

Perancangan Eksperimen untuk Meningkatkan Kualitas Produk Kerupuk Palembang dengan Menggunakan Metode Taguchi (Studi Kasus: UKM Dua saudara)

Petir Papilo¹, Indra Kurniawan²

^{1,2}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Subrantas No. 155 Simpang Baru, Pekanbaru, 28293

ABSTRAK

Tidak semua produk yang ditawarkan pada konsumen akan mampu bersaing dalam mendapatkan pasar. Tingginya tingkat persaingan dipasar ditentukan oleh spesifikasi dari produk yang ditawarkan tersebut. Hanya produk yang sesuai dengan spesifikasi dan ekspektasi dari konsumen yang akan mampu bertahan, sehingga tidak ada cara lain dari perusahaan untuk meningkatkan kualitas produknya. PT Dua Saudara salah satunya. Sebagai salah satu perusahaan yang bergerak dalam pembuatan kerupuk tentu saja PT Dua saudara harus berbenah dengan meningkatkan kualitas dari produk kerupuk yang dibuat, Saat ini yang menjadi masalah yang cukup berpengaruh adalah perbedaan cita rasa dan kemampuan mengembang dari kerupuk tersebut (kerupuk Palembang) Yang menjadi penyebab kurangnya cita rasa dan kemampuan mengembang dari kerupuk tersebut adalah karena adanya perbedaan komposisi garam, penyedap rasa, vetsin, ketumbar, lamanya pengukusan, bawang putih dan suhu minyak pada penggorengan kedua. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu dilakukan perbaikan dengan disain eksperimen dengan menggunakan metode taguchi. Karakteristik yang digunakan adalah signal to noise ratio (SNR) menggunakan SN Large the better, karena semakin besar nilai yang didapat maka akan semakin baik. Sehingga dapat ditentukan kombinasi optimum faktor dan level yang berpengaruh terhadap citarasa dan kemampuan mengembang dari produk kerupuk Palembang Dua saudara adalah: Suhu minyak pada penggorengan kedua adalah 170^o, Jumlah garam sebanyak 72 Gram, Jumlah Penyedap rasa sebanyak 24.5 gram, Jumlah Vetsin sebanyak 5.5 Gram, jumlah Ketumbar Sebanyak 6 Gram, Jumlah bawang Putih sebanyak 6 Gram dan lamanya pengukusan adalah 19 menit. Sehingga setelah dilakukannya eksperimen jumlah konsumen yang menyukai kerupuk Palembang naik sebesar 67% dari sebelumnya 37%

Kata Kunci: *Metode taguchi, Ortogonal Array, Robust Design.*

Pendahuluan

Industri yang menghasilkan barang dan jasa harus dapat menghasilkan suatu produk yang dapat diterima oleh pembeli atau konsumen. Prinsip utama pembelian adalah makin meningkatkan dominasi (penguasaan) pasar baik nasional dan internasional. Konsumen, baik individual, perusahaan industri, atau badan pemerintah, semakin menekankan pada kepuasan yang mereka peroleh dalam barang yang mereka bayar. Kehati-hatian dalam membeli semakin meningkat, khususnya untuk perusahaan-perusahaan industri dan terlebih lagi bagi para konsumen.

Perusahaan Dua Saudara adalah salah satu industri di Pekanbaru yang memproduksi kerupuk Palembang, Kerupuk kuning (janggek) dan teripang. Diantara ketiga kerupuk yang diproduksi oleh UKM Dua Saudara, kerupuk Palembang yang paling

disukai oleh konsumen tetapi banyak juga yang mengeluhkan tentang produk tersebut. Oleh karena itu Perusahaan ini memerlukan pembaharuan dalam memproduksi kerupuk untuk menanggapi keluhan konsumen yang terjadi. Keluhan konsumen yang ada antara lain dalam hal rasa, kemampuan mengembang, renyah, kemudahan goreng, daya serap minyak, ketahanan, ketebalan dan warnanya kerupuk tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk Dapat mengidentifikasi faktor-faktor dominan yang berpengaruh terhadap kualitas daya kembang dan rasa kerupuk tersebut, kombinasi optimum dari faktor-faktor dominan tersebut yang menghasilkan kerupuk dengan kualitas yang baik, serta merancang komposisi yang paling sesuai dengan selera konsumen

Tinjauan Pustaka

Metode Taguchi

Metode Taguchi dicetuskan oleh Dr. Genichi Taguchi pada tahun 1949 saat mendapatkan tugas untuk memperbaiki sistem telekomunikasi di Jepang. Metode ini merupakan metodologi baru dalam bidang teknik yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas produk dan proses serta dalam dapat menekan biaya dan *resources* seminimal mungkin. Sasaran Taguchi adalah menjadikan produk *robust* terhadap *noise*, karena itu sering disebut sebagai *Robust Design*.

