

PENERAPAN METODE TAGUCHI UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PRODUK UKM MAKANAN KHAS SIDAYU BONGGOLAN

Abdul Muid¹, Said Salim Dahda², Elly Ismiyah³

Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Gresik

*Email : muidmelpost@gmail.com

Abstrak

Bonggolan adalah salah satu kuliner jajanan khas Sidayu, Kota Gresik, tepatnya di daerah Kecamatan Sidayu. UKM Bu Yuyun mengalami penurunan pada penjualan dikarenakan terjadi keluhan dari para konsumen diantaranya seperti keluhan tentang rasa, aroma dan teksur yang belum sesuai dengan keinginan konsumen. Metode taguchi adalah metode yang digunakan untuk perbaikan dan pengendalian kualitas. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas bonggolan dengan mengidentifikasi faktor dan level yang berpengaruh dan menentukan perbandingan komposisi yang sesuai dengan keinginan konsumen. Faktor-faktor yang digunakan yaitu tepung tapioka, ikan, garam, bawang putih dan lama pemasakan. Level yang digunakan yaitu 2 level dengan karakteristik kualitas yang digunakan pada respon rasa adalah LTB (*Large The Better*) untuk karakteristik respon aroma dan respon tekstur adalah STB (*Small The Better*). Perbandingan faktor dan level yang terpilih pada respon rasa yaitu tepung tapioka level 1, ikan level 2, garam level 1, bawang putih level 1 dan lama pemasakan level 1. Perbandingan faktor dan level yang terpilih pada respon aroma yaitu tepung tapioka level 2, ikan level 1, garam level 2, bawang putih level 2 dan lama pemasakan level 2. Perbandingan faktor dan level yang terpilih pada respon tekstur yaitu tepung tapioka level 2, ikan level 1, garam level 2, bawang putih level 2 dan lama pemasakan level 2.

Kata Kunci: *Metode Taguchi, Keluhan, Karakteristik Kualitas*

PENDAHULUAN

Persaingan industri saat ini semakin ketat di dunia, industri kecil menengah harus menghadapi tantangan yang ada di era globalisasi. Khususnya pada industri makanan yang semakin lama akan menghadapi kompetisi yang semakin besar. Dalam industri makanan, kualitas produk dari suatu usaha kecil menengah yaitu faktor utama dan faktor kunci dari keberhasilan usaha kecil menengah tersebut, pertumbuhan dan peningkatan posisi bersaing. Maka dari itu perusahaan harus memperhatikan kualitas produknya

untuk memenuhi keinginan yang diharapkan konsumen.

UKM Bu Yuyun merupakan UKM perseorangan yang bergerak di bidang produksi makanan yaitu memproduksi makanan bonggolan. UKM Bu Yuyun ini terletak di Desa Mriyunan, Kecamatan Sidayu, Kabupaten Gresik, Kota Gresik. Industri rumahan ini berdiri pada tahun 2013. Bahan baku untuk pembuatan bonggolan yaitu dari daging ikan, tepung tapioka dan berbagai macam bumbu untuk memberikan rasa, aroma, tekstur. Proses produksi bonggolan dimulai dengan

memisahkan daging ikan dari kulit dan duri lalu daging ikan dihaluskan dengan mesin giling, selanjutnya daging ikan dicampur dengan tepung dan bumbu lalu diaduk dengan mesin molen/pengaduk. Kemudian adonan bonggolan tersebut di bentuk lonjong dengan diameter 3cm dan panjang 20cm setelah itu di kukus selama 30 menit barulah adonan matang dan langsung dijual atau digoreng terlebih dahulu.

Dalam penelitian ini permasalahannya adalah bagaimana menerapkan metode taguchi untuk meningkatkan kualitas bonggolan di UKM Bu Yuyun untuk memenuhi keinginan dari konsumen. Penelitian ini menggunakan karakteristik kualitas dimana karakteristik LTB (Large The Better) digunakan untuk rasa dan STB (Small The Better) di gunakan untuk tekstur dan aroma.

TINJAUAN PUSTAKA

Metode Taguchi

Metode Taguchi merupakan suatu metodologi baru dalam bidang teknik yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas produk dan proses dalam waktu bersamaan menekan biaya dan sumber daya seminimal mungkin. Metode taguchi berupaya mencapai sasaran itu dengan menjadikan produk atau proses “tidak sensitif” terhadap berbagai faktor seperti misalnya material, perlengkapan

manufaktur, tenaga kerja manusia, dan kondisi-kondisi operasional. Metode Taguchi menjadikan produk atau proses bersifat kokoh (robust) terhadap faktor gangguan (noise), karenanya metode ini disebut juga sebagai perancangan kokoh (robust design) (Soejanto,2009).

- Filosofi Taguchi terdiri dari tiga konsep yaitu (Soejanto, 2009):

1. Kualitas harus di design dengan produk dan bukan sekedar memeriksanya.
2. Kualitas terbaik dicapai dengan meminimumkan deviasi dari target. Produk harus di design sehingga kokoh (robust) terhadap factor lingkungan yang tidak dapat dikontrol.
3. Kualitas yang diukur sebagai fungsi deviasi dari standar tertentu dan kerugian harus diukur pada seluruh sistem.

- Keunggulan dari metode taguchi yaitu (Soejanto,2009)

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-produk yang konsisten dan kokoh terhadap faktor yang tidak dapat dikontrol (faktor gangguan).

3. Metode taguchi menghasilkan kesimpulan mengenai respon faktor-faktor dan level dari faktor-faktor kontrol yang menghasilkan respon optimum.

Desain Eksperimen Taguchi

Pada umumnya desain eksperimen taguchi dibagi menjadi tiga tahap utama yang mencakup semua pendekatan eksperimen. Tiga tahap tersebut adalah (Soejanto, 2009):

1. Tahap Perencanaan.

Tahap perencanaan merupakan tahap yang terpenting yang meliputi perumusan masalah, penetapan tujuan eksperimen, penentuan variabel tak bebas, identifikasi faktor-faktor (variabel bebas), pemisah faktor kontrol dan gangguan, penentuan jumlah level, letak dari kolom interaksi, perhitungan derajat kebebasan, dan pemilihan *orthogonal array* (Soejanto, 2009). Berikut ini adalah uraian pengertian lebih lanjut mengenai tahap perencanaan eksperimen:

a. Perumusan masalah.

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

b. Tujuan eksperimen.

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

c. Penentuan variabel tak bebas

Variabel tak bebas merupakan variabel yang perubahannya dipengaruhi atau tergantung dari 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: karakteristik yang dapat diukur, karakteristik atribut dan karakteristik dinamik.

d. 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. Beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang diteliti adalah Brainstorming, Flow Chart dan Diagram Sebab Akibat.

e. Pemisahan faktor kontrol dan 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.

- f. 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 tetapi banyaknya level akan meningkatkan jumlah pengamatan sehingga menaikkan ongkos eksperimen.

- g. Perhitungan derajat kebebasan

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

- h. Pemilihan Tabel Orthogonal Array

Pemilihan Orthogonal Array yang sesuai tergantung dari nilai faktor dan interaksi yang diharapkan dari nilai level dari tiap-tiap faktor. Penentuan ini akan mempengaruhi total jumlah derajat kebebasan yang berguna untuk menentukan jenis matriks orthogonal yang dipilih.

- i. Penempatan kolom untuk faktor dan interaksi kedalam Tabel Orthogonal array

Untuk memudahkan dikolom mana saja diletakkan interaksi faktor pada setiap tabel orthogonal array, taguchi menyatakan grafik linier dan tabel triangular untuk masing-masing tabel orthogonal array.

2. Tahap Pelaksanaan Eksperimen.

Tahap pelaksanaan merupakan tahap terpenting berikutnya ketika hasil-hasil pengujian dikumpulkan. Jika eksperimen terencana dan terlaksana secara baik, analisa akan jauh lebih mudah dilakukan dan akan menghasilkan informasi positif tentang faktor dan level (Soejanto, 2009).

- a. Jumlah replikasi.

Jumlah replikasi adalah pengulangan kembali perlakuan yang sama dalam suatu percobaan dalam kondisi yang sama untuk memperoleh ketelitian yang lebih tinggi. Replikasi dilakukan untuk tujuan yaitu menambah ketelitian data eksperimen, mengurangi tingkat kesalahan pada eksperimen dan memperoleh harga taksiran kesalahan eksperimen sehingga memungkinkan diadakannya uji signifikan hasil eksperimen.

3. Tahap Analisa

Pada tahap analisa ini dilakukan pengumpulan data dan pengolahan data yaitu meliputi pengumpulan data, pengaturan data, perhitungan serta penyajian data dalam suatu lay out tertentu yang sesuai dengan desain yang dipilih untuk suatu percobaan yang dipilih. Selain itu, perhitungan dan penyajian data statistik analisis variasi, tes hipotesa dan penerapan rumusan-rumusan empiris pada data hasil percobaan.

Matriks Orthogonal Array

Matriks Orthogonal Array adalah suatu matriks yang elemen-elemennya disusun menurut baris dan kolom. Kolom merupakan faktor yang dapat diubah dalam eksperimen. Baris merupakan kombinasi level dari faktor dalam eksperimen. Matriks disebut Orthogonal Array karena level-level dari faktor berimbang dan dapat dipisahkan dari pengaruh faktor lain dalam eksperimen. Jadi matriks Orthogonal Array adalah matriks seimbang dari faktor dan level sedemikian hingga pengaruh suatu faktor atau level tidak baur dengan pengaruh faktor level yang lain (Soejanto,2009).

Dalam memilih matriks Orthogonal Array yang cocok atau sesuai, diperlukan suatu persamaan dari

matriks Orthogonal Array tersebut yang mempresentasikan jumlah faktor, jumlah level dan jumlah pengamatan yang akan dilakukan. Bentuk umum model matriks Orthogonal Array adalah (Soejanto,2009):

$$L_a(b^c)$$

Keterangan:

- L = Rancangan bujur sangkar latin
- a = Banyak baris/eksperimen
- b = Banyak level
- c = Banyak kolom

Matriks Orthogonal standart dengan 2 level mempunyai beberapa pilihan seperti ditabel.

Derajat kebebasan

Derajat kebebasan adalah banyaknya pengukuran bebas yang dapat dilakukan untuk menaksir sumber informasi. Angka derajat kebebasan menunjukkan banyak perbandingan bebas yang dapat dilakukan pada sekelompok data. Dalam lingkup eksperimen, definisi ini diterjemahkan “jumlah perbandingan antara faktor (efek utama) atau level interaksi yang dibuat untuk menemukan level mana yang lebih baik dan secara khusus seberapa bagus level tersebut” (Soejanto,2009).

Derajat kebebasan faktor atau efek utama

Derajat kebebasan diperlukan dalam mempelajari faktor atau efek utama, yaitu sama dengan jumlah level dikurangi satu dalam eksperimen. Secara umum, angka derajat kebebasan suatu faktor (V_{ff}) adalah banyaknya level dikurangi satu (Soejanto, 2009).

