

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kerupuk Ikan**

Menurut Sari (2013), Ikan mempunyai protein yang tinggi, dan kandungan lemaknya rendah sehingga banyak memberi manfaat kesehatan bagi tubuh manusia. Pengolahan ikan dengan berbagai cara dan rasa menyebabkan orang untuk mengelolah ikan dengan cara menjadikannya kerupuk ikan.

Kerupuk ikan adalah kerupuk yang bahannya terdiri dari adonan tepung dan daging ikan. Jenis kerupuk lain yang banayak dijumpai adalah kerupuk udang yang tebuat dari adonan tepung dan udang. Kerupuk ikan atau kerupuk udang mempunyai beberapa kualitas tergantung pada komposisi banyaknya ikan atau udang yang terkandung didalam proses pembuatan kerupuk tersebut. Semakin banyak jumlah ikan atau udang yang di gunakan dalam proses pembuatannya maka semakin baik juga kualitasnya.

Kerupuk ikan banyak digemari orang yang mulai dari anak-anak sampai orang dewasa. Banyak jenis ikan yang dapat diolah untuk di jadikan bahan dasar untuk pembuatan kerupuk, misalnya ikan belida, ikan tengiri, ikan ekor kuning, ikan tengke, ikan tongkol, ikan bandeng, dan lain sebagainya.

#### **2.2 Kualitas Menurut Taguchi**

Kualitas menurut Taguchi adalah untuk menghasilkan produk dan jasa yang dapat memenuhi kebutuhan dan harapan konsumen yang berkaitan dengan umur produk atau jasa (Soejanto, 2009).

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 (Desti, Wuryandari, Sudarno, 2014).

## **2.3 Pengendalian Kualitas**

Menurut Ginanjar, Adianto, Susanty (2015), Pengendalian kualitas merupakan suatu rancangan dan strategi pengembangan yang digunakan untuk mengoptimalkan sebuah rancangan dari suatu produk, layanan, atau proses. Variabilitas dari suatu produk atau proses dapat direduksi melalui berbagai analisa optimasi dengan menggunakan perancangan eksperimen.

Pengendalian kualitas adalah penggunaan teknik-teknik dan aktivitas-aktivitas dalam upaya mencapai, mempertahankan dan memperbaiki kualitas dari suatu produk atau jasa (Desti, Wuryandari, Sudarno, 2014).

Terdapat dua pendekatan dalam pengendalian kualitas yaitu:

1. On-line Quality Control
2. Off-line Quality Control

### **2.3.1 On-line Quality Control**

Menurut Soejanto (2009), Rekayasa kualitas secara On-line merupakan suatu aktivitas untuk mengamati dan mengendalikan kualitas pada setiap proses produk secara langsung, aktivitas ini sangat penting dalam menjaga agar biaya produksi menjadi lebih rendah dan secara langsung dapat meningkatkan mutu dari sebuah produk.

Rekayasa kualitas secara On-line ini juga dapat mengontrol mesin-mesin produksi sehingga dapat mencegah terjadinya kerusakan kepada mesin-mesin tersebut.

### **2.3.2 Off-line Quality Control**

Menurut Soejanto (2009), Dalam rekayasa kualitas secara Off-line, perancangan eksperimen merupakan peralatan yang sangat fundamental terutama pada kegiatan penelitian dan pengembangan dari suatu produk. Teknik perancangan eksperimen pada dasarnya melalui dua hal yaitu mengidentifikasi sumber dari variasi dan menentukan perancangan proses yang optimal. Metodologi kualitas secara Off-line terbagi menjadi tiga tahap, yaitu:

1. Perancangan Konsep

Tahap perancangan konsep berfungsi untuk dapat berhubungan dengan konsumen dan mendapatkan suara konsumen dengan kemampuan daya cipta dan kemampuan teknis untuk merancang konsep produk yang unggul. Tahap ini merupakan tahap pemunculan ide dalam kegiatan.

2. Perancangan Parameter

Tahap perancangan parameter berfungsi untuk mengoptimisasi level dari faktor pengendali terhadap efek yang di timbulkan oleh faktor derau sehingga produk sehingga produk yang dihasilkan dapat kokoh atau tangguh. Karena itulah perancangan parameter dapat juga disebut sebagai perancangan kokoh.

3. Perancangan Toleransi

Tahap terakhir dari rekayasa secara Off-line yaitu perancang toleransi. Perancang toleransi ini dilakukan dengan menggunakan matriks ortogonal, fungsi kerugian, dan analisis varian untuk menyeimbangkan biaya dan mutu dari suatu produk.

### **2.4 Desain Eksperimen**

Suatu desain eksperimen adalah evaluasi secara serentak terhadap dua atau lebih faktor (parameter) terhadap kemampuannya untuk mempengaruhi rata-rata atau variabilitas hasil gabungan dari karakteristik produk atau proses tertentu.

Untuk mencapai hal ini secara efektif dan sesuai statistik, level dari faktor kontrol dibuat bervariasi, hasil dari kombinasi pengujian tertentu diamati, dan kumpulan hasil selengkapnya dianalisa untuk menentukan faktor-faktor yang berpengaruh dan tingkatan yang baik, dan apabila peningkatan atau pengurangan tingkatan-tingkatan tersebut akan menghasilkan perbaikan yang lebih lanjut (Soejanto, 2009).

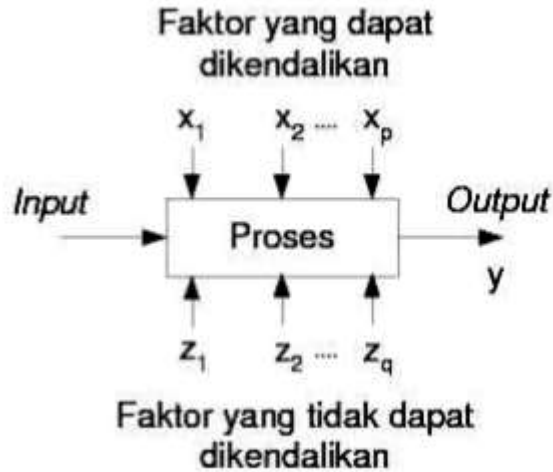
#### **2.4.1 Tujuan Desain Eksperimen**

Menurut Soejanto (2009), Tujuan eksperimen adalah memahami bagaimana mengurangi dan mengendalikan variasi suatu produk atau proses, berikutnya harus diambil keputusan berkaitan dengan parameter-parameter yang mempengaruhi performansi suatu produk atau proses. Tujuan pengembangan produk atau proses adalah untuk memperbaiki karakteristik performansi dari produk atau proses relative terhadap kebutuhan dan harapan pelanggan. Dengan melakukan penyesuaian terhadap rata-rata mengurangi variasi secara tepat, maka kerugian-kerugian atau kehilangan-kehilangan produk atau proses akan dapat diminimumkan.

Sedangkan menurut kurniawan (2010), Tujuan dari desain eksperimen yaitu

1. Menentukan variabel-variabel mana yang berpengaruh terhadap proses.
2. Menentukan dimana suatu X yang berpengaruh harus diset agar Y hampir selalu berada didekat harga nominal yang diinginkan.
3. Menentukan dimana X yang berpengaruh harus diet agar variabilitas dalam Y bisa sekecil mungkin.
4. Menentukan dimana X yang berpengaruh harus diset agar pengaruh variabel tidak terkendali Z dapat diminimalkan.

Secara umum proses yang terjadi dalam desain eksperimen dapat dilihat pada Gambar 2.1 sebagai berikut:



Sumber gambar 2.1. Model Umum Suatu Proses

Sumber: Kurniawan, 2010

Keterangan:

Input = suatu yang masuk

Proses = pembuatan

X = faktor-faktor yang dapat dikendalikan

Z = faktor-faktor tidak dapat dikehendaki

Y = output yang dihasilkan

## 2.5 Metode Taguchi

Menurut Kurniawan, Sugianto, Yasin (2014), metode Taguchi merupakan suatu metode pengendalian kualitas sebelum proses berlangsung atau sering juga dinamakan offline quality control. Metode ini ditemukan oleh Dr. Genichi

Taguchi dari Jepang. Taguchi menyertai filosofi yang baik untuk pengendalian kualitas dalam perindustrian. Tiga filosofi Taguchi:

1. Kualitas harus didesain ke dalam produk dan bukan hanya memeriksanya.
2. Kualitas yang baik dapat dijangkau dengan memperkecil deviasi dari sebuah target. Produk akan dirancang sehingga bebas dari faktor yang membuat tidak terkontrol.
3. Nilai dari kualitas harus diukur sebagai sebuah fungsi deviasi dari standar tertentu dan kerugian harus diukur pada seluruh sistem.

### **2.5.1 Kelebihan dan Kekurangan Metode Taguchi**

Menurut Soejanto (2009), Metode taguchi memiliki beberapa kelebihan atau unggulan seperti:

1. Desain eksperimen taguchi lebih efisien karena memungkinkan untuk melaksanakan penelitian yang melibatkan banyak faktor dan jumlah.
2. Desain eksperimen taguchi memungkinkan diperolehnya suatu proses yang menghasilkan produk yang konsisten dan kokoh terhadap faktor yang tidak dapat dikontrol (faktor pengganggu)
3. Metode taguchi menghasilkan kesimpulan mengenai respon faktor-faktor dan level dari faktor-faktor kontrol yang menghasilkan respon optimum.

Metode taguchi juga memiliki kekurangan-kekurangan di bandingkan dengan metode lain diantaranya adalah rancangan metode taguchi mempunyai struktur yang sangat kompleks, dimana terdapat rancangan yang mengorbankan pengaruh interaksi dan ada pula rancangan yang mengorbankan pengaruh utama dan pengaruh interaksi yang sangat cukup signifikan. Untuk mengatasinya perlu dilakukan pemilihan rancangan percobaan secara hati-hati dan sesuai dengan tujuan yang akan di lakukan penelitian.

## **2.6 Tahap Perancangan Eksperimen**

Menurut Soejanto (2009), Desain eksperimen yang baik, apabila eksperimen yang dilakukan sesuai dengan masalahnya dan mempunyai efisiensi yang tinggi, yaitu apabila eksperimen dilakukan dengan menggunakan biaya, waktu dan usaha yang minimum tetapi dapat memberikan informasi hasil yang optimum.

Pada umumnya desain eksperimen taguchi dibagi menjadi tiga tahap utama yang mencakup semua eksperimen. Tiga tahap utama tersebut adalah:

1. Tahap Perencanaan
2. Tahap Pelaksanaan
3. Tahap Analisa

### **2.6.1 Tahap Perencanaan Eksperimen**

Perancangan eksperimen merupakan tahap terpenting yang meliputi perumusan masalah, penetapan tujuan eksperimen, penentuan variabel tak bebas, identifikasi faktor-faktor (variabel bebas), pemisah faktor kontrol dan faktor gangguan, penentuan jumlah level dan nilai level faktor, letak dari kolom interaksi, perhitungan derajat kebebasan, dan pemilihan matriks ortogonal.

1. Perumusan Masalah

Langkah pertama adalah merumuskan atau mendefinisikan masalah atau fokus yang akan diselidiki dalam eksperimen. Perumusan masalah harus spesifik dan jelas secara teknis harus dapat dituangkan kedalam eksperimen yang akan dilakukan.

2. Tujuan Eksperimen

Tujuan yang melandasi eksperimen harus dapat menjawab apa yang telah dinyatakan pada perumusan masalah, yaitu mencari sebab yang menjadi akibat pada masalah yang kita amati.

3. Penentuan Variabel Tak Bebas

Variabel tak bebas adalah variabel yang perubahannya tergantung pada variabel-variabel lain. Dalam merencanakan suatu eksperimen harus dipilih dan ditentukan dengan jelas variabel tak bebas mana yang akan diselidiki. Dalam eksperimen taguchi variabel tak bebas adalah karakteristik kualitas yang terdiri dari tiga kategori, yaitu:

a. Karakteristik yang dapat diukur

Semua hasil akhir yang diamati dapat diukur dengan skala kontinyu.

Contoh: temperatur, berat, tekanan, dan lain-lain.

b. Karakteristik atribut

Hasil akhir yang diamati tidak dapat diukur dengan skala kontinyu, tetapi dapat diklasifikasikan secara kelompok.

Contoh: retak, jelek, baik, dan lain-lain.

c. Karakteristik dinamik

Merupakan fungsi representasi dari proses yang diamati. Proses yang diamati digambarkan sebagai signal dan output digambarkan sebagai hasil dari signal.

Contoh: sistem transmisi otomatis dengan input putaran mesin dan output adalah perubahan getar

4. Identifikasi Faktor-faktor (Variabel Bebas)

Variabel bebas (faktor) adalah variabel yang perubahannya tidak tergantung pada variabel lain. Pada tahap ini akan dipilih faktor-faktor mana saja yang akan diselidiki pengaruhnya terhadap variabel tak bebas yang bersangkutan. Dalam suatu percobaan tidak seluruh faktor yang diperkirakan mempengaruhi variabel yang diselidiki, hanya faktor-faktor yang dianggap penting saja yang diselidiki. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang diteliti adalah:

a. Brainstorming



Brainstroming merupakan pemikiran kreatif tentang pemecahan suatu masalah, tanpa melihat apakah yang diungkapkan itu masuk akal atau tidak.

b. Flowchart

Pada metode ini yang dilakukan adalah mengidentifikasi faktor-faktor melalui flowchart proses pembuatan obyek yang diamati.

c. Diagram Sebab-Akibat

Disebut juga diagram ishikawa, merupakan metode yang paling sering digunakan untuk mengidentifikasi penyebab-penyebab (faktor-faktor) yang potensial

5. Pemisahan Faktor Kontrol Dan Faktor Gangguan

Faktor-faktor yang diamati terbagi atas faktor kontrol dan faktor gangguan. Dalam metode taguchi keduanya perlu diidentifikasi dengan jelas sebab pengaruh antar kedua faktor tersebut berbeda.

Faktor kontrol adalah faktor yang nilainya dapat diatur atau dikendalikan, atau faktor yang nilainya ingin kita atur atau kendalikan. Sedangkan faktor gangguan adalah faktor yang nilainya tidak bisa diatur atau kendalikan, walaupun dapat kita atur faktor gangguan akan mahal biayanya.

6. Penentuan Jumlah Level Dan Nilai Level Faktor

Pemilihan jumlah level penting artinya untuk ketelitian hasil eksperimen dan ongkos pelaksanaan eksperimen. Makin banyak level yang diteliti maka hasil eksperimen akan lebih teliti karena data yang diperoleh lebih banyak.

7. Perhitungan Derajat Kebebasan

Perhitungan derajat kebebasan dilakukan untuk menghitung jumlah minimum eksperimen yang harus dilakukan untuk menyelidiki faktor yang diamati.

8. Pemilihan Matriks Ortogonal

Pemilihan matriks ortogonal yang sesuai tergantung dari nilai faktor dan interaksi yang diharapkan dan nilai level dari setiap faktor. Penentuan ini akan mempengaruhi total jumlah derajat kebebasan yang berguna untuk menentukan jenis matriks ortogonal yang di pilih.

#### 9. Penempatan Kolom Untuk Faktor Dan Interaksi Kedalam Matriks Ortogonal

Untuk memudahkan di kolom mana saja diletakan interaksi faktor pada setiap matriks ortogonal, taguchi menyatakan grafik linier dan tabel triangular untuk masing-masing matriks ortogonal.

##### a. Grafik Linier

Grafik linier adalah presentasi grafik dari informasi interaksi dalam suatu matriks eksperimen, yang terdiri dari 'titik' dan 'garis'. Setiap titik pada grafik linier mewakili suatu faktor utama dan garis yang menghubungkan dua titik menggambarkan interaksi antar dua faktor utama yang bersangkutan.

##### b. Tabel Triangular

Tabel triangular memuat seluruh kemungkinan dan kolom-kolom interaksi untuk setiap tabel matriks ortogonal.

### 2.6.2 Tahap Pelaksanaan Eksperimen

Menurut Soejanto (2009), Pelaksanaan eksperimen taguchi adalah melakukan pengerjaan berdasarkan setting faktor pada matriks ortogonal dengan jumlah eksperimen sesuai jumlah replikasi dan urutan seperti pada randomisasi

#### 1. Jumlah Replikasi

Replikasi adalah pengulangan kembali perlakuan yang sama dalam suatu percobaan dengan kondisi yang sama untuk memperoleh ketelitian yang lebih tinggi. Replikasi di lakukan untuk tujuan:

##### a. Menambah ketelitian data eksperimen

- b. Mengurangi tingkat kesalahan pada eksperimen
- c. Memperoleh harga taksiran kesalahan eksperimen sehingga memungkinkan diadakannya uji signifikan hasil eksperimen

## 2. Randomisasi

Dalam eksperimen selain faktor-faktor yang diselidiki pengaruh terhadap variabel, juga terhadap faktor-faktor lain yang tidak dikendalikan atau tidak diinginkan (seperti kelelahan operator, naik atau turunnya daya mesin, dan lain-lain) yang dapat mempengaruhi hasil eksperimen. Pengaruh faktor-faktor tersebut diperkecil dengan menyebarkan pengaruh tersebut selama eksperimen melalui randomisasi (pengacakan) urutan percobaan. Secara umum randomisasi dimaksudkan untuk:

- a. Meratakan pengaruh dari faktor-faktor yang tidak dapat dikendalikan pada semua unit eksperimen
- b. Memberikan kesempatan yang sama pada semua unit eksperimen untuk menerima suatu perlakuan sehingga diharapkan ada kehomogenan dari setiap perlakuan yang sama
- c. Mendapatkan hasil pengamatan yang bebas satu sama lain

Jika replikasi dengan tujuan untuk memungkinkan dilakukan uji signifika, maka randomisasi bertujuan untuk menjadikan uji tersebut valid dengan menghasilkan sifat bias.

### 2.6.3 Tahap Analisa

Menurut Soejanto (2009), Pada analisis dilakukan pengumpulan dan pengolahan data yaitu meliputi pengumpulan data, pengaturan data, perhitungan serta penyajian data dalam suatu layout tertentu yang sesuai dengan desain yang dipilih untuk suatu eksperimen yang dipilih. Selain itu dilakukan perhitungan dan pengujian data dengan statistik seperti analisis variabel, tes hipotesa dan penerapan rumus-rumus empiris pada data yang akan menjadikan hasil eksperimen.

## 2.7 Orthogonal Array

Orthogonal Array merupakan desain Taguchi yang dibuat untuk mengurangi jumlah percobaan yang seharusnya dilakukan dengan metode desain eksperimen konvensional. Desain Taguchi ini dalam penggunaannya tetap memperhitungkan banyak faktor dan banyak level hanya saja percobaan yang harus dilakukan lebih sedikit, sehingga dapat menghemat waktu.

Menurut Kurniawan (2010), Orthogonal Array ini merupakan suatu matrik yang berisi sekumpulan eksperimen dengan pengaturan kombinasi yang bermacam-macam sesuai dengan parameter proses atau produk. Jumlah baris dalam Orthogonal Array menunjukkan jumlah eksperimen, sedangkan jumlah kolom menunjukkan jumlah maksimum dari faktor. Dalam pembuatannya harus diketahui terlebih dahulu jumlah faktor dan level yang akan digunakan serta derajat kebebasannya.

## 2.8 Derajat Kebebasan

Menurut Kurniawan (2010), Derajat kebebasan diperlukan dalam mempelajari faktor atau efek utama, yaitu sama dengan jumlah level dikurangi satu dalam eksperimen. Secara umum derajat kebebasan suatu faktor ( $V_{ff}$ ) adalah sebanyak level dikurangi satu.

$$V_{ff} = \text{banyaknya level} - 1$$

Derajat kebebasan:

Faktor (efek utama) = banyaknya level

2 level =  $2 - 1 = 1$  derajat kebebasan

3 level =  $3 - 1 = 2$  derajat kebebasan

4 level = 4 - 1 = 3 derajat kebebasan

n level = n - 1 derajat kebebasan

## 2.9 Signal To Noise Ratio (SNR)

Menurut Zayendra, Yozza, Maiyastri (2016), *Signal To Noise Ration* (SNR) digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi variasi suatu respon. Rancangan produk atau proses operasi konsisten dan nilai SNR yang besar selalu menghasilkan produk dengan kualitas optimum dan minimum varian.

Sedangkan menurut Kurniawan (2010), Digunakannya SNR adalah untuk memprediksi kualitas yang hilang setelah memastikan pengaturan yang mudah untuk fungsi produk atau untuk meminimalkan atau mengeliminir sensitifitas fungsi produk terhadap noise faktor. Terdapat tiga macam SNR yaitu:

### 1. Large The Better

Fungsi ini digunakan bilamana karakteristik (respon yang diinginkan) mutunya semakin besar semakin baik sampai tak terhingga.

$$SN_L = - 10 \log \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{y_i^2} \right)$$

Atau

$$L(y) = K \left( \frac{1}{y^2} \right)$$

### 2. Nominal The Better

Fungsi ini digunakan bila mana karakteristik mutu dapat diukur dan mempunyai nilai target tertentu, biasanya bukan nol dan kerugian mutunya simetrik pada kedua sisi target.

$$SN_n = 10 \log \left( \frac{y-m}{s^2} \right)$$

Atau

$$L(y) = K(y-m)^2$$

Dimana:

$y$  = nilai dari karakteristik mutu

$L(y)$  = nilai kerugian yang terjadi dalam rupiah atau dolar perproduk ketika karakteristik mutu sama dengan  $y$

$M$  = nilai target dari  $y$

$K$  = koefisien dari biaya

$A_0$  = standar deviasi atau customer tolerance

### 3. Smaller The Better

Fungsi ini digunakan bilamana karakteristik mutunya semakin kecil semakin baik, idealnya nol.

$$SN_L = -10 \text{ Log} \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 \right)$$

Atau

$$L(y) = Ky^2$$

Digunakan jika respon yang digunakan sekecil mungkin

Keterangan:

$SN_L$  = *SN Large The Better*

$SN_N$  = *SN Nominal The Best*

$SN_S$  = *SN Smaller The Better*

$n$  = jumlah pengulangan tiap eksperimen

$y_i$  = data eksperimen

## 2.10 Mean

Menurut Kurniawan (2010), Perhitungan mean ini untuk menentukan rata-rata dari respon dan bertujuan untuk meningkatkan maupun menurunkan nilai rata-rata dari respon. Jadi besar kecilnya nilai mean tergantung dari tujuan yang diharapkan.

$$y_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

Keterangan :

$\bar{y} .$  = mean dari tiap eksperimen

$$\text{efek tiap faktor} = \frac{1}{a} \sum \bar{y}$$

keterangan:

a = jumlah munculnya tiap level faktor dalam suatu kolom matriks orthogonal.

*Mean effect plot for mean* dapat menunjukkan faktor dengan level apa yang memberikan pengaruh paling besar.

## 2.11 Analysis of Variance (ANOVA)

Menurut Zayendra, Yozza, Maiyastri (2016), Analisis ragam pada metode taguchi digunakan sebagai metode statistik untuk menginterpretasikan data hasil percobaan. Analisis ragam adalah teknik perhitungan yang memungkinkan secara kuantitatif mengestimasi kontribusi dari setiap faktor pada semua pengukuran respon. Analisis ragam ANOVA dapat disusun seperti terlihat pada tabel berikut:

Tabel 2.1 Analisis Ragam

Faktor	Dd	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	Jumlah Kuadrat Bersih (pure)	Persen Kontribusi (p)
A	db (A)	JK (A)	KT (A)	F (A)	JK' (A)	$P = \frac{JK'(A)}{KT(T)} 100\%$
B	db (B)	JK (B)	KT (B)	F (B)	JK' (B)	$P = \frac{JK'(B)}{KT(C)} 100\%$
C	db (C)	JK (C)	KT (C)	F (C)	JK' (C)	$P = \frac{JK'(C)}{KT(T)} 100\%$
D	db (D)	JK (D)	KT (D)	F (D)	JK' (D)	$P = \frac{JK'(D)}{KT(T)} 100\%$
E	db (e)	JK (e)	KT (B)		JK' (e)	$P = \frac{JK'(e)}{KT(T)} 100\%$
Total	pr-1	JK (T)				
FK	Ny <sup>2</sup>					

Sumber : Zayendra, Yozza, Maiyastri

## 2.12 Uji F

Menurut Soejanto (2009), Hasil analisis varians tidak membuktikan adanya perbedaan perlakuan dan pengaruh faktor dalam percobaan, pembuktian ini dilakukan uji hipotesa F. Uji hipotesa F dilakukan dengan cara membandingkan variansi yang disebabkan masing-masing faktor dan variansi eror. Variansi eror adalah variansi setiap individu dalam pengamatan yang timbul karena faktor-faktor yang tidak dapat dikendalikan. Dalam hal ini:



$$F_{\text{sumber}} : \frac{\text{variansi karena perlakuan} + \text{variansi karena error}}{\text{variansi karena error}}$$

Menurut Isnanta, Andesta, dan Dahda (2015), Hasil perhitungan  $F_{\text{sumber}}$  kemudian dibandingkan dengan nilai F pada tabel pada harga  $\alpha$  tertentu dengan menggunakan derajat kebebasan  $((k-1).(N-k))$ . Dimana k merupakan jumlah level atau faktor dan N merupakan jumlah total perlakuan. Hipotesa pengujian dalam suatu percobaan adalah:

H0 : Tidak ada pengaruh perlakuan, sehingga  $\mu_1 = \mu_2$

H1 : Ada pengaruh perlakuan, sehingga sedikit ada satu  $\mu_1$  yang tidak sama

Jika F test lebih kecil nilai Ftabel ( $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ ), maka hipotesa (H0) diterima, berarti tidak ada perbedaan. Berbeda apabila nilai F test lebih besar dari nilai F tabel ( $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ ), maka hipotesa (H0) ditolak dan (H1) diterima karena ada perbedaan. Jurnal isnanta.

### 2.13 Uji Organoleptik

Menurut Desti, Wuryaningsih, Sudarno (2014). 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. 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.

### 2.14 Pooling Faktor

Menurut Soejanto (2009), Strategi *pooling up* dirancang taguchi untuk mengestimasi variansi error pada analisis varians. Sehingga estimasi yang

dihasilkan akan lebih baik, karena strategi ini akan mengakumulasi beberapa variansi error dari beberapa faktor yang kurang berarti.

Strategi ini menguji F efek kolom terkecil terhadap yang lebih besar berikutnya untuk melihat kesignifikannya. Dalam hal ini jika tidak ada rasio F signifikan yang muncul maka kedua efek tersebut di pooling untuk menguji kolom yang lebih besar berikutnya sampai rasio F yang signifikan muncul.

Strategi pooling up cenderung memaksimalkan jumlah kolom yang dipertimbangkan signifikan. Dengan keputusan signifikan faktor-faktor tersebut akan digunakan dalam putaran percobaan selanjutnya atau dalam desain produk atau proses.

## **2.15 Faktor**

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi karakteristik kualitas (respon variabel) dari suatu produk. Berikut ini adalah jenis-jenis faktor yang mempengaruhi karakteristik kualitas.

### **2.15.1 Faktor Gangguan**

Menurut Soejanto (2009), Faktor gangguan adalah suatu parameter yang menyebabkan penyimpangan karakteristik kualitas dari nilai targetnya. Faktor gangguan dapat menyebabkan pengaruh pada karakteristik secara tidak terkendali dan sulit diprediksi. Faktor gangguan biasanya sulit, mahal dan tidak menjadikan sasaran pengendalian, tetapi untuk tujuan eksperimen, mereka perlu dikendalikan dalam skala kecil.

### **2.15.2 Faktor Kontrol**

Menurut Soejanto (2009), Faktor kontrol adalah parameter-parameter yang nilai-nilainya ditentukan oleh ahli teknik. Faktor-faktor kontrol dapat mempunyai nilai satu atau lebih yang disebut level. Pada akhir eksperimen, suatu level faktor

kontrol yang sesuai akan dipilih. Salah satu aspek dari perancangan yang kokoh adalah mencari kondisi level optimal untuk faktor kontrol sehingga karakteristik kualitas tidak sensitif terhadap gangguan. Contoh faktor kontrol yaitu bahan baku, gaya dan temperatur.

### **2.15.3 Faktor Signal**

Menurut Soejanto (2009), Faktor signal adalah faktor-faktor yang mengubah nilai-nilai karakteristik kualitas yang sebenarnya yang akan diukur. Karakteristik kualitas dalam perancangan eksperimen dimana faktor signal mempunyai nilai konstan (dalam hal ini tidak dimaksud sebagai faktor) disebut karakteristik statis. Maka faktor signal dapat mengambil banyak nilai, karakteristik mempunyai sifat dinamik. Faktor signal tidak ditentukan oleh ahli teknik, tetapi ditentukan oleh konsumen berdasarkan hasil yang diinginkan.

### **2.15.4 Faktor Skala**

Menurut Soejanto (2009), Faktor skala ini digunakan untuk mengubah rata-rata level karakteristik kualitas untuk mencapai hubungan fungsional yang diperlukan antara faktor signal dengan karakteristik kualitas. Faktor skala disebut juga faktor penyesuaian.

## **2.16 Penelitian Terdahulu**

1. Desti, S. A. , Wuryandari, T. , dan Sudarno. 2014. Penentuan Komposisi Waktu Optimal Produksi dengan Metode Taguchi (Study Kasus: Pabrik Krupuk Rambak Stik Cap Ikan Bawang, Semarang). *Jurnal Gaussian*, Vol.3 No.1 Hal.11-20.

Dari rangkuman hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan dalam penelitian penentuan komposisi waktu yang optimal produksi pada pabrik Kerupuk Rambak yang menggunakan karakteristik kualitas berjenis Large The Better. Sehingga dari penelitian tersebut dapat

menggetahui komposisi waktu yang optimal adalah pengukusan (19 menit), penjemuran pertama (7 jam), penjemuran kedua (9 jam), dan penggorengan (2menit 30 detik).

2. Zayendra, siska, Yozza, hazmira, maiyastri. 2016. Penerapan metode taguchi untuk optimalisasi hasil produksi roti di usaha roti meyza bakery, padang sumatera barat. Jurnal matematika unand vol.5 no.3 hal.122-130.

Usaha pembuatan roti merupakan usaha yang cukup diminati karena pangsa pasarnya besar. Banyaknya usaha di bidang ini membuat produsen harus melakukan strategi untuk mengendalikan kualitas produk. Dalam statistika, pengendalian kualitas secara off-line dapat dilakukan dengan metode Taguchi, yang bertujuan menghasilkan produk yang lebih tangguh dan berupaya mengoptimalkan rancangan produk serta proses. Pada penelitian ini akan dikaji penggunaan metode Taguchi untuk optimalisasi produk roti. Percobaan dilaksanakan di usaha roti Meyza Bakery dengan melibatkan empat faktor yaitu takaran ragi, lama adonan didiamkan, waktu penggorengan, dan takaran air dengan respon persentase produk tidak layak jual. Disimpulkan bahwa keempat faktor berpengaruh terhadap persentase produk yang layak jual. Hasil yang optimal diperoleh untuk rancangan dengan takaran ragi sebanyak 11 gram, lama adonan didiamkan selama 30 menit, waktu penggorengan selama tiga menit dan takaran air sebanyak 0.4 liter.

3. Isnanta, Mirza Firdiansah, Andesta, Deny, dahda, said salim. 2015. Penerapan metode taguchi pada proses fermentasi pupuk guano cair untuk menghasilkan kandungan yang optimal di ud pupuk guonoku. Jurnal Matrik vol.15 no.2 hal.59-68.

Untuk menghasilkan pupuk organik dengan karakter kualitas kandungan NPK organik yang tinggi (Large The Better), diperlukan banyak eksperimen dalam proses pembuatan pupuk organik. Salah satu metode eksperimen yang memberikan hasil yang luar biasa dalam desain eksperimen dengan jumlah eksperimen yang efisien adalah Metode Taguchi. Dari analisa awal metode

taguchi, diketahui bahwa variabel bebas yang digunakan sebagai faktor adalah kadar air kotoran kelelawar (A), bioactiva (B), gula merah (C), air (D), bekatul (E) dan sekam padi (F). Variabel bebas yang digunakan memiliki tiga level faktor untuk setiap faktornya. Variabel tidak bebas yang dituju adalah Nitrogen, Phospore dan Kalium. Orthogonal Array yang dipakai adalah L27 (3<sup>13</sup>) dengan 27 eksperimen untuk tiga kali replikasi. Setelah dilakukan eksperimen, pengumpulan dan pengolahan data dengan Metode Taguchi, didapati bahwa, faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap rasio kandungan Nitrogen yang optimal adalah Faktor A1, B3, A1xB3, C3, B3xC3, D1, E3, F1 dengan nilai respon optimal 28,59287 % (29,12506 dB), kandungan Phospore yang optimal adalah A1, B3, A1xB3, C3, B3xC3, D1, E3, F1 dengan nilai respon optimal 23,67469 % (27,48561 dB) dan kandungan Kalium yang optimal adalah A3, B1, A3xB1, C2, B1xC2, D1, E2, F2 dengan nilai respon optimal 21,69575% (26,72738 dB).

4. Kurniawan, Indra. 2010. Perancangan Eksperimen Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Kerupuk Palembang Dengan Metode Taguchi (Study Kasus: Usaha Kecil Menengah (UKM) Dua Dara). Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.

Dari rangkuman hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan dalam penelitian pada produk Krupuk Palembang menggunakan karakteristik kualitas yang berjenis Large The Better. Sehingga dari eksperimen yang telah dilakukan maka, dapat mengetahui faktor yang berpengaruh terhadap citra rasa dan kemampuan mengembang dari produk krupuknya adalah Suhu minyak pada pengorengan kedua adalah 1700C, Jumlah garam sebanyak 73 Gram, Jumlah Penyedap rasa sebanyak 5 gram, Jumlah Vetsin sebanyak 5 Gram, jumlah Ketumbar Sebanyak 6 Gram, Jumlah bawang Putih sebanyak 20 Gram dan lamanya pengukusan adalah 19 menit. Sehingga setelah dilakukannya eksperimen jumlah konsumen yang menyukai kerupuk Palembang naik sebesar 67% dari sebelumnya 37%.