Metode Taguchi merupakan suatu pendekatan terstruktur untuk menentukan kombinasi terbaik dalam menghasilkan produk berupa barang atau jasa. Melalui Metode Taguchi, ilmuwan Jepang yang kesohor ke seluruh penjuru bumi ini mengembangkan suatu metodologi dengan pendekatan yang berdasarkan pada DOE (*Design Of Experiments*). Suatu metode untuk mengidentifikasi menurut banyaknya masukan (*input*) yang benar dan parameter untuk membuat suatu produk atau layanan berkualitas tinggi yang didambakan oleh pelanggan atau konsumen.

Genichi Taguchi meembangkan suatu pendekatan desain dari perspektif desain yang sempurna (*robust*), dimana produk (barang atau jasa) harus didesain bebas dari cacat (*defect*) dan berkualitas tinggi.

Taguchi telah mengembangkan metode dan pendekatan tentang kualitas yang mempunyai pengaruh yang kuat dalam dunia perindustrian. Taguchi juga menekankan bahwa produk tidak menyebabkan kerugian hanya ketika produk tersebut keluar dari batas spesifikasi yang diinginkan oleh konsumen, tetapi juga ketika produk tersebut menyimpang dari target. Dalam salah satu definisi kualitas misalnya, Dr. Genichi Taguchi menyatakan bahwa “Kualitas ideal merupakan fungsi dari persepsi pelanggan (*customer*) dan kepuasan (*satisfaction*)”.

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.

Orthogonal Array ini merupakan suatu matrik yang berisi sekumpulan eksperimen dengan pengaturan kombinasi yang bermacam - macam sesuai dengan parameter proses / 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.

Signal-to-Noise Ratio (SNR)

Digunakannya SNR adalah untuk memprediksi kualitas yang hilang setelah memastikan pengaturan yang mudah untuk fungsi produk atau untuk meminimalkan / mengeliminir sensitifitas fungsi produk terhadap noise faktor.

Terdapat tiga macam SNR yaitu:

a *Larger the better*

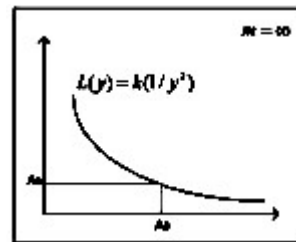
Fungsi ini digunakan bilamana karakteristik (respon yang diinginkan) mutunya semakin besar semakin baik sampai tak terhingga.

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

.....(1)

Atau

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



Gambar 2.3. Fungsi Kerugian Larger the Better

b *Nominal the best*

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

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

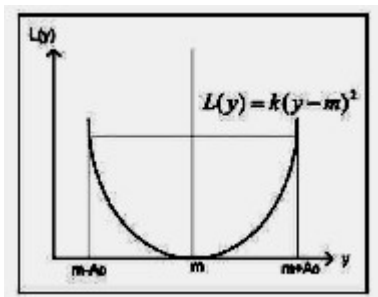
.....(2)

Atau

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

dimana:

- y = nilai dari karakteristik mutu
- L(y) = nilai kerugian yang terjadi dalam rupiah atau dollar per produk ketika karakteristik mutu sama dengan y
- M = nilai target dari y
- K = koefisien dari biaya
- Ao = standar deviasi atau customer tolerance



Gambar 2.4. Fungsi Kerugian Nominal the Best

c **Smaller the better**

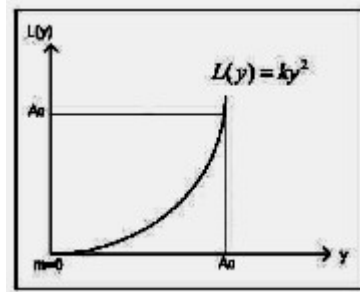
Fungsi ini digunakan bilamana karakteristik mutunya semakin kecil semakin baik, idealnya nol.

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

.....(3)

Atau

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



Gambar 2.5. Fungsi Kerugian Smaller the Better

Digunakan jika respon yang diinginkan sekecil mungkin.

Keterangan:

SNL = SN Larger The Better

SNN = SN Nominal The Best

SNS = SN Smaller The Better

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 menunjukkan bahwa faktor tersebut adalah faktor yang paling berpengaruh dalam mengurangi variasi (noise).

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

.....(4)

Keterangan:

a = jumlah munculnya tiap level faktor dalam suatu kolom matriks ortogonal

Mean Effect Plot for S/N Ratios dapat menunjukkan faktor dengan level apa yang memberikan pengaruh paling besar.

Mean

Perhitungan mean ini untuk mencari 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.

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

.....(5)

Keterangan:

\bar{y} = mean dari tiap eksperimen

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

..... (6)

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.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik adalah pengujian yang dilakukan untuk memberikan penilaian terhadap suatu produk. Dan dalam pelaksanaan uji ini sangat mengandalkan panca indra yaitu indra peraba, pengelihat, penciuman, perasa dan pendengaran. Kita ketahui bahwa reaksi atau tanggapan tiap orang terhadap sesuatu hal berbeda - beda sehingga menyebabkan penilaian hasil uji ini bersifat subyektif.