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

Derajat kebebasan :

Faktor (efek utama) = banyaknya level - 1

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

Contoh Matriks *Orthogonal Array* $L_8(2^7)$

Exp	Kolom / Faktor						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	2	2	2	2
3	1	2	2	1	1	2	2
4	1	2	2	2	2	1	1
5	2	1	2	1	2	1	2
6	2	1	2	2	1	2	1
7	2	2	1	1	2	2	1
8	2	2	1	2	1	1	2

Sumber: (Soejanto, 2009)

Signal To Noise Ratio (SNR)

Menurut Wahyudi dan Pramono (2001), SNR adalah logaritma dari suatu fungsi kerugian kuadrat dan digunakan untuk mengevaluasi kualitas suatu produk. SNR mengukur tingkat unjuk kerja dan efek dari faktor noise dari unjuk kerja tersebut dan juga mengevaluasi stabilitas unjuk kerja dari

karakteristik mutu output. Semakin tinggi unjuk kerja yang diukur dengan tingginya SNR sama dengan kerugian yang mengecil. Seperti fungsi kerugian mutu, SNR merupakan ukuran obyektif dari kualitas yang memuat baik mean dan varian dalam perhitungan.

Karakteristik kualitas adalah hasil dari proses yang berkaitan dengan kualitas. Taguchi membagi karakteristik kualitas menjadi 3 kategori (Ermawati dan Hartanti, 2014) yaitu:

1. *Nominal the better*

Suatu produk dikatakan baik apabila pada karakteristik kualitas tertentu, nilainya mendekati nilai target yang telah ditentukan.

Nilai S/N untuk *nominal the better* adalah

$$S/N_T = 10 \log \left(\frac{y^2}{s^2} \right)$$

$$y^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2$$

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - y)^2$$

2. *Larger the better*

Suatu produk memiliki kualitas yang baik apabila memiliki nilai yang semakin tinggi pada karakteristik kualitas tertentu.

Nilai S/N untuk *larger the better* adalah

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

3. *Smaller the better*

Suatu produk dikatakan berkualitas baik apabila pada karakteristik kualitas

tertentu, memiliki nilai yang semakin rendah.

Nilai S/N untuk *smaller the better* adalah

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

Keterangan:

N = jumlah pengulangan tiap eksperimen

Yi = data eksperimen

Perhitungan efek tiap faktor diperlukan untuk mengetahui seberapa besar efek yang ditimbulkan suatu faktor dalam mengurangi noise. Jadi semakin besar efek faktor SNR yang dihasilkan maka faktor tersebut merupakan faktor yang paling besar pengaruhnya untuk mengurangi *variation (noise)* (Julianingsih dan Prasetyo, 2003).

$$\text{Efek-Faktor} = \frac{1}{a} \sum SNR$$

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

Analysis of Variance (ANOVA)

Menurut Sugianto (2016), Analisis varians pada metode Taguchi digunakan sebagai metode Statistik untuk menginterpretasikan data-data hasil percobaan. Analisis varians adalah teknik perhitungan yang memungkinkan secara kuantitatif mengestimasi kontribusi dari setiap faktor pada semua pengukuran respon. Analisis varians yang digunakan pada

desain parameter berguna untuk membantu mengidentifikasi kontribusi faktor sehingga akurasi perkiraan model dapat ditentukan. Dapat di lihat tabel Tabel ANOVA Dua Arah

ANOVA Dua Arah

Sumber Variasi	Derajat Bebas(d b)	SS	MS	F Hitung	Persen Kontribusi
Faktor A	VA	SSA	MSA	MSA / MSE	SS'A/SS'T
Faktor B	VB	SSB	MSB	MSB / MSE	SS'B/ SS'T
Interaksi A x B	VA X VB	SSA X SSB	MSA X MSB	MSAX B / MSE	SS'AXB/S'S'T
Residual	VE	SSE	SSE		SS'E/SS'T
Total	VT	SST			100 %

Sumber : Sugianto, 2016

Uji F

Uji F digunakan untuk membuktikan adanya perbedaan perlakuan dan pengaruh faktor dalam percobaan diperlukan uji hipotesa F. Uji hipotesa dilakukan dengan cara membandingkan variasi yang disebabkan masing-masing faktor dan variasi error. Variasi error merupakan variasi setiap individu yang terdapat dalam pengamatan yang timbul akibat faktor-faktor yang tidak dapat dikendalikan. Berikut ini merupakan rumus untuk Uji F:

F_{sumber} = $\frac{\text{variasi karena perlakuan} + \text{variasi karena error}}{\text{variasi karena error}}$

Hasil perhitungan F_{sumber} kemudian dibandingkan dengan nilai F pada tabel pada harga α tertentu dengan menggunakan derajat kebebasan (k-1).(N-k). Dimana k merupakan jumlah level suatu faktor dan N merupakan jumlah total perlakuan. Berikut ini merupakan hipotesa yang dipakai dalam suatu percobaan:

1. H₀ tidak ada pengaruh perlakuan, sehingga $\mu = \mu_2$
2. H₁ : ada pengaruh perlakuan, sehingga sedikitnya ada satu μ_1 yang tidak sama

Jika nilai F test lebih kecil dari nilai F tabel (Fhitung < Ftabel), maka hipotesa (H₀) diterima, berarti tidak ada perbedaan. Berbeda apabila nilai F test lebih besar dari nilai F tabel (Fhitung > Ftabel), maka hipotesa (H₀) ditolak dan (H₁) diterima karena ada perbedaan (Isnanta, 2017).

Uji Organoleptik

Menurut Desti, dkk (2014), uji organoleptik adalah uji yang menggunakan panca indera manusia sebagai instrumennya. Uji organoleptik ini sering digunakan untuk penilaian suatu mutu komoditas hasil pertanian dan pangan. Metode pengujian ini pada uji organoleptik adalah uji hedonik, dimana uji hedonik ini panelis diminta

untuk memberikan kesan suka sampai tidak suka sesuai dengan skala yang dikehendaki (Afani, 2018).

Pooling Faktor

Persen kontribusi merupakan angka atau fungsi yang menunjukkan kekuatan relative dari faktor utama dan faktor interaksi antar faktor utama yang signifikan, terhadap pengurangan variasi dari respon yang dihasilkan. Persen kontribusi didapat dari perbandingan jumlah kuadrat selain faktor tersebut dengan jumlah kuadrat totalnya. Penempatan level atau interaksi jika dikendalikan dengan benar maka total varian dapat dikurangi sebanyak persen kontribusi. Variansi yang berhubungan dengan suatu faktor atau interaksi, juga mencakup jumlah tertentu yang berhubungan dengan *error*, perhitungan persen kontribusi didasarkan pada tabel ANOVA. Pertanyaan berikut menyatakan variansi dalam faktor A. Dari tabel ANOVA diperoleh nilai MSA dan MSe dan selanjutnya dimasukkan dalam rumus ini:

$$MS'_A = MS'_A - MS'_e$$

$$MS'_A = \text{Jumlah Variansi dari faktor A}$$

Dengan mengubah susunan rumus diatas, maka:

$$MS'_A = MS'_A - MS'_e$$

Dimana

$$MS'_A = \frac{SS_A}{V_A}$$

Sehingga

$$MS'_A = \frac{SS_A}{V_A}$$

Maka

$$\frac{SS_A}{V_A} = \frac{SS_A}{V_A} - MS_e$$

Diperoleh

$$SS'_A = SS_A - (V_A \times MS_e)$$

Selanjutnya besar persen kontribusi untuk faktor lain yang mengacu pada perhitungan diatas. Semakin besar persen kontribusi maka faktor tersebut mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap variasi respon yang dihasilkan (Sugianto, 2016).

METODOLOGI

Tujuan penelitian ini mengacu pada latar belakang, sehingga penelitan yang dilakukan memiliki arah dan sasaran yang tepat yaitu mengetahui komposisi pembuatan bonggolan agar dapat meningkatkan kualitas dari produk bonggolan UKM Bu Yuyun.

Pengolahan Data

Pada tahap ini terbagi menjadi 2 tahapan, pertama ialah melakukan proses pembuatan bonggolan sesuai dengan faktor dan level yang telah ditentukan dengan menggunakan matriks ortogonal. Tahap selanjutnya ialah dengan menghitung

hasil/output bonggolan terhadap karakteristik kualitas yang ditentukan

Penilaian output terhadap respon rasa :

Hasil penilaian output dari 6 responden dapat dilihat dari rata-rata penilaian experimen bonggolan bisa dilihat pada tabel.

Hasil Rancangan Eksperimen L8 Untuk Rasa

EXP	1	2	3	4	5	6	7	Rep 1	Rep 2
	A	B	C	D	E	e	e		
1	1	1	1	1	1	1	1	3,5	4,6667
2	1	1	1	2	2	2	2	3,3333	3,6667
3	1	2	2	1	1	2	2	3,6667	4,6667
4	1	2	2	2	2	1	1	3,3333	4
5	2	1	2	1	2	1	2	2,5	3,6667
6	2	1	2	2	1	2	1	2,6667	4,3333
7	2	2	1	1	2	2	1	3,5	4,3333
8	2	2	1	2	1	1	2	4,3333	3,6667

Analisis Of Variance (ANOVA) Pada Respon Rasa

Hasil perhitungan Anova ini menggunakan software minitab 16. Nilai Ftabel diperoleh dari perhitungan di Ms.excel dengan menggunakan rumus sebagai berikut =FINV(0,05;1;2). Hasil perhitungan anova dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Analisis Of Variance (Anova) For Rasa, Using adjusted SS For Tests

Source	DF	SS	MS	Fhitung	Ftabel	P _{value}
A	1	1,18829	1,18829	27,47	18,51	0,035
B	1	2,87411	2,87411	66,45	18,51	0,015
C	1	1,65165	1,65165	38,19	18,51	0,025

D	1	0,14256	0,14256	3,30	18,51	0,211
E	1	1,27672	1,27672	29,52	18,51	0,032
Residual Error	2	0,08650	0,04325			
Total	7	7,21983				

(Sumber : Data dari Software Minitab 16.)

Berdasarkan dari table ANOVA dapat dilakukan uji hipotesis dan kesimpulan dari setiap faktor. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak, dan sebaliknya jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima.

