

## PENENTUAN KOMPOSISI WAKTU OPTIMAL PRODUKSI DENGAN METODE TAGUCHI

(Studi Kasus: Penelitian di Pabrik Kerupuk Rambak Stik Cap Ikan Bawang, Semarang)

Angga Saputra Desti<sup>1</sup>, Triastuti Wuryandari<sup>2\*</sup>, Sudarno<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Statistika FSM UNDIP

<sup>2,3</sup>Staff Pengajar Jurusan Statistika FSM UNDIP

### ABSTRACT

Many businesses crackers facing obstacles in meeting the market demand. Business doers must minimize time in the process so that market demand can be fulfilled. This study aims to minimize the time making process as well as getting the right optimal composition without damaging the quality of the product. Settlement problems using the Taguchi method in experimental design. Factor used is steaming (22 and 19 minutes), the first drying (7 and 6 hours), the second drying (10 and 9 hours) and frying (2 minutes 45 seconds and 2 minutes 30 seconds), as well as variables assessed from the experimental results in terms of taste, color and crunchiness with using organoleptic assessment by a not trained panelists. From the experimental results best factor level selected by SNR and the mean value in terms of taste, color and crunchiness. The composition of the optimal cracker manufacture process to produce the most preferred crackers elected steaming (19 minutes), the first drying (7 hours), the second drying (9 hours) and frying (2 minutes 30 seconds). Optimal composition of the comparison results with the standard factory based T – test independent sampel the response of taste, color and crunchiness produce the same average, with the time difference for once the process is 310 minutes or 5 hours 10 minutes.

**Keywords:** Taguchi Method, Organoleptic, Crackers, Experimental Design

### 1. LATAR BELAKANG

Kerupuk merupakan makanan ringan yang biasa digunakan sebagai cemilan atau makanan pelengkap lauk pauk. Meskipun saat ini banyak macam cemilan tetapi kerupuk tetap mampu menarik hati masyarakat untuk mengkonsumsinya. Makanan ini merupakan makanan yang sangat digemari oleh masyarakat luas baik penduduk miskin, pendapatan menengah maupun pendapatan tinggi, mulai dari anak-anak, remaja, dewasa sampai manula pernah merasakannya. Hal tersebut membuat banyaknya usaha kecil dan menengah yang menjalani usaha kerupuk dengan berbagai macam variasinya baik dalam segi jenis, rasa, bentuk, maupun penyajiannya.

Tingginya permintaan terhadap kerupuk, banyak usaha kecil dan menengah menghadapi kendala seperti keterbatasannya modal, sulitnya memenuhi permintaan pasar, dan kurangnya sumber daya manusia maka pelaku usaha kerupuk harus meminimalkan waktu dalam memproses kerupuk sehingga permintaan pasar dapat lebih terpenuhi. Dengan pelayanan yang baik dapat menciptakan kepuasan dan loyalitas konsumen serta membantu menjaga jarak dengan pesaing (Kotler, 1999).

Pada tulisan ini akan dibahas mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi waktu proses pembuatan kerupuk serta meminimalkan waktu produksi yang tepat tanpa merusak kualitas produk dengan metode Taguchi.

Metode Taguchi merupakan metode yang dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas produk dan proses serta dapat menekan biaya dan sumber daya seminimal mungkin. Analisis yang dilakukan dengan mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap waktu proses produksi serta menentukan level terbaik dari faktor-faktor yang berpengaruh terhadap waktu proses produksi, selain itu juga membandingkan produk hasil eksperimen terbaik dengan produk standarnya.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kualitas

Pengertian atau definisi kualitas dibagi dalam beberapa kategori yaitu berorientasi pada produk, berorientasi pada pengguna, berorientasi pada perusahaan, dan berorientasi pada nilai. Kualitas dalam hal yang lebih umum yaitu kemampuan produk yang digunakan. Serta kualitas sebagai pemenuhan kebutuhan atau spesifikasi (Mitra, 1993).

Pengendalian kualitas adalah penggunaan teknik-teknik dan aktivitas-aktivitas dalam upaya mencapai, mempertahankan dan memperbaiki kualitas dari suatu produk atau jasa. Menurut Montgomery (2000) terdapat dua pendekatan dalam pengendalian kualitas yaitu:

- *On-line Quality Control*  
Usaha ini adalah pengendalian kualitas yang berlangsung saat proses produksi sedang berjalan.
- *Off-line Quality Control*  
Usaha ini dilakukan baik sebelum maupun setelah proses.

### 2.2 Rancangan Faktorial

Rancangan faktorial adalah percobaan yang melibatkan 2 faktor atau lebih dan masing-masing faktor terdiri dari 2 level atau lebih. Suatu eksperimen yang menyangkut  $k$  buah faktor dimana tiap faktornya terdiri atas dua buah level dinamakan dengan eksperimen faktorial  $2^k$ . Dalam desain faktorial  $2^k$ , banyaknya level adalah dua sedangkan banyaknya faktor adalah  $k$  yang sebagai pangkat. Semakin banyak faktor yang terlibat maka semakin banyak perlakuan yang harus dicobakan, untuk menanggulangi hal tersebut adalah dengan menggunakan rancangan fraksional faktorial yang bertujuan mengurangi banyaknya kombinasi perlakuan. Pada rancangan faktorial 2 level, fraksional faktorial yang mungkin terlibat yaitu:

- Rancangan fraksional faktorial  $2^{k-1}$   
Rancangan fraksional faktorial  $2^{k-1}$  adalah sebuah rancangan yang hanya menggunakan setengah dari kombinasi perlakuan rancangan faktorial  $2^k$ .
- Rancangan fraksional faktorial  $2^{k-p}$   
Rancangan fraksional faktorial  $2^{k-p}$  adalah sebuah rancangan yang dapat menggunakan setengah, seperempat, atau seperdelapan dari seluruh kombinasi percobaan yang harus dilakukan (Montgomery, 1991).

### 2.3 Metode Taguchi

Metode Taguchi dicetuskan oleh Dr. Genichi Taguchi pada tahun 1945. Taguchi menyatakan bahwa sasaran kualitas engineering adalah merancang kualitas ke dalam tiap-tiap produk dan proses yang sesuai. Kontribusi Taguchi pada kualitas adalah:

- *Loss Function*  
Merupakan fungsi kerugian yang ditanggung oleh masyarakat (produsen dan konsumen) akibat kualitas yang dihasilkan.
- *Orthogonal array*  
*Orthogonal array* digunakan untuk mendesain percobaan yang efisien dan digunakan untuk menganalisis data percobaan.
- *Robustness*  
Meminimalisasi sensitivitas sistem terhadap sumber-sumber variasi.

Karakteristik kualitas adalah objek perhatian pada suatu proses atau produk. Menurut Roy (1990) terdapat tiga tipe target dari karakteristik kualitas yaitu:

- *Nominal is the best*  
Merupakan karakteristik kualitas dengan nilai yang dapat positif maupun negatif. Nilai yang diukur berdasarkan nilai target yang telah ditetapkan. Pencapaian nilai mendekati target yang telah ditetapkan maka kualitas semakin baik.
- *Lower is better*  
Merupakan karakteristik terukur dengan nilai non negatif dengan nilai ideal nol. Pencapaian nilai mendekati nilai nol maka kualitas akan semakin baik.

- *Larger is better*

Merupakan karakteristik terukur dengan nilai non negatif dengan nilai ideal tak terhingga. Pencapaian nilai mendekati nilai tak terhingga maka kualitas yang dihasilkan semakin baik.

#### 2.4 Orthogonal Array (OA)

*Orthogonal array* merupakan salah satu bagian kelompok *fractional factorial experiment* (FEE). FEE merupakan percobaan yang hanya menggunakan sebuah bagian dari kondisi total (*full factorial experiment*). Taguchi membuat 18 dasar OA yang ditabelkan sebagai berikut:

**Tabel 1 Orthogonal Arrays**

OA	Jumlah Baris	Maks. Jumlah Faktor	Maks. Jumlah Kolom Pada Level			
			2	3	4	5
$L_4$	4	3	3	-	-	-
$L_8$	8	7	7	-	-	-
$L_9$	9	4	-	4	-	-
$L_{12}$	12	11	11	-	-	-
$L_{16}$	16	15	15	-	-	-
$L_{16}$	16	5	-	-	5	-
$L_{18}$	18	8	1	7	-	-
$L_{25}$	25	6	-	-	-	6
$L_{27}$	27	13	-	13	-	-
$L_{32}$	32	31	31	-	-	-
$L_{32}$	32	10	1	-	9	-
$L_{36}$	36	23	11	12	-	-
$L_{36}$	36	16	3	13	-	-
$L_{50}$	50	12	1	-	-	11
$L_{54}$	54	26	1	25	-	-
$L_{64}$	64	63	63	-	-	-
$L_{64}$	64	21	-	-	21	-
$L_{81}$	81	40	-	40	-	-

#### 2.5 Signal to Noise Ratio

Taguchi menciptakan transformasi dari pengulangan data ke nilai lain yang merupakan ukuran dari variasi yang ada yaitu *signal to noise ratio* atau SNR.

$$SNR = -10 \log(MSD)$$

MSD terbagi tiga kategori karakteristik yaitu:

1. *Smaller is better*

$$MSD = (y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + \dots + y_r^2)/r$$

2. *Nominal is the best*

$$MSD = ((y_1 - m)^2 + (y_2 - m)^2 + \dots + (y_r - m)^2)/r$$

3. *Larger is better*

$$MSD = (1/y_1^2 + 1/y_2^2 + \dots + 1/y_r^2)/r$$

Dimana:

MSD = Rata-rata kuadrat penyimpangan dari nilai target karakter kualitas

$y_1, y_2, \dots, y_r$  = Data hasil dari eksperimen.

$m$  = Target nilai yang ingin dihasilkan.

$r$  = Jumlah pengulangan

Perhitungan *mean* digunakan untuk mencari rata-rata respon, dihitung dengan:

$$\bar{Y}_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

Dimana:  $\bar{Y}_s = \text{mean}$  dari setiap eksperimen

$y_i = \text{data}$  pengamatan ke- $i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ )

Perhitungan efek tiap faktor diperlukan untuk mengetahui seberapa besar efek yang ditimbulkan suatu faktor. Dihitung dengan:

$$\text{Efek faktor SNR} = \frac{1}{a} \sum_{i=1}^a \text{SNR}_i$$

$$\text{Efek faktor Mean} = \frac{1}{a} \sum_{i=1}^a \bar{Y}_{s_i}$$

Dimana:  $a = \text{jumlah}$  munculnya tiap level faktor dalam suatu kolom matriks OA

$\text{SNR}_i = \text{nilai SNR}$  dari tiap level faktor ke- $i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ )

$\bar{Y}_{s_i} = \text{data Mean}$  dari tiap level faktor ke- $i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ )

## 2.6 Langkah Penelitian Taguchi

Menurut Ross (1996) langkah utama dalam metode Taguchi untuk melengkapi desain eksperimen yang efektif adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi dan Perumusan masalah
2. Penentuan tujuan eksperimen
3. Pemilihan karakteristik kualitas
4. Pemilihan faktor yang berpengaruh terhadap karakteristik kualitas
5. Perhitungan Derajat Bebas (db)

Perhitungan derajat bebas dilakukan untuk menghitung jumlah minimum percobaan yang harus dilakukan (Roy, 1990).

6. Pemilihan *Orthogonal Array* (OA)

Pemilihan *Orthogonal Array* ini harus memenuhi pertidaksamaan:

$$V_{LN} \geq V$$

dimana:  $V$  : jumlah derajat bebas semua faktor

$$V_{LN} : \text{jumlah trial} - 1$$

7. Persiapan dan pelaksanaan percobaan
8. Analisis dan interpretasi data

## 2.7 Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan uji dengan menggunakan indera manusia sebagai instrumennya. Uji ini sering digunakan untuk menilai mutu komoditas hasil pertanian dan pangan. Banyak metode pengujian yang digunakan dalam uji organoleptik, salah satunya adalah uji hedonik (Poste, 1991). Pada uji hedonik panelis diminta untuk memberikan kesan suka atau tidak suka terhadap suatu karakteristik mutu yang diujikan. Pada uji hedonik menggunakan skala suka sampai tidak suka disesuaikan dengan skala yang dihendaki.

## 3 METODOLOGI PENELITIAN

Faktor-faktor yang digunakan pada eksperimen yang diduga mempengaruhi kesukaan konsumen terhadap kerupuk ditentukan dengan metode diskusi (*brainstorming*) yaitu pengukusan, penjemuran pertama, penjemuran kedua dan penggorengan. Sedangkan level yang digunakan masing-masing 2 level. Variabel yang dinilai dari hasil eksperimen ini adalah dari segi rasa, warna, dan kerenyahan kerupuk.

**Tabel 2** Variabel Eksperimen

Faktor	Level 1	Level 2
Pengukusan (A)	22 menit	19 menit
Penjemuran pertama (B)	7 jam	6 jam
Penjemuran kedua (C)	10 jam	9 jam
Penggorengan (D)	2 menit 45 detik	2 menit 30 detik

*orthogonal array* yang digunakan adalah *orthogonal array* L8 dengan 1 untuk level 1 dan 2 untuk level 2 pada setiap faktornya.

**Tabel 3** *Ortogonal Array L8*

Nomor Trial	Faktor			
	A	B	C	D
1	1	1	1	1
2	1	1	2	2
3	1	2	1	2
4	1	2	2	1
5	2	1	1	2
6	2	1	2	1
7	2	2	1	1
8	2	2	2	2

Penelitian dilakukan untuk menentukan settingan waktu proses pembuatan kerupuk yang minimal tanpa merusak kualitas produk yang dilihat dari ukuran penilaian hasil eksperimen dengan uji organoleptik. Dalam eksperimen ini dilihat dari jumlah konsumen yang menyukai produk paling tinggi sebagai standar mutu. Tipe karakteristik kualitas yang ingin diteliti adalah *larger is better*.

Data yang digunakan pada penelitian ini berupa data primer, yaitu data hasil dari uji organoleptik terhadap hasil dari eksperimen yang telah dilakukan. Digunakan panelis tidak terlatih sebanyak 30 orang sebagai responden dengan *purposive sampling*. Pengumpulan data dilakukan dengan cara membagikan kuisioner kepada responden, kemudian responden diminta untuk menilai hasil dari kerupuk eksperimen terhadap rasa, warna dan kerenyahan kerupuk dengan dua kali replikasi. Untuk perbandingan uji organoleptik hasil komposisi optimal dengan komposisi pabrik digunakan panelis tidak terlatih sebanyak 30 responden.

Analisis data yang digunakan yaitu data hasil pengolahan uji organoleptik dari kuisioner yang terlebih dahulu diuji homogenitas dan normalitas. Pengolahan data menggunakan *Signal to Noise Ratio*, *Mean*, dan ANOVA, sehingga diperoleh faktor dengan level mana yang berpengaruh untuk mengurangi variansi, pengendalian nilai *mean* dan hasil rancangan yang lebih disukai. Selanjutnya dilakukan perbandingan hasil eksperimen yang lebih disukai dengan standar pabrik dari hasil organoleptik kedua komposisi tersebut dengan menggunakan Uji-t dua sampel independen. *Software* yang digunakan untuk analisis data adalah MINITAB 14 dan SPSS 17.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari data yang diperoleh, dianalisis dengan Anova dan dihitung SNR dan Mean dari segi rasa, warna dan kerenyahan. Diperoleh hasil sebagai berikut:

##### 1. Rasa

##### a. ANOVA

**Tabel 4** ANOVA Respon Rasa

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (db)	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	Fhitung	P-value
A	1	0,027225	0,027225	7,59	0,019
B	1	0,072900	0,072900	20,32	0,001
C	1	0,019136	0,019136	5,33	0,041
D	1	0,092011	0,092011	25,65	0,000
error	11	0,039458	0,003587		
total	15	0,250731			

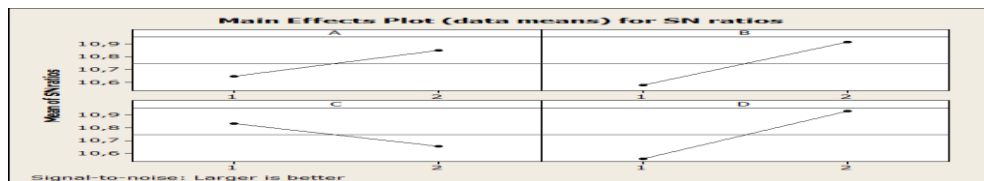
b. Signal to Noise Ratio(SNR)

**Tabel 5** Nilai SNR dan *Mean* Respon Rasa

Trial	Faktor				Respon1	Respon2	SNR	<i>Mean</i>
	A	B	C	D				
1	1	1	1	1	3,343333	3,363333	10,5094	3,35333
2	1	1	2	2	3,290000	3,323333	10,3875	3,30667
3	1	2	1	2	3,560000	3,603333	11,0812	3,58167
4	1	2	2	1	3,380000	3,390000	10,5911	3,38500
5	2	1	1	2	3,536667	3,570000	11,0124	3,55333
6	2	1	2	1	3,293333	3,323333	10,3919	3,30833
7	2	2	1	1	3,430000	3,453333	10,7352	3,44167
8	2	2	2	2	3,636667	3,670000	11,2535	3,65333

**Tabel 6** Efek Tiap Faktor untuk SNR Respon Rasa

Level	Faktor A	Faktor B	Faktor C	Faktor D
1	10,64	10,58	10,83	10,56
2	10,85	10,92	10,66	10,93



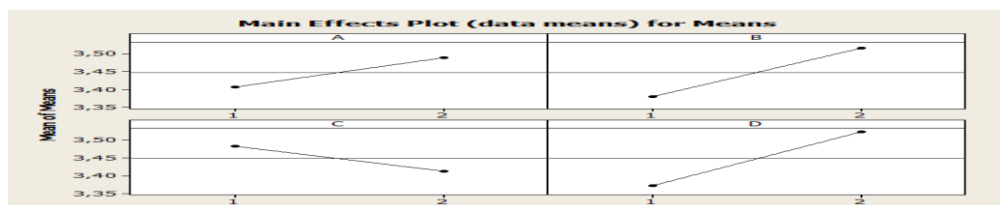
**Gambar 1** Efek Tiap Faktor untuk SNR Respon Rasa

Dari tabel 6 dan gambar 1, faktor D level 2 memiliki nilai SNR yang paling besar sehingga paling besar pengaruhnya untuk mengendalikan variasi pada respon rasa. Komposisi terbaik berdasarkan efek tiap faktor untuk SNR respon rasa adalah faktor A level 2, faktor B level 2, faktor C level 1, dan faktor D level 2.

c. Mean

**Tabel 7** Efek Tiap Faktor untuk *Mean* Respon Rasa

Level	Faktor A	Faktor B	Faktor C	Faktor D
1	3,407	3,380	3,482	3,372
2	3,489	3,515	3,413	3,524



**Gambar 2** Efek Tiap Faktor untuk *Mean* Respon Rasa

Dari tabel 7 dan gambar 2 faktor D level 2 memiliki nilai *mean* yang paling besar sehingga paling besar pengaruhnya untuk pengendalian nilai *mean* pada respon rasa. Komposisi terbaik berdasarkan efek tiap faktor untuk *Mean* respon rasa adalah faktor A level 2, faktor B level 2, faktor C level 1 dan faktor D level 2.

2. Warna

a. ANOVA

**Tabel 8** ANOVA Respon Warna

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (db)	Sum of Squares	Mean Square	Fhitung	P-value
A	1	0,016256	0,016256	16,43	0,002
B	1	0,036417	0,036417	36,80	0,000
C	1	0,129001	0,129001	130,36	0,000
D	1	0,050251	0,050251	50,78	0,000
Error	11	0,010885	0,000990		
Total	15	0,242810			

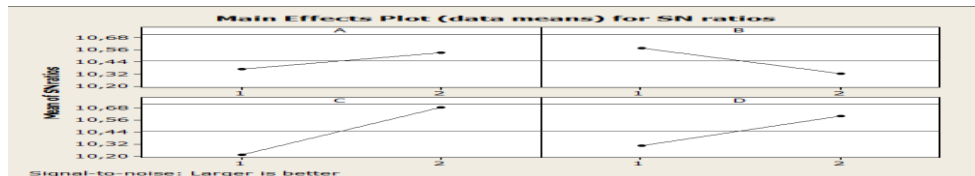
b. Signal to Noise Ratio (SNR)

**Tabel 9** Nilai SNR dan Mean Respon Warna

Trial	Faktor				Respon1	Respon2	SNR	Mean
	A	B	C	D				
1	1	1	1	1	3,213333	3,236667	10,1704	3,22500
2	1	1	2	2	3,446667	3,486667	10,7978	3,46667
3	1	2	1	2	3,180000	3,260000	10,1551	3,22000
4	1	2	2	1	3,280000	3,306667	10,3525	3,29333
5	2	1	1	2	3,373333	3,396667	10,5910	3,38500
6	2	1	2	1	3,446667	3,446667	10,7480	3,44667
7	2	2	1	1	3,150000	3,136667	9,9478	3,14333
8	2	2	2	2	3,466667	3,503333	10,8437	3,48500

**Tabel 10** Efek Tiap Faktor untuk SNR Respon Warna

Level	Faktor A	Faktor B	Faktor C	Faktor D
1	10,37	10,58	10,22	10,30
2	10,53	10,32	10,69	10,60



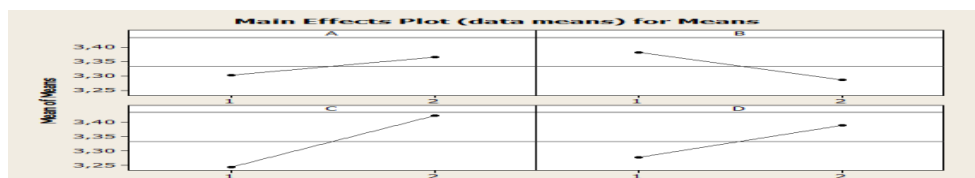
**Gambar 3** Efek Tiap Faktor untuk SNR Respon Warna

Dari tabel 10 dan gambar 3, faktor C level 2 memiliki nilai SNR yang paling besar sehingga paling besar pengaruhnya untuk mengendalikan variasi pada respon warna. Komposisi terbaik berdasarkan efek tiap faktor untuk SNR respon warna adalah faktor A level 2, faktor B level 1, faktor C level 2 dan faktor D level 2.

c. Mean

**Tabel 11** Efek Tiap Faktor untuk Mean Respon Warna

Level	Faktor A	Faktor B	Faktor C	Faktor D
1	3,301	3,381	3,243	3,277
2	3,365	3,285	3,423	3,389



**Gambar 4** Efek Tiap Faktor untuk Mean Respon Warna

Dari tabel 11 dan gambar 4, faktor C level 2 memiliki nilai *mean* yang paling besar sehingga paling besar pengaruhnya untuk pengendalian nilai *mean* pada respon warna. Komposisi terbaik berdasarkan efek tiap faktor untuk *mean* respon warna adalah faktor A level 2, faktor B level 1, faktor C level 2 dan faktor D level 2.

### 3. Kerenyahan

#### a. ANOVA

**Tabel 12** ANOVA Respon Kerenyahan

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (db)	Sum of Squares	Mean Square	Fhitung	P-value
A	1	0,11788	0,11788	32,94	0,000
B	1	0,12134	0,12134	33,91	0,000
C	1	0,18204	0,18204	50,87	0,000
D	1	0,03547	0,03547	9,91	0,009
Error	11	0,03936	0,00358		
Total	15	0,49609			

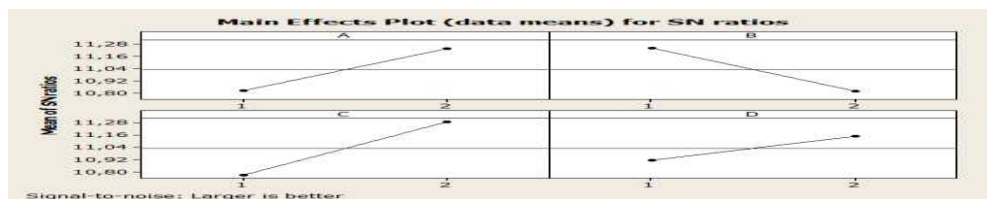
#### b. Signal to Noise Ratio (SNR)

**Tabel 13** Nilai SNR dan *Mean* Respon Kerenyahan

Trial	Faktor				Respon1	Respon2	SNR	<i>Mean</i>
	A	B	C	D				
1	1	1	1	1	3,406667	3,376667	10,6080	3,39167
2	1	1	2	2	3,653333	3,673333	11,2774	3,66333
3	1	2	1	2	3,363333	3,416667	10,6032	3,39000
4	1	2	2	1	3,463333	3,480000	10,8107	3,47167
5	2	1	1	2	3,716667	3,680000	11,3598	3,69833
6	2	1	2	1	3,900000	3,810000	11,7187	3,85500
7	2	2	1	1	3,320000	3,386667	10,5082	3,35333
8	2	2	2	2	3,676667	3,716667	11,3558	3,69667

**Tabel 14** Efek Tiap Faktor untuk SNR Respon Kerenyahan

Level	Faktor A	Faktor B	Faktor C	Faktor D
1	10,82	11,24	10,77	10,91
2	11,24	10,82	11,29	11,15



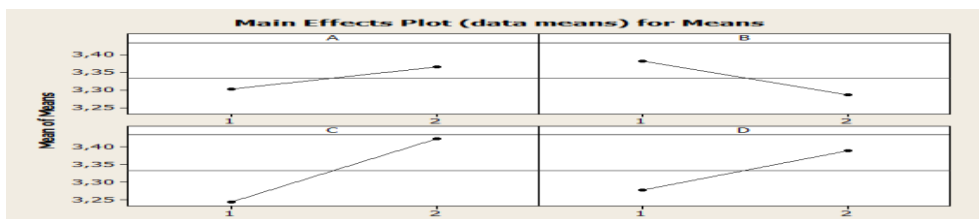
**Gambar 5** Efek Tiap Faktor untuk SNR Respon Kerenyahan

Dari tabel 14 dan gambar 5, faktor C level 2 memiliki nilai SNR yang paling besar sehingga paling besar pengaruhnya untuk mengendalikan variasi pada respon kerenyahan. Komposisi terbaik berdasarkan efek tiap faktor untuk SNR respon kerenyahan adalah faktor A level 2, faktor B level 1, faktor C level 2 dan faktor D level 2.

#### c. *Mean*

**Tabel 15** Efek Tiap Faktor untuk *Mean* Respon Kerenyahan

Level	Faktor A	Faktor B	Faktor C	Faktor D
1	3,479	3,652	3,458	3,518
2	3,651	3,478	3,672	3,612



**Gambar 6** Efek Tiap Faktor untuk *Mean* Respon Kerenyahan

Dari tabel 15 dan gambar 6, faktor C level 2 memiliki nilai *mean* yang paling besar sehingga paling besar pengaruhnya untuk pengendalian nilai *mean* pada respon kerenyahan. Komposisi terbaik berdasarkan efek tiap faktor untuk *mean* respon kerenyahan adalah faktor A level 2, faktor B level 1, faktor C level 2 dan faktor D level 2.

Komposisi waktu produksi optimal pada proses pembuatan kerupuk yaitu:

- Pengukusan = level 2 = 19 menit
- Penjemuran pertama = level 1 = 7 jam
- Penjemuran kedua = level 2 = 9 jam
- Penggorengan = level 2 = 2 menit 30 detik

Setelah diperoleh komposisi optimal, produk dari komposisi optimal dibuat dan dicobakan pada responden dengan tujuan untuk membandingkan produk komposisi optimal dan standar pabrik dengan uji-t sampel independen. Tingkat kesukaan dari kedua produk tersebut dilihat berdasarkan rasa, warna dan kerenyahan.

Hipotesis:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Taraf Signifikansi:  $\alpha = 0.05$

Statistik Hitung:

(Respon Rasa) Nilai Sig= 0,388

(Respon Warna) Nilai Sig= 0,691

(Respon Kegaringan) Nilai Sig= 0,910

Kriteria penolakan:

Tolak  $H_0$  jika Sig <  $\alpha$

Keputusan:

Diperoleh Sig >  $\alpha$  (0.05) untuk respon rasa, warna dan kerenyahan. Maka  $H_0$  diterima yang artinya rata-rata respon rasa, warna dan kerenyahan komposisi optimal dengan standar pabrik sama.

Pada penelitian ini juga dibandingkan waktu proses produksi dari kerupuk yang dibuat dengan standar pabrik dan kerupuk yang dibuat dengan komposisi optimal. Diperoleh hasil sebagai berikut:

**Tabel 16** Waktu Kerja Standar Pabrik Sekali Proses

No	Proses	Waktu	Pengerjaan	Jumlah
1	Pengukusan	24 Menit	8 kali	192 Menit
2	Penjemuran 1	8 Jam/480 Menit	1 kali	480 Menit
3	Penjemuran 2	12 Jam/720 Menit	1 kali	720 Menit
4	Penggorengan	3 Menit	60 kali	180 Menit
jumlah				1572 menit

**Tabel 17** Waktu Kerja Optimal Sekali Proses

No	Proses	waktu	Pengerjaan	Jumlah
1	Pengukusan	19 Menit	8 kali	152 Menit
2	Penjemuran 1	7 Jam/420 Menit	1 kali	420 Menit
3	Penjemuran 2	9 Jam/540 Menit	1 kali	540 Menit
4	Penggorengan	2,5 Menit	60 kali	150 Menit
jumlah				1262 menit

Berdasarkan Tabel 16 dan Tabel 17 perbedaan waktu untuk sekali pembuatan kerupuk pada kedua proses adalah 310 menit atau 5 jam 10 menit.

## 5. KESIMPULAN

- Dari hasil perhitungan ANOVA, faktor pengukusan, penjemuran 1, penjemuran 2 dan penggorengan berpengaruh secara signifikan pada respon rasa, warna dan kerenyahan.
- Dari hasil perhitungan SNR dan *Mean*, komposisi yang berpengaruh terhadap kualitas kerupuk adalah:
  - Komposisi rasa yang disukai adalah pengukusan level 2, penjemuran 1 level 2, penjemuran 2 level 1, dan penggorengan level 2.
  - Komposisi warna yang disukai adalah pengukusan level 2, penjemuran 1 level 1, penjemuran 2 level 2, dan penggorengan level 2.
  - Komposisi kerenyahan disukai adalah pengukusan level 2, penjemuran 1 level 1, penjemuran 2 level 2, dan penggorengan level 2.
- Komposisi waktu produksi optimal pada proses pembuatan kerupuk untuk menghasilkan kerupuk yang paling disukai adalah:
  - Pengukusan = level 2 = 19 menit
  - Penjemuran pertama = level 1 = 7 jam
  - Penjemuran kedua = level 2 = 9 jam
  - Penggorengan = level 2 = 2 menit 30 detik
- Berdasarkan uji – t dua sampel independen terhadap komposisi optimal dengan standar pabrik baik dari respon rasa, warna dan kerenyahan menghasilkan rata-rata yang sama. Sehingga komposisi optimal dianggap sama baiknya dengan komposisi standar pabrik.
- Perbedaan waktu untuk sekali proses pembuatan kerupuk. Pada standar pabrik waktu untuk sekali proses 1572 menit atau 26 jam 12 menit, sedangkan pada hasil eksperimen waktu optimal waktu untuk sekali proses 1262 menit atau 21 jam 2 menit. Selisih waktu pada kedua proses adalah 310 menit atau 5 jam 10 menit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Daniel, W.W., 1989, *Statistik Nonparametrik Terapan*, PT Gramedia, Jakarta.
- Kotler, P., dan Susanto, A. B., 1999, *Manajemen Pemasaran di Indonesia, Analisis, perancangan, Implementasi dan Pengendalian*, Salemba Empat, Jakarta.
- Mitra, A., 1993, *Fundamental of Quality Control and Improvement*, McMillan Publishing Company, New York.
- Montgomery, D.C., 1991, *Design and Analysis of Experiment*, John Willey & Sons, Canada.
- Montgomery, D.C., 2000, *Introduction to Statistical Quality*, John Willey & Sons, New York.
- Poste, L. M., Mackie, D. A., Butler, G., dan Larmond, E., 1991, *Laboratory Methods for Sensory Analysis of Food*, Research Branch Agriculture Canada Publication 1864/E, Canada.
- Rahayu, W. P., 1998, *Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik*, Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ross, P. J., 1996, *Taguchi Techniques for Quality Engineering*, McGraw-Hill, Singapore.
- Roy, R., 1990, *A Primer on The Taguchi Method*, Van Nostrand Reinhold, New York.
- Soekarto, S. T., 1985, *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*, Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Sudjana., 1995, *Desain dan Analisis Eksperimen*, Tarsito, Bandung.
- Uyanto, S.S., 2009, *Pedoman Analisis Data dengan SPSS*, Graha Ilmu, Yogyakarta.