

Hasil analisis ragam (ANOVA) pada taraf signifikansi 5% menunjukkan bahwa model yang dihasilkan signifikan dengan nilai  $p$  "prob>F" lebih kecil dari 0.05 yaitu 0.0004 yang artinya bahwa 16 formulasi yang diuji memberikan pengaruh nyata terhadap kadar abu.

Nilai rata-rata dari kadar abu yaitu 2.30 dengan standar deviasi sebesar 0.27. Besarnya nilai yang diprediksikan dan nilai aktual oleh mixture design untuk kadar abu adalah 0.6485 dan 0.7975. Nilai prediksi yang dihasilkan mendukung nilai aktual karena selisih keduanya lebih kecil dari 0.2. Nilai presisi untuk uji kadar abu 11.650.

Berdasarkan analisa kadar abu diperoleh skor berkisar antara 1.10 hingga 3,30. Nilai analisa kadar abu terendah dengan skor 1,10 ditunjukkan oleh formula 2 yang mengandung 100% tepung beras adapun nilai tertinggi 3,30 ditunjukkan oleh formula 16 yang mengandung tepung beras 70%, dan maizena 30%. Jumlah tepung beras pada dan maizena yang ditambahkan pada formula 16 lebih banyak dibandingkan formula 2. Hal itu mengakibatkan kadar abu pada formula 16 lebih tinggi dibanding formula 2.



**Gambar 1. Grafik Countour Plot kadar abu**

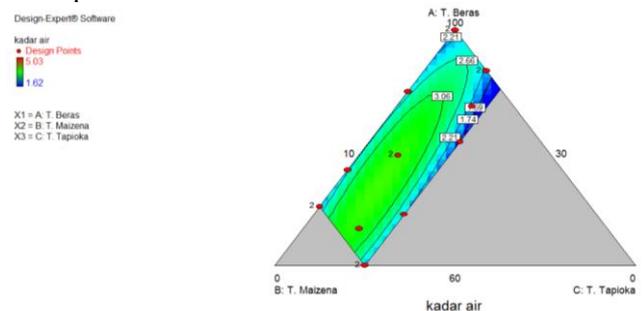
Grafik contour plot pada Gambar 1 menggambarkan bagaimana kombinasi antar komponen saling memengaruhi nilai uji. Warna-warna yang berbeda pada grafik countour plot menunjukkan nilai kadar abu. Formula yang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap uji kadar abu yaitu formula 4 (1.99), formula 5 (1.85), formula 13 (2.9), formula 14 (2.64), dan formula 15 (2.25). Titik-titik pada grafik countour plot menunjukkan kombinasi dari ketiga komponen dengan jumlah berbeda yang menghasilkan kadar abu yang berbeda.

## 2. Kadar Air

Hasil analisis ragam (ANOVA) pada taraf signifikansi 5% menunjukkan bahwa model yang dihasilkan signifikan dengan nilai  $p$  "prob>F" lebih besar dari 0.05 yaitu 0.1864 yang artinya bahwa 16 formulasi yang diuji tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air. Hal tersebut diduga akibat formulasi tepung berizta yang ditambahkan berbeda-beda, dengan perbedaan yang tidak besar. Lalu, kadar air abon nabati diduga dipengaruhi oleh kandungan serat kasar tidak larut tepung maizena. Serat larut dan tak larut memiliki beberapa perbedaan antara lain kapasitas atau daya serap air (Rauf, 2015).

Berdasarkan analisa kadar air diperoleh skor berkisar antara 1,62 hingga 5,03. Nilai analisa air terendah dengan skor 1,62 ditunjukkan oleh formula 9 yang mengandung 93.066% tepung beras, 0% tepung maizena dan 6.934% tepung tapioka. Adapun nilai tertinggi 5.03 ditunjukkan oleh formula 11 yang mengandung tepung beras 78.732%, tepung maizena 16.938% dan tepung tapioka 4.330%. Jumlah tepung maizena yang ditambahkan pada formula 11 lebih banyak dibandingkan formula 9. Hal itu mengakibatkan kadar air pada formula 11 lebih tinggi dibanding pada formula 9.

Nilai rata-rata dari kadar air yaitu 2.43 dengan standar deviasi sebesar 0.70. Besarnya nilai yang diprediksikan dan nilai aktual oleh mixture design untuk kadar air adalah -0.2710 dan 0.2254. Nilai prediksi yang dihasilkan mendukung nilai aktual karena selisih keduanya lebih kecil dari 0.2. Nilai presisi untuk kadar air 4.218.



**Gambar 2. Grafik Countour Plot kadar air**

Grafik contour plot pada Gambar 2 menggambarkan bagaimana kombinasi antar komponen tidak saling memengaruhi nilai uji. Warna-warna yang berbeda pada

grafik contour plot menunjukkan nilai kadar air. Titik-titik pada grafik contour plot menunjukkan kombinasi dari ketiga komponen dengan jumlah berbeda yang menghasilkan kadar air yang sama.

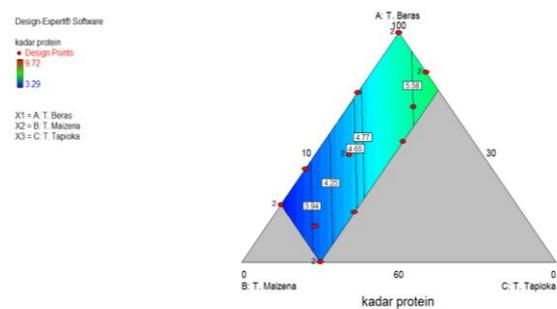
### 3. Kadar Protein

Hasil analisis ragam (ANOVA) pada taraf signifikansi 5% menunjukkan bahwa model yang dihasilkan signifikan dengan nilai  $p$  "prob>F" lebih besar dari 0.05 yaitu 0.1266 yang artinya bahwa 16 formulasi yang diuji tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar protein.

Berdasarkan kadar protein diperoleh skor berkisar antara 3.29 hingga 9.72. Nilai protein terendah dengan skor 3.29 ditunjukkan oleh formula 14 yang mengandung tepung beras 66.217%, tepung maizena 27.501% dan tepung tapioka 6.282% adapun nilai tertinggi 9.72 ditunjukkan oleh formula 3 yang mengandung tepung beras 93.066%, tepung maizena 0% dan tepung tapioka 6.934%. Jumlah tepung beras yang ditambahkan pada formula 3 lebih banyak dibandingkan formula 14. Hal itu mengakibatkan kadar protein pada formula 3 lebih tinggi dibanding pada formula 14.

Nilai rata-rata dari kadar protein yaitu 4.66 dengan standar deviasi sebesar 1.43. Besarnya nilai yang diprediksikan dan nilai aktual oleh mixture design untuk uji protein adalah -0.1096 dan 0.1604. Nilai prediksi yang dihasilkan mendukung nilai aktual karena selisih keduanya lebih kecil dari 0.2. Nilai presisi untuk protein 3.806.

Kadar protein abon nabati diduga dipengaruhi molekul protein yang berikatan dengan molekul serat, air, dan zat penggumpal pada proses penggumpalan akibat denaturasi protein, dan tidak hanya berikatan dengan sesama molekul protein. Dengan bantuan pemanasan dan keberadaan air, protein dapat membentuk matriks gel dengan menyeimbangkan interaksi antara protein-protein dan protein pelarut di dalam produk pangan. Matriks gel ini dapat mengikat air, lemak, dan ingredien lainnya untuk menghasilkan berbagai jenis produk (Kusnandar, 2010).



**Gambar 3. Grafik Countour Plot kadar protein**

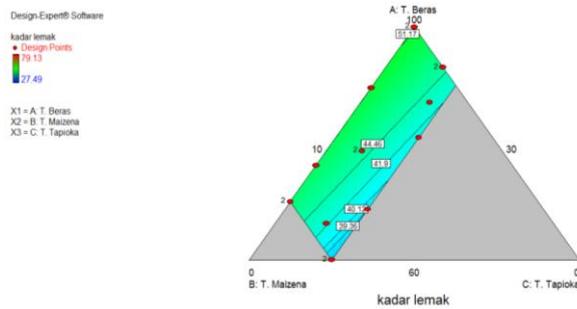
Grafik contour plot pada gambar 3 menggambarkan bagaimana kombinasi antar komponen tidak saling memengaruhi nilai uji. Warna-warna yang berbeda pada grafik contour plot menunjukkan nilai kadar protein. Titik-titik pada grafik contour plot menunjukkan kombinasi dari ketiga komponen dengan jumlah berbeda yang menghasilkan kadar protein yang sama.

### 4. Kadar Lemak

Hasil analisis ragam (ANOVA) pada taraf signifikansi 5% menunjukkan bahwa model yang dihasilkan signifikan dengan nilai  $p$  "prob>F" lebih besar dari 0.05 yaitu 0.6562 yang artinya bahwa 16 formulasi yang diuji tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap lemak.

Berdasarkan analisa kadar lemak diperoleh skor berkisar antara 27.49 hingga 79.13. Nilai kadar lemak terendah dengan skor 27.49 ditunjukkan oleh formula 6 yang mengandung tepung beras 60.009%, tepung maizena 30% dan tepung tapioka 9.991% adapun nilai tertinggi 79.13 ditunjukkan oleh formula 16 yang mengandung tepung beras 70%, tepung maizena 30% dan tepung tapioka 0%. Diduga jumlah tepung beras yang ditambahkan pada formula 16 lebih banyak dibandingkan formula 6 mengakibatkan kadar lemak pada formula 16 lebih tinggi dibanding pada formula 6.

Nilai rata-rata dari uji lemak yaitu 45.02 dengan standar deviasi sebesar 18.14. Besarnya nilai yang diprediksikan dan nilai aktual oleh mixture design untuk uji lemak adalah -0.4923 dan -0.0814. Nilai prediksi yang dihasilkan mendukung nilai aktual karena selisih keduanya lebih kecil dari 0.2. Nilai presisi untuk uji lemak 3.694.



**Gambar 4. Grafik Countour Plot kadar lemak**

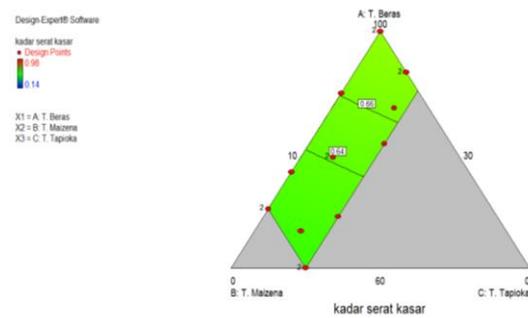
Grafik contour plot pada gambar 4 menggambarkan bagaimana kombinasi antar komponen tidak saling memengaruhi nilai uji. Warna-warna yang berbeda pada grafik countour plot menunjukkan nilai kadar lemak. Titik-titik pada grafik countour plot menunjukkan kombinasi dari ketiga komponen dengan jumlah berbeda yang menghasilkan kadar lemak yang sama.

## 5. Kadar Serat Kasar

Hasil analisis ragam (ANOVA) pada taraf signifikansi 5% menunjukkan bahwa model yang dihasilkan signifikan dengan nilai  $p$  "prob>F" lebih besar dari 0.05 yaitu 0.9534 yang artinya bahwa 16 formulasi yang diuji tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap serat kasar.

Berdasarkan hasil analisa kadar serat kasar diperoleh skor berkisar antara 0.14 hingga 0.98. Nilai kadar serat kasar terendah dengan skor 0.14 ditunjukkan oleh formula 16 yang mengandung tepung beras 70%, dan tepung maizena 30% adapun nilai tertinggi 0,98 ditunjukkan oleh formula 13 yang mengandung tepung beras 76.226%, dan tepung maizena 23.774%. Jumlah tepung beras yang ditambahkan pada formula 16 lebih sedikit dibandingkan formula 13. Hal itu mengakibatkan kadar serat kasar pada formula 16 lebih rendah dibandingkan dengan formula 13.

Nilai rata-rata dari serat kasar yaitu 45.02 dengan standar deviasi sebesar 0.34. Besarnya nilai yang diprediksikan dan nilai aktual oleh mixture design untuk serat kasar adalah -0.5282 dan -0.1454. Nilai prediksi yang dihasilkan mendukung nilai aktual karena selisih keduanya lebih kecil dari 0.2. Nilai presisi untuk lemak 0.520.



**Gambar 6. Grafik Countour Plot kadar serat kasar**

Grafik contour plot pada Gambar 6 menggambarkan bagaimana kombinasi antar komponen tidak saling memengaruhi nilai uji. Warna-warna yang berbeda pada grafik countour plot menunjukkan nilai serat kasar. Titik-titik pada grafik countour plot menunjukkan kombinasi dari ketiga komponen dengan jumlah berbeda yang menghasilkan serat kasar yang sama.

## Mutu Organoleptik

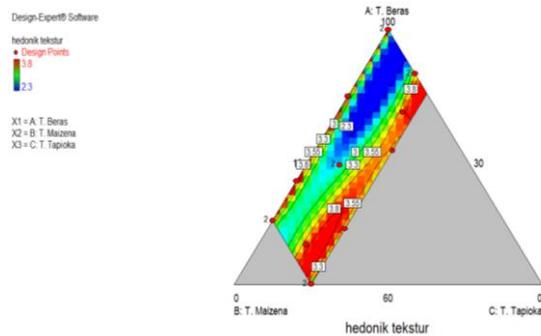
### 1. Hedonik Tekstur

Analisis ragam (ANOVA) menunjukkan hasil bahwa model yang direkomendasikan signifikan dengan nilai  $p$  "prob>F" lebih besar dari 0.05 yaitu 0.2688 yang artinya bahwa 16 formulasi yang diuji tidak memberikan pengaruh nyata terhadap uji organoleptik warna.

Berdasarkan analisa hedonik tekstur diperoleh skor berkisar antara 2.30 hingga 3.80. Nilai analisa hedonik tekstur terendah dengan skor 2.30 ditunjukkan oleh formula 11 yang mengandung tepung beras 78.732%, tepung maizena 16.938% dan tepung tapioka 4.330% adapun nilai tertinggi 3.80 ditunjukkan oleh formula 9 yang mengandung tepung beras 93.066%, tepung maizena 0% dan tepung tapioka 6.934%. Dan formula 14 yang mengandung tepung beras 66.217%, tepung maizena, 27.501% dan tepung tapioka 6.282%. Semakin banyak tepung beras yang ditambahkan maka akan sangat memengaruhi hasil tekstur kerenyahan abon nabati dari pepaya ini.

Nilai rata-rata dari hedonik tekstur yaitu 3.38 dengan standar deviasi sebesar 0.31. Besarnya nilai yang diprediksikan dan nilai aktual oleh mixture design untuk hedonik tekstur adalah -14.2157 dan 0.2933. Nilai

prediksi yang dihasilkan mendukung nilai aktual karena selisih keduanya lebih kecil dari 0.2. Nilai presisi untuk hedonik tekstur 4.590.



**Gambar 7. Grafik Countour Plot uji hedonik tekstur**

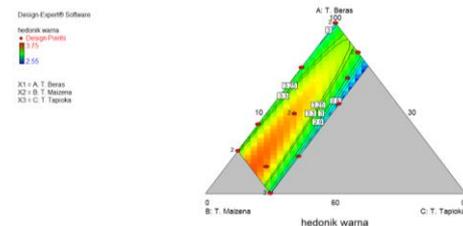
Grafik contour plot pada Gambar 7 menggambarkan bagaimana kombinasi antar komponen saling memengaruhi nilai uji. Warna-warna yang berbeda pada grafik countour plot menunjukkan nilai uji hedonik tekstur. Formula yang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap uji hedonik tekstur yaitu formula 1, formula 2, formula 8, formula 9, formula 12, dan formula 14. Titik-titik pada grafik countour plot menunjukkan kombinasi dari ketiga komponen dengan jumlah berbeda yang menghasilkan hedonik tekstur yang berbeda.

## 2. Hedonik Warna

Analisis ragam (ANOVA) menunjukkan hasil bahwa model yang direkomendasikan signifikan dengan nilai  $p$  "prob>F" lebih besar dari 0.05 yaitu 0.2602 yang artinya bahwa 16 formulasi yang diuji tidak memberikan pengaruh nyata terhadap uji organoleptik warna.

Berdasarkan analisa hedonik warna diperoleh skor berkisar antara 2.55 hingga 3.75. Nilai analisa hedonik warna terendah dengan skor 2.55 ditunjukkan oleh formula 12 yang mengandung 100% tepung beras, 0% tepung maizena dan 0% tepung tapioka adapun nilai tertinggi 3.75 ditunjukkan oleh formula 11 yang mengandung tepung beras 78.732%, tepung maizena 16.938% dan tepung tapioka 4.330%. Semakin banyak tepung tapioka yang ditambahkan maka akan sangat memengaruhi hasil warna abon nabati dari pepaya dan wortel ini.

Nilai rata-rata dari uji hedonik warna yaitu 3.11 dengan standar deviasi sebesar 0.37. Besarnya nilai yang diprediksikan dan nilai aktual oleh mixture design untuk uji hedonik warna adalah -0.5754 dan 0.1542. Nilai prediksi yang dihasilkan mendukung nilai aktual karena selisih keduanya lebih kecil dari 0.2. Nilai presisi untuk uji hedonik warna 3.866.



**Gambar 12. Grafik Countour Plot uji hedonik warna**

Grafik contour plot pada Gambar 12 menggambarkan bagaimana kombinasi antar komponen tidak saling memengaruhi nilai uji. Warna-warna yang berbeda pada grafik countour plot menunjukkan nilai hedonik warna. Titik-titik pada grafik countour plot menunjukkan kombinasi dari ketiga komponen dengan jumlah berbeda yang menghasilkan uji hedonik warna yang sama.

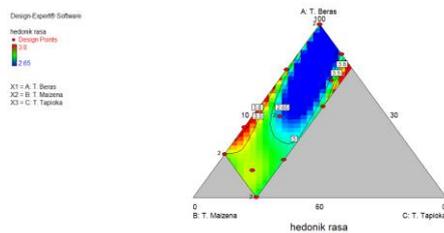
## 3. Hedonik Rasa

Analisis ragam (ANOVA) menunjukkan hasil bahwa model yang direkomendasikan signifikan dengan nilai  $p$  "prob>F" lebih besar dari 0.05 yaitu 0.1350 yang artinya bahwa 16 formulasi yang diuji tidak memberikan pengaruh nyata terhadap uji organoleptik rasa.

Berdasarkan analisa hedonik rasa diperoleh skor berkisar antara 2.65 hingga 3.80. Nilai analisa hedonik rasa terendah dengan skor 2.65 ditunjukkan oleh formula 11 yang mengandung 78.732% tepung beras, 16.938% tepung maizena dan 4.330% tepung tapioka. Dan formula 12 yang mengandung 100% tepung beras, 0% tepung maizena dan 0% tepung tapioka adapun nilai tertinggi 3.80 ditunjukkan oleh formula 13 yang mengandung 76.226% tepung beras, 23.774% tepung maizena dan 0% tepung tapioka. Semakin banyak tepung maizena yang ditambahkan maka akan

sangat memengaruhi hasil rasa abon nabati dari pepaya dan wortel ini.

Nilai rata-rata dari hedonik rasa yaitu 3.16 dengan standar deviasi sebesar 0.26. Besarnya nilai yang diprediksikan dan nilai aktual oleh mixture design untuk uji hedonik rasa adalah -7.7730 dan 0.4794. Nilai prediksi yang dihasilkan mendukung nilai aktual karena selisih keduanya lebih kecil dari 0.2. Nilai presisi untuk uji hedonik rasa 5.772.



**Gambar 10. Grafik Countour Plot hedonik rasa**

Grafik contour plot pada Gambar 10 menggambarkan bagaimana kombinasi antar komponen tidak saling memengaruhi nilai uji. Warna-warna yang berbeda pada grafik countour plot menunjukkan nilai hedonik rasa. Titik-titik pada grafik countour plot menunjukkan kombinasi dari ketiga komponen dengan jumlah berbeda yang menghasilkan hedonik rasa yang sama.

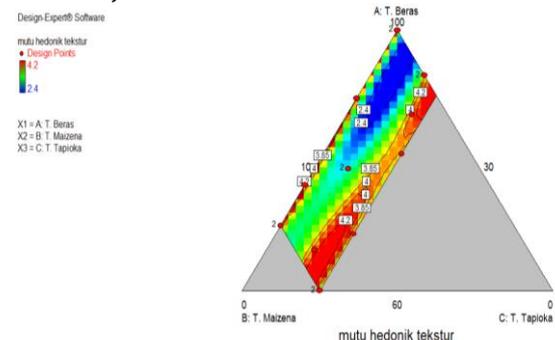
#### 4. Mutu Hedonik Tekstur

Analisis ragam (ANOVA) menunjukkan hasil bahwa model yang direkomendasikan signifikan dengan nilai  $p$  "prob>F" lebih besar dari 0.05 yaitu 0.2727 yang artinya bahwa 16 formulasi yang diuji tidak memberikan pengaruh nyata terhadap uji mutu hedonik tekstur.

Berdasarkan analisa mutu hedonik tekstur diperoleh skor berkisar antara 2.40 hingga 4.20. Nilai analisa mutu hedonik tekstur terendah dengan skor 2.40 ditunjukkan oleh formula 11 yang mengandung 78.732% tepung beras, 16.938% tepung maizena, dan 4.330% tepung tapioka, adapun nilai tertinggi 4.20 ditunjukkan oleh formula 14 yang mengandung 66.217% tepung beras, 27.501% tepung maizena, dan 6.282% tepung tapioka. Hasil menyatakan bahwa kandungan tepung beras lebih sedikit tetapi memiliki hasil mutu tekstur lebih tinggi, hal

ini di sebabkan oleh jumlah penggunaan tepung maizena pada fomula14 lebih banyak dari formula 11.

Nilai rata-rata dari mutu hedonik tekstur yaitu 3.74 dengan standar deviasi sebesar 0.36. Besarnya nilai yang diprediksikan dan nilai aktual oleh mixture design untuk uji mutu hedonik tekstur adalah -7.4063 dan 0.2885. Nilai prediksi yang dihasilkan mendukung nilai aktual karena selisih keduanya lebih kecil dari 0.2. Nilai presisi untuk uji mutu hedonik tekstur 4.569.



**Gambar 11. Grafik Countour Plot uji mutu hedonik tekstur**

Grafik contour plot pada Gambar 11 menggambarkan bagaimana kombinasi antar komponen tidak saling memengaruhi nilai uji. Warna-warna yang berbeda pada grafik countour plot menunjukkan nilai mutu hedonik tekstur. Titik-titik pada grafik countour plot menunjukkan kombinasi dari ketiga komponen dengan jumlah berbeda yang menghasilkan uji mutu hedonik tekstur yang sama.

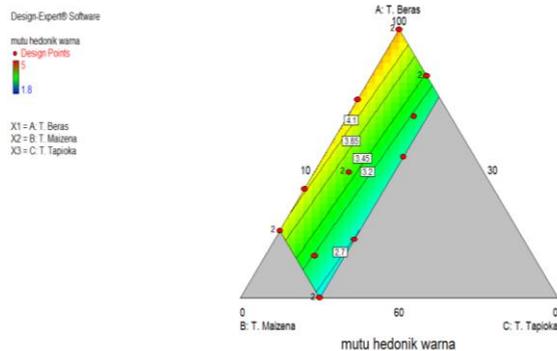
#### 5. Mutu Hedonik Warna

Analisis ragam (ANOVA) menunjukkan hasil bahwa model yang direkomendasikan signifikan dengan nilai  $p$  "prob>F" lebih kecil dari 0.05 yaitu 0.0236 yang artinya bahwa 16 formulasi yang diuji memberikan pengaruh nyata terhadap uji mutu hedonik warna.

Berdasarkan analisa mutu hedonik warna diperoleh skor berkisar antara 1.80 hingga 5.00. Nilai analisa mutu hedonik warna terendah dengan skor 1.80 ditunjukkan oleh formula 4 yang mengandung 68.7% tepung beras, 21.30% tepung maizena dan 10% tepung tapioka adapun nilai tertinggi 5.00 ditunjukkan oleh formula 1 yang mengandung 87.085% tepung beras,

4.594% tepung maizena dan 8.32% tepung tapioka.

Nilai rata-rata dari mutu hedonik warna yaitu 3.52 dengan standar deviasi sebesar 0.81. Besarnya nilai yang diprediksikan dan nilai aktual oleh mixture design untuk uji mutu hedonik warna adalah 0.158 dan 0.352. Nilai prediksi yang dihasilkan mendukung nilai aktual karena selisih keduanya lebih kecil dari 0.2. Nilai presisi untuk uji mutu hedonik warna 5.36.



**Gambar 13. Grafik Countour Plot mutu hedonik warna**

Grafik contour plot pada Gambar 13 menggambarkan bagaimana kombinasi antar komponen saling memengaruhi nilai uji. Warna-warna yang berbeda pada grafik countor plot menunjukkan nilai mutu hedonik warna. Formula yang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap mutu hedonik warna yaitu formula 6 (3.2), formula 7 (3.45), formula 11 (3.85), formula 13 (4.1), dan formula 14 (2.7). Titik-titik pada grafik countor plot menunjukkan kombinasi dari ketiga komponen dengan jumlah berbeda yang menghasilkan uji mutu hedonik warna yang berbeda.

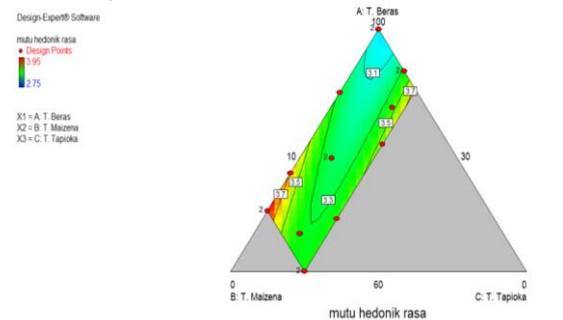
**6. Mutu Hedonik Rasa**

Analisis ragam (ANOVA) menunjukkan hasil bahwa model yang direkomendasikan signifikan dengan nilai p “prob>F” lebih besar dari 0.05 yaitu 0.068 yang artinya bahwa 16 formulasi yang diuji tidak memberikan pengaruh nyata terhadap uji mutu hedonik rasa.

Berdasarkan analisa mutu hedonik rasa diperoleh skor berkisar antara 2.75 hingga 3.95. Nilai analisa mutu hedonik rasa terendah dengan skor 2.75 ditunjukkan oleh formula 12 yang hanya mengandung 100% tepung beras, adapun nilai tertinggi 3.95

ditunjukkan oleh formula 8 yang mengandung 70% tepung maizena, 30% tepung maizena, dan 0% tepung tapioka.

Nilai rata-rata dari mutu hedonik warna yaitu 3.40 dengan standar deviasi sebesar 0.81. Besarnya nilai yang diprediksikan dan nilai aktual oleh mixture design untuk uji mutu hedonik warna adalah -0.028 dan 0.394. Nilai prediksi yang dihasilkan mendukung nilai aktual karena selisih keduanya lebih kecil dari 0.2. Nilai presisi untuk uji mutu hedonik rasa 5.547.



**Gambar 14. Grafik Countour Plot uji mutu hedonik rasa**

Grafik contour plot pada Gambar 14 menggambarkan bagaimana kombinasi antar komponen tidak saling memengaruhi nilai uji. Warna-warna yang berbeda pada grafik countor plot menunjukkan nilai mutu hedonik rasa. Titik-titik pada grafik countor plot menunjukkan kombinasi dari ketiga komponen dengan jumlah berbeda yang menghasilkan uji mutu hedonik rasa yang sama.

**Formulasi Optimum**

Komponen yang dioptimasi, Nilai target, batas, dan importance pada tahapan optimasi formula dapat dilihat pada Tabel 19.

**Tabel 19. Komponen dan uji yang dioptimasi, target, batas, dan importance padatahapan optimasi formula**

Nama Komponen	Goal	Batas Bawah	Batas Atas	Importance
Tepung Beras %	in range	60	100	(+++)
Tepung Maizena %	in range	0	30	(+++)
Tepung Tapioka %	in range	0	10	(+++)
<b>Skor Kimia :</b>				
Kadar Abu	maximize	1.10	3.30	(+++++)
Kadar Air	in range	1.62	5.03	(+++)

Kadar Protein	in range	3.29	9.72	(+++)
Kadar Lemak	in range	27.49	79.13	(+++)
Kadar Serat Kasar	in range	0.14	0.98	(+++)
<b>Skor Organoleptik :</b>				
Hedonik Tekstur	in range	2.30	2.80	(+++)
Hedonik Warna	maximize	2.55	3.75	(++++)
Hedonik Rasa	maximize	2.65	3.80	(++++)
Mutu Hedonik tekstur	in range	2.40	4.20	(+++)
Mutu Hedonik Warna	maximize	1.80	5.00	(++++)
Mutu Hedonik Rasa	maximize	2.75	3.95	(++++)

Tahap optimasi yang dilakukan memberikan satu solusi formula terbaik dari beberapa formula yang disarankan dengan nilai desirability tertinggi yaitu sebesar 0.93. Komposisi formulasi optimum dapat dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 10. Komposisi formula optimum**

Proporsi (%(b/b))			Desirability
Tepung Beras	Tepung Maizena	Tepung Tapioka	
70	30	0	0.93

Formula yang terpilih yang merupakan formula optimum yang terdiri dari 70% tepung beras, 30% tepung maizena dan 0% tepung tapioka yang sama dengan formula ke-8. Formula ini memiliki nilai desirability sebesar 0.93 yang artinya formula ini akan menghasilkan produk yang memiliki karakteristik sesuai dengan target optimasi sebesar 93%. Formula terpilih memiliki Skor organoleptik untuk tekstur sebesar 3.55, warna sebesar 3.70, dan rasa sebesar 3.55. Hasil analisis kimia untuk abon nabati formula optimum menunjukkan bahwa kandungan kadar abu sebesar 2.94%, kadar air 2.76%, protein 4.17%, lemak 28.73, dan serat kasar 0.96%.

## KESIMPULAN

Formulasi optimum abon nabati diperoleh oleh formula 8 yang terdiri atas 70% tepung beras, dan 30% tepung

maizena. Formulasi 8 memiliki skor organoleptik untuk tingkat kesukaan parameter tekstur sebesar 3.55 (suka - sangat suka), warna sebesar 3.70 (suka - sangat suka), dan rasa sebesar 3.55 (suka - sangat suka). Skor organoleptik untuk mutu hedonik dengan parameter tekstur sebesar 3.90 (agak renyah - renyah), warna sebesar 4.00 (kuning keemasan), rasa sebesar 3.95 (agak gurih - gurih). Hasil analisis kimia untuk abon nabati formula 8 menunjukkan bahwa kandungan kadar abu sebesar 2.94%, kadar air 2.76%, protein 4.17%, lemak 28.73, dan serat kasar 0.96%.

## DAFTAR PUSTAKA

- \_\_\_\_\_. (2006). SNI 01-2346-2006. Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2016. Manfaat dan Kandungan Gizi Dalam Rempah Ketumbar. [referensisehat.com](http://referensisehat.com) [Diakses pada 2016-1-19]
- \_\_\_\_\_. 2016. Tips Tentang Bumbu Lengkuas Atau Laos. [resepkoki.id](http://resepkoki.id). [Diakses pada 2016-9-23]
- Amandasari, A. 2009. Pemanfaatan Lesitin pada Cookies (Kajian: Pengaruh Proporsi Tepung Beras Merah dan Tepung Tempe Kacang Tanah, serta Konsentrasi Lesitin). *Jurnal Skripsi*. FTP UB, Malang.
- Andarwulan, N., F. Kusnandar, dan D. Herawati. 2011. Analisis Pangan. PT Dian Rakyat. Jakarta.
- Anggorowati, D.A., Harimbi, S., Annastasiya, B.P.P. 2012. Peningkatan Kandungan Protein Abon Nangka Muda. *Jurnal Tenik Kimia*, Vol. 7(1): 17-21.
- AOAC, 1980. *Official Methods of The Association Analytical Chemistry, Inc.* Washington D.C.
- AOAC, 2002. *Official Methods of The Association Analytical Chemistry, Inc.* Washington D.C.
- Anwar, M.A. Wiwik Siti Windrati, Nurud Diniyah. 2010. Karakterisasi Tepung Bumbu Berbasis Mocaf (Modified Cassava Flour) Dengan Penambahan Maizena Dan Tepung Beras. *Jurnal Agroteknologi* Vol. 10 (02) : 167-179

- Berlian, N. dan Hartuti. 2003. Wortel dan Lobak. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Cahyono, M.A., Sudarminto, S.Y. 2015. Pengaruh Proporsi Santan dan Lama Pemanasan Terhadap Sifat Fisiko Kimia dan Organoleptik Bumbu Gado-Gado Instan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, Vol. 3(3p): 1095-1106.
- Cornell JA. 1990. *Experiment with Mixtures: Design, Model, and The Analysis of Mixture Data*. 2nd ed. New York.
- Daniati, T. 2005. Pembuatan Bakso Ikan Cucut dengan Bahan Tambahan Jenis Tepung yang Berbeda. Tugas akhir. Jurusan Teknologi Jasa dan Produksi. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.
- Fachruddin, L. 1997. *Membuat Aneka Abon*. Kanisius. Yogyakarta.
- Gunawan, F.N. 2010. Pengaruh Kombinasi Filler (Tepung Tapioka-Tepung Beras Ketan Dan Tepung Terigu-Tepung Beras Ketan) Dan Bentuk Terhadap Karakteristik KERupuk Putih Telur. Skripsi Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang.
- Handayani, T.M., Akhmad, M., dan Linda, K. 2017. Karakteristik Si Bona (Formulasi Abon Nabati) dari JAMUR Tiram (*Pleurotus ostreatus*) Dengan Variasi Jenis Bahan Campuran. Fakultas Teknologi dan Industri Pangan Universitas Slamet Riyadi. Surakarta.
- Kharisma, Y. 2017. Tinjauan Pemanfaatan Tanaman Pepaya Dalam Kesehatan. Universitas Islam Bandung.
- Kusumawati, M. 2017. Serai. *Kerjanya.net*. [Diakses pada 2017-5-31].
- Kusumawati, M. 2017. Daun Salam. *Kerjanya.net*. [Diakses pada 2017-9-30].
- Kusnandar, Feri. 2010. Kimia pangan. Komponen Pangan. PT. Dian Rakyat. Jakarta.
- Ma'rifat, M.I., Aminah, A. 2014. Pemanfaatan Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Tempe Dengan Penambahan Konsentrasi Bahan Isi Dari Jagung dan Bakatul Yang Berbeda. Skripsi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Muljawan, R.E., dan Untung, S. 2017. Potensi Ekonomi Produk Abon dan Dendeng Nabati. *Jurnal Akses Pengabdian Indonesia*, Vol. 1(2): 32-38.
- Noriko, N., Dewi, N., Analekta, T.P., Ninditasya, W., dan Whidi, W. 2012. Analisis Penggunaan dan Syarat Mutu Minyak Goreng Pada Penjaja Makanan di Food Court UAI. *Jurnal Al-Ahzar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*, Vol. 1(3): 147-154.
- Peraturan Menteri Kesehatan. 2013. Tentang Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Bagi Bangsa Indonesia No.75. Kementerian Kesehatan. Jakarta.
- Rosana, Yonas, O., Adil, B.A., dan Dahrul, S. 2012. Prapemanasan Meningkatkan Kerenyahan Keripik Singkong dan Ubi Jalar Ungu. *Jurnal Tekol. Dan industri Pangan*, Vol. 26(1): 72-79.
- Rosaini, H., Roslinda, R., Vinda, H. 2015. Penetapan Kadar Protein Secara Kjeldahl Pada Beberapa Makanan Olahan Kerang Remis (*Corbiculla moltkiana Prime.*). *Jurnal Farmasi Higea*, Vol. 7(2): 120-127.
- Sarastani, D. 2012. Penuntun Praktikum Analisis Organoleptik. Jurusan Supervisor Jaminan Mutu Pangan. Diploma IPB, Bogor.
- Sari, M. 2011. Maizena sebagai alternatif pengganti pektin dalam pembuatan selai belimbing. *Jurnal Sainstek*, Vol.3(1): 44-51.
- Standar Nasional Indonesia. 1992. Bawang Merah. SNI 01-3159-1992. [SII]. Standar Industri Indonesia Abon No. 0368-80,0368-85.
- Sudarmadji, S; B. Haryono dan Suhardi. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Sukatiningsih. 2005. Sifat Fisikokimia Pati Biji Kluwih (*Artocapus communis G.Forst*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, Vol. 6(3): 163 - 169.
- Suketi, K., Roedhy, P., Srieani, S., Sobir, dan Winarso, D.W. 2010. Studi Karakter Mutu Buah Pepaya IPB. *Jurnal Hort. Indonesia*, Vol. 1(1): 17-26.
- Wijana, S., Irnia, N., Elina, H. 2009. Analisis Kelayakan Kualitas Tapioka Berbahan Baku Geplek (Pengaruh Asal Geplek dan Kadar Kaporit yang Digunakan). *Jurnal Teknologi Pertanian*, Vol. 10(2): 97-105.

- Widjajaseputra, A.I., Harijono, Yuniarta dan T. Estiasih. 2011. Pengaruh Rasio Tepung Beras dan Air Terhadap Karakteristik Kulit Lumpia Basah. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 22 (2) : 184-189.
- Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yuyun, Alamsyah. 2007. *Aneka Nugget Sehat nan Lezat*. Agromedia Pustaka. Depok.