Pooling Faktor Respon Rasa

Pooling faktor digunakan untuk faktor yang signifikan dikumpulkan sebagai *error* dimulai dari faktor dengan jumlah kuadrat/*sum of square* terkecil sampai derajat bebas kesalahan sama atau lebih setengah derajat bebas total. Adapun tabel *pooling* faktor rasa dapat dilihat di tabel

Pooling faktor rasa

Source	Pooling	D F	SS	MS	Fhitung	Ftabel
A		1	1,18829	1,18829	27,47	18,51
B		1	2,87411	2,87411	66,45	18,51
C		1	1,65165	1,65165	38,19	18,51
D	X					
E		1	1,27672	1,27672	29,52	18,51
Error		3	0,22906	0,07635		
Total		7	7,21983			

Persen Kontribusi Faktor Respon Rasa

Persen Kontribusi faktor digunakan untuk faktor rasa dari masing-masing faktor dapat dilihat di table

Persen Kontribusi faktor rasa

Source	D F	SS	MS	SS'	%P
A	1	1,18829	1,18829	1.14504	15.85965
B	1	2,87411	2,87411	2.83086	39.20951
C	1	1,65165	1,65165	1.60843	22.27753
D	1	0,14256	0,14256	0.09934	1.37593
E	1	1,27672	1,27672	1.23347	17.08447
Error	2	0,08650	0,04325	0.30272	4.19289
Total	7	7,21983			

Dari tabel 4.12 dapat dilihat bahwa besar kontribusi faktor rasa adalah tepung tapioka (A) = 15.85965%, ikan (B) = 39.20951%, Garam (C)= 22.27753%, Bawang putih (D) = 1.37593%, Lama pemasakan (E) = 17.08447%.

Signal To Noise Rasio (SNR) Respon Rasa

Dalam perhitungan Signal To Noise Rasio (SNR) dengan menggunakan Karakteristik Large The Better (LTB) yang artinya semakin nilainya semakin besar maka semakin baik. Baik perhitungan ini menggunakan 2 cara yaitu manual dan menggunakan software minitab 16 statistik. Hasil perhitungan secara manual dapat dilihat pada tabel.

Perhitungan SNR Rasa

NO	L8	μ Replikasi 1	μ Replikasi 2	SNR
1	1111111	3,5	4,6667	11,95349
2	1112222	3,3333	3,6667	10,85179
3	1221122	3,6667	4,6667	12,20777
4	1222211	3,3333	4	11,17755
5	2121212	2,5	3,6667	9,31127
6	2122121	2,6667	4,3333	10,13506
7	2211221	3,5	4,3333	11,71057
8	2212112	4,3333	3,6667	11,95063

(Sumber : Data diolah di excel 2010)

Perhitungan Efek Faktor SN Ratios Rasa
Bonggolan

Leve l	A	B	C	D	E
1	11,5	10,5	11,6	11,3	11,5
2	10,7	11,7	10,7	11,0	10,7
Delt a	0,77	1,20	0,91	0,27	0,80
Ran k	4	1	2	5	3

Dari hasil tabel efek tiap faktor *SN ratios* diatas dapat dilihat bahwa faktor B berada pada rangking pertama yang artinya faktor yang paling berpengaruh terhadap respon rasa bonggolan.

Berdasarkan dari gambar 4.9 main effects plots for sn ratios dapat diketahui bahwa yang memiliki garis terpanjang hingga terpendek adalah faktor dan level terhadap rasa. Dan dari gambar tersebut juga dapat diketahui komposisi perbandingan faktor dan level yang dipilih untuk proses pembuatan bonggolan. Adapun faktor dan level dapat dilihat pada tabel.

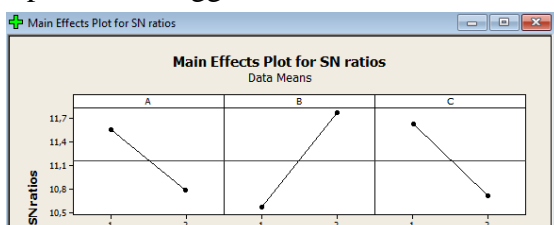
Faktor dan Level Yang Terpilih Untuk Rasa

Faktor	Level	Keterangan
Tepung tapioka (A)	1	450 gram
Ikan (B)	2	525 gram
Garam (C)	1	6,25 gram
Bawang putih (D)	1	6,25 gram
Lama pemasakan (E)	1	20 menit

Penilaian Output Terhadap Respon Aroma :

Hasil penilaian output dari 6 responden dapat dilihat dari hasil rata-rata penilaian eksperimen bonggolan bisa dilihat pada tabel.

Hasil Rancangan Eksperimen L8 Untuk Aroma



EXP	1	2	3	4	5	6	7	Rep 1	Rep 2
	A	B	C	D	E	e	e		
1	1	1	1	1	1	1	1	2,8333	2,8333
2	1	1	1	2	2	2	2	2,1667	1,5
3	1	2	2	1	1	2	2	2,8333	2,5
4	1	2	2	2	2	1	1	2,1667	2
5	2	1	2	1	2	1	2	2	1,1667
6	2	1	2	2	1	2	1	1,6667	1,3333
7	2	2	1	1	2	2	1	2,6667	2
8	2	2	1	2	1	1	2	2	2,1667

Analisis Of Variance (ANOVA) Pada Respon Aroma

Hasil perhitungan Anova ini menggunakan software minitab 16. Nilai Ftabel diperoleh dari perhitungan di Ms.excel dengan menggunakan rumus sebagai berikut $=FINV(0,05;1;2)$. Hasil perhitungan anova dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Analisis Of Variance (Anova) For Aroma, Using adjusted SS For Tests

Source	D F	SS	MS	Fhitung	Ftabel	P
A	1	7,3795	7,3795	25,28	18,51	0,037
B	1	5,1818	5,1818	17,75	18,51	0,052
C	1	3,7890	3,7890	12,98	18,51	0,069
D	1	7,1557	7,1557	24,51	18,51	0,038
E	1	2,0215	2,0215	6,93	18,51	0,119
Residual Error	2	0,5838	0,2919			
Total	7	26,1113				

Berdasarkan dari tabel 4.17 ANOVA dapat dilakukan uji hipotesis dan kesimpulan

dari setiap faktor. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak, dan sebaliknya jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima.

Persen Kontribusi Faktor Respon Aroma

Persen Kontribusi faktor digunakan untuk faktor Aroma dari masing-masing faktor dapat dilihat di tabel 4.18.

Source	DF	SS	MS	SS'	%P
A	1	7,3795	7,3795	7.0876	27.1438
B	1	5,1818	5,1818	4.8899	18,7271
C	1	3,7890	3,7890	3.4971	13,3930
D	1	7,1557	7,1557	6.8638	26,2859
E	1	2,0215	2,0215	1.7296	6,6239
Error	2	0,5838	0,2919	0.2919	1.1179
Total	7	26,1113			

Dari tabel dapat dilihat bahwa besar kontribusi faktor aroma adalah tepung tapioka (A) = 27.1438%, ikan (B) = 18,7271%, Garam (C)= 13,3930%, Bawang putih (D) = 26,2859%, Lama pemasakan (E) = 6,6239%.

Signal To Noise Rasio (SNR) Respon Aroma

Dalam perhitungan Signal To Noise Rasio (SNR) dengan menggunakan menggunakan Karakteristik Small The Better (STB) yang artinya semakin nilainya semakin kecil maka semakin baik. Baik perhitungan ini menggunakan 2 cara yaitu manual dan menggunakan software minitab 16 statistik. Hasil perhitungan secara manual dapat dilihat pada tabel.

NO	L8	μ Replikasi 1	μ Replikasi 2	SNR
1	1111111	2,8333	2,8333	-9,04585
2	1112222	2,1667	1,5	-4,83163
3	1221122	2,8333	2,5	-8,4684
4	1222211	2,1667	2	-6,35438
5	2121212	2	1,1667	-3,07747
6	2122121	1,6667	1,3333	-1,88029
7	2211221	2,6667	2	-7,09274
8	2212112	2	2,1667	-6,35438

(Sumber : Data diolah di excel 2010)

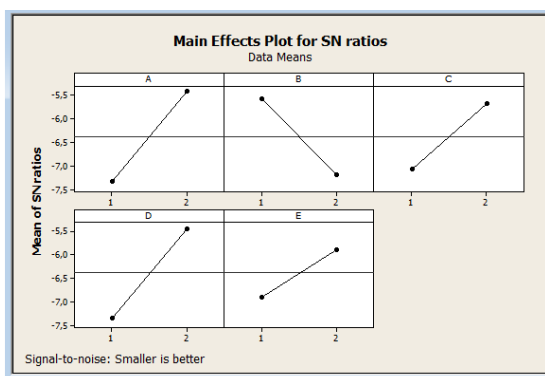
Perhitungan Efek Faktor SN Ratios Aroma

Bonggolan

Level	A	B	C	D	E
1	-7,343	-5,577	-7,070	-7,328	-6,885
2	-5,422	-7,187	-5,694	-5,436	-6,885
Delta	1,921	1,610	1,376	1,892	1,005
Rank	1	3	4	2	5

(Sumber : Data Diolah Dari Minitab 16)

Dari hasil tabel efek tiap faktor *SN ratios* diatas dapat dilihat bahwa faktor A berada pada rangking pertama yang artinya faktor yang paling berpengaruh terhadap respon Aroma bonggolan.



main Effects Plot SN Ratios

(Sumber : Data diolah dari minitab 16)

Berdasarkan dari gambar 4.10 main effects plots for sn ratios dapat diketahui

bahwa yang memiliki garis terpanjang hingga terpendek adalah faktor dan level terhadap aroma. Dan dari gambar tersebut juga dapat diketahui komposisi perbandingan faktor dan level yang dipilih untuk proses pembuatan bonggolan. Adapun faktor dan level dapat dilihat pada tabel

Faktor dan Level Yang Terpilih Untuk Aroma

Faktor	Level	Keterangan
Tepung tapioka(A)	2	425 gram
Ikan (B)	1	500 gram
Garam (C)	2	7,5 gram
Bawang putih (D)	2	7,5 gram
Lama pemasakan (E)	2	25 menit

Penilaian Output Terhadap Respon Tekstur Bonggolan

Hasil penilaian output dari 6 responden dapat dilihat dari rata-rata penilaian eksperimen bonggolan bisa dilihat pada tabel.

Hasil Rancangan Eksperimen L8 Untuk Tekstur

EXP	1	2	3	4	5	6	7	Rep 1	Rep 2
	A	B	C	D	E	e	e		
1	1	1	1	1	1	1	1	2,1667	2,8333
2	1	1	1	2	2	2	2	2,1667	2,8333
3	1	2	2	1	1	2	2	2,8333	2,5
4	1	2	2	2	2	1	1	2,1667	2
5	2	1	2	1	2	1	2	2	1,1667
6	2	1	2	2	1	2	1	1,6667	1,3333
7	2	2	1	1	2	2	1	2,6667	2
8	2	2	1	2	1	1	2	2	2,1667

Analisis Of Variance (ANOVA) Pada Respon Tekstur

Hasil perhitungan Anova ini menggunakan software minitab 16. Nilai Ftabel diperoleh dari perhitungan di Ms.excel dengan menggunakan rumus sebagai berikut $=FINV(0,05;1;2)$. Hasil perhitungan anova dapat dilihat pada table.

Analisis Of Variance (Anova) For Tekstur,
Using adjusted SS For Tests

Source	D F	SS	MS	Fhitung g	Ftabel el	P
A	1	5,566 01	5,566 01	125,8 4	18,5 1	0,00 8
B	1	6,936 04	6,936 04	156,8 1	18,5 1	0,00 6
C	1	2,525 77	2,525 77	57,10	18,5 1	0,01 7
D	1	5,371 88	5,371 88	121,4 5	18,5 1	0,08
E	1	1,133 17	1,133 17	25,62	18,5 1	0,03 7
Residual Error	2	0,088 46	0,044 23			
Total	7	21,62 13				

(Sumber : Data dari Software Minitab 16.)

Berdasarkan dari tabel 4.23 ANOVA dapat dilakukan uji hipotesis dan kesimpulan dari setiap faktor. Jika Fhitung > Ftabel maka Ho ditolak, dan sebaliknya jika Fhitung < Ftabel maka Ho diterima.

Persen Kontribusi Faktor Respon Tekstur

Persen Kontribusi faktor digunakan untuk faktor Tekstur dari masing-masing faktor dapat dilihat di tabel.

Persen Kontribusi faktor Tekstur

Source	DF	SS	MS	SS'	%P
A	1	5,56601	5,56601	5,52178	25,5386
B	1	6,93604	6,93604	6,89181	31,8750
C	1	2,52577	2,52577	2,48154	11,4772
D	1	5,37188	5,37188	5,32765	24,6407
E	1	1,13317	1,13317	1,08894	5,0364
Error	2	0,08846	0,04423	0,04423	0,2045
Total	7	21,6213			

Dari tabel dapat dilihat bahwa besar kontribusi faktor tekstur adalah Tepung tapioka (A) = 25,5386%, ikan (B) = 31,8750%, Garam (C)= 11,4772%, Bawang putih (D) = 24,6407%, Lama pemasakan (E) = 5,0364.

Signal To Noise Rasio (SNR) Respon Tekstur

Dalam perhitungan Signal To Noise Rasio (SNR) dengan menggunakan menggunakan Karakteristik Small The Better (STB) yang artinya semakin nilainya semakin kecil maka semakin baik. Baik perhitungan ini menggunakan 2 cara yaitu manual dan menggunakan software minitab 16 statistik. Hasil perhitungan secara manual dapat dilihat pada tabel bawah ini.

Perhitungan SNR tekstur

NO	L8	μ Replikasi 1	μ Replikasi 1	SNR
1	1111111	2,1667	2,8333	7,72650
2	1112222	2,1667	2,8333	7,72650
3	1221122	2,8333	2,5	8,46840
4	1222211	2,1667	2	6,35439

5	2121212	2	1,1667	3,07747
6	2122121	1,6667	1,3333	1,88030
7	2211221	2,6667	2	7,09274
8	2212112	2	2,1667	6,35439

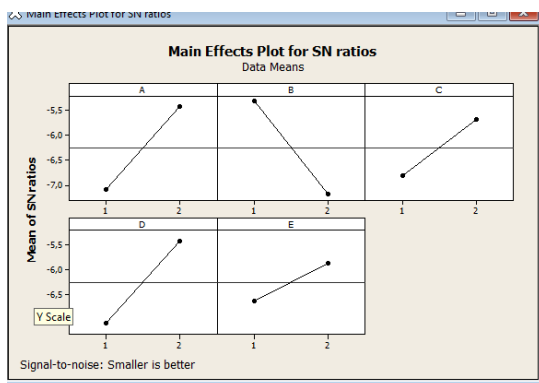
(Sumber : Data diolah di excel)

Perhitungan Efek Faktor SN Ratios
Tekstur Bonggolan

Level	A	B	C	D	E
1	-7,090	-5,325	-6,818	-7,075	-6,632
2	-5,422	-7,187	-5,694	-5,436	-5,880
Delta	1,668	1,862	1,124	1,639	0,753
Rank	2	1	4	3	5

(Sumber : Data Diolah Dari Minitab 16)

Dari hasil tabel efek tiap faktor *SN ratios* diatas dapat dilihat bahwa faktor B berada pada rangking pertama yang artinya faktor yang paling berpengaruh terhadap respon tekstur bonggolan.



main Effects Plot SN Ratios

(Sumber : Data diolah dari minitab 16)

Berdasarkan dari gambar main effects plots for sn ratios dapat diketahui bahwa yang memiliki garis terpanjang hingga terpendek adalah faktor dan level terhadap tekstur. Dan dari gambar tersebut juga dapat diketahui komposisi perbandingan faktor dan level yang dipilih untuk proses pembuatan bonggolan.

Adapun faktor dan level dapat dilihat pada tabel bawah ini.

Faktor dan Level Yang Terpilih Untuk
Tekstur

Faktor	Level	Keterangan
Tepung tapioka (A)	2	425 gram
Ikan (B)	1	500 gram
Garam (C)	2	7,5 gram
Bawang putih (D)	2	7,5 gram
Lama pemasakan (E)	2	25 menit

Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil dari pengolahan data dan analisis data yang dilakukan pada bab sebelumnya, bahwa faktor yang berpengaruh terhadap produk bonggolan adalah sebagai berikut:

- A). Faktor yang berpengaruh terhadap respon rasa pada produk bonggolan adalah faktor tepung tapioka (A), ikan (B), garam (C) dan lama pemasakan (E). Dari beberapa faktor yang berpengaruh tersebut ada faktor yang paling berpengaruh terhadap respon rasa pada produk bonggolan adalah faktor ikan (B).
- B). Faktor yang berpengaruh terhadap respon aroma pada produk bonggolan adalah faktor tepung tapioka (A) dan bawang putih (D). Dari beberapa faktor yang berpengaruh tersebut ada faktor yang paling berpengaruh terhadap

respon aroma pada produk bonggolan adalah tepung tapioka (A).

C.) Faktor yang berpengaruh terhadap respon tekstur pada produk bonggolan adalah faktor tepung tapioka (A), ikan (B), garam (C), bawang putih (D) dan lama pemasakan (E). Dari beberapa faktor yang berpengaruh tersebut ada faktor yang paling berpengaruh terhadap respon tekstur pada produk bonggolan adalah faktor ikan (B).

2. Berdasarkan hasil pengolahan dan analisa data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya dapat diketahui bahwa perbandingan faktor dan level untuk meningkatkan produk bonggolan sebagai berikut:

A.) Perbandingan faktor dan level komposisi pembuatan bonggolan terhadap respon rasa adalah tepung tapioka (A) level 1, ikan (B) level 2, garam (C) level 1, bawang putih (D) level 1 dan lama pemasakan (E) level 1.

B.) Perbandingan faktor dan level komposisi pembuatan bonggolan terhadap respon aroma adalah tepung tapioka (A) level 2, ikan (B) level 1, garam (C) level 2, bawang

putih (D) level 2 dan lama pemasakan (E) level 2.

C.) Perbandingan faktor dan level komposisi pembuatan bonggolan terhadap respon tekstur adalah tepung tapioka (A) level 2, ikan (B) level 1, garam (C) level 2, bawang putih (D) level 2 dan lama pemasakan (E) level 2.

Dari ketiga *output* diatas maka dapat ditentukan kombinasi faktor dan level komposisi produksi bonggolan yang dapat mempengaruhi dan meningkatkan kualitas produk bonggolan agar sesuai dengan harapan konsumen yaitu tepung tapioka (A) level 2, ikan (B) level 1, garam (C) level 2, bawang putih (D) level 2 dan lama pemasakan (E) level 2.

Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Untuk meningkatkan kualitas bonggolan, maka diperlukan faktor dan level yang tepat dalam penentuan komposisi pembuatan bonggolan menggunakan metode taguchi.
2. Dalam eksperimen pembuatan bonggolan diperlukan teknik kesabaran dalam menuangkan bahan bau seperti tepung

tapioka, ikan, garam dan bawang putih.

Jurnal Teknosains Vol.8 No.2 Hal.185-194.

DAFTAR PUSTAKA

- Afani, Nurul. (2018). *Desain Eksperimen Pembuatan Petis Udang Grade A Dengan Menggunakan Pendekatan Metode Taguchi Pada Ud. Agung Jaya Kecamatan Bungah Gresik*. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Gresik, Gresik.
- Budi, Teguh Sulistyono, dkk. (2018). *Analisis Konfigurasi Proses Produksi Cokelat Stick Coverture Menggunakan Metode Design Of Experiments (DOE) di PT. Gandum Mas Kencana*. JITMI Vol. 1 No 1 Hal 87-96.
- Desti, S. A. , Wuryandari, T. , Dan Sudarsono. (2014). *Penentuan Komposisi Waktu Optimal Produksi Dengan Metode Taguchi (Study Kasus: Pabrik Krupuk Rambak Stik Cap Ikan Bawang, Semarang)*. Jurnal Gaussin, Vol.3 No.1 Hal.11-20.
- Ernawati Dan Hartati. (2014). *Aplikasi Metode Taguchi Dalam Pengendalian Kualitas Produksi*. Jurnal Teknosains Vol.8 No.2 Hal.185-194.
- Isnanta, F. M . (2017). *Penerapan Metode Taguchi Pada Proses Fermentasi Pupuk Guano Cair Untuk Menghasilkan Kandungan Npk Yang Optimal Di Ud.Pupuk Guano*. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Gresik, Gresik.
- Julianingsih Dan Prasetyo, F. (2003). *Penentuan Kondisi Pengolahan Dan Penyajian Bumbu Rawon Instan Bubuk Dengan Metode Taguchi*. Jurnal Teknik Industri Vol.5 No.2 Hal.90-100.
- Julianingsih, Debora Anne Yang Aysia. (2004). *Penentuan Komposisi Bahan Baku Optimal Produk Kecap X Dengan Metode Taguchi*. Jurnal Teknik Industri Vol. 6, No. 2, Desember 2004: 121 – 133.
- Kurniawan, Indra. (2010). *Perancangan Eksperimen Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Kerupuk Palembang Dengan Metode Taguchi (Studi Kasus: Usaha Kecil Menengah (Ukm Dua Dara)*. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Negeri Sunan Sultan Syarif Kasim,Riau, Pekanbaru.

- Soejanto, Irwan. (2009). *Desain Eksperimen Dengan Metode Taguchi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sugianto, Achamd. (2016). *Peningkatan Kualitas Produk Sabun Translucent Dengan Pendekatan Taguchi*. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Gresik, Gresik.
- Putra, Dodi Aneka. (2013). *Pengendalian Kualitas Produk Kerupuk Dengan Metode Taguchi*. Jurnal Teknik Industri Vol.1 No.1 Hal.1-13.
- Wahyudi, D. Dan Pramono, Y. (2001). *Optimasi Proses Injeksi Dengan Metode Taguchi*. Jurnal Teknik Mesin Vol.3 No.1 Hal.24-28.