Sebagai alat dalam pelaksanaan uji ini maka diperlukan panel yang terdiri dari orang ataupun kelompok yang nantinya akan memberikan penilaian terhadap suatu jenis produk. Dan orang ataupun kelompok yang melakukan penilaian tersebut dinamakan panelis. Panelis sendiri dapat dibedakan menjadi lima macam yaitu panelis perorangan, panelis terbatas, panelis terlatih, panelis setengah terlatih dan panelis tidak terlatih.

Beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam melaksanakan tes organoleptik adalah fisiologi, psikologi dan lingkungan. Yang termasuk dalam faktor fisiologi adalah keadaan fisik dari panelis seperti kenyang, lapar serta sakit. Dan yang termasuk faktor psikologi adalah perasaan dari panelis seperti sedih, tidak suka terhadap produk yang diuji. Serta faktor lingkungan yang didalamnya termasuk keadaan lingkungan pada saat pengujian dilakukan yaitu ramai, panas, bau, kotor dan lain sebagainya.

Dalam percobaan ini *Uji organoleptik* memiliki kegunaan antara lain untuk mempelajari efek yang timbul dari proses pembuatan makanan, mengevaluasi kualitas dari makanan dalam hal ini

adalah rasa dan kemampuan mengembang serta untuk mengetahui reaksi konsumen.

Dalam melaksanakan uji ini menggunakan metode uji hedonik dimana panelis diminta memberikan penilaian dalam skala yang menunjukkan tingkat dari sangat tidak suka sekali sampai sangat suka sekali untuk respon rasa. Sedangkan tingkat dari sangat tidak mengembang sekali sampai sangat mengembang sekali untuk respon kemampuan mengembang.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1 Factor dan level yang berpengaruh

Faktor	Level 1	Level 2	Level 3
Suhu Minyak Pengorengan	170 C	190 C	
Jumlah Garam	70 Gram	72 Gram	73 Gram
Jumlah Penyedap Rasa	5 Gram	5.5 Gram	7.5 Gram
Jumlah Vetsin	5 Gram	6 Gram	8 Gram
Jumlah Ketumbar	5 Gram	6 Gram	8 Gram
Jumlah Bawang Putih	20 Gram	21.5 Gram	24.5 Gram
Lama Pengukusa	20 Menit	19 Menit	15 Menit

Tabel 2 Derajat Kebebasan

Faktor / Interaksi	Derajat Kebebasan
<i>Overall Mean</i>	1 = 1
Faktor dengan 2 level	(2 - 1) = 1
Faktor dengan 3 level	7(3 - 1) = 14
Faktor interaksi	(2 - 1) x (3 - 1) = 2
Total Df	18

Jadi sesuai dengan hasil perhitungan diatas derajat bebas dalam penelitian ini adalah 20, maka Orthogonal Array yang dipakai adalah L18 ($2^1 \times 3^6$). Yang dimaksud dengan L18 ($2^1 \times 3^6$) adalah melakukan eksperimen sebanyak 18 kali dengan memperhitungkan 1 faktor dengan 2 level dan 6 faktor dengan 3 level yaitu faktor suhu minyak pengorengan, jumlah garam, jumlah bawang putih, jumlah penyedap rasa, jumlah Vetsin, jumlah ketumbar, dan Lama Pengukusan. Berikut adalah bentuk matriks Orthogonal Array (OA) L18:

Table 3 Bentuk matriks *Orthogonal Array* (OA) L18

L118	A	B	C	D	E	F	G
1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	2	2	2	2	2
3	1	1	3	3	3	3	3
4	1	2	1	1	2	2	3
5	1	2	2	2	3	3	1
6	1	2	3	3	1	1	2
7	1	3	1	2	1	3	2
8	1	3	2	3	2	1	3
9	1	3	3	1	3	2	1
10	2	1	1	3	3	2	2
11	2	1	2	1	1	3	3
12	2	1	3	2	2	1	1
13	2	2	1	2	3	1	3
14	2	2	2	3	1	2	1
15	2	2	3	1	2	3	2
16	2	3	1	3	2	3	1
17	2	3	2	1	3	1	2
18	2	3	3	2	1	2	3

Keterangan

- A = Suhu Minyak Pengorengan 2
- B = Jumlah Garam
- C = Jumlah Penyedap Rasa
- D = Jumlah Vetsin
- E = Jumlah Ketumbar
- F = Jumlah Bawang Putih
- G = Lama Pengukusan

Untuk mempermudah dalam pelaksanaan eksperimen dan pengumpulan data digunakan pengkodean sebagai contohnya untuk kode 11111111 berarti eksperimen dengan suhu minyak pada level 1, jumlah garam pada level 1, jumlah penyedap rasa pada level I, jumlah vetsin pada level 1, jumlah ketumbar pada level 1, jumlah bawang putih pada level I, lama pengukusan pada level I dan angka I yang terakhir menunjukkan replikasi pertama

Analisa

Pada uji organoleptik yang kedua ini menggunakan kuesioner untuk mendapatkan data respon rasa dan respon kemampuan mengembang yang masing - masing berjumlah 30 buah.

Setelah mendapatkan data dari uji organoleptik kedua ini, maka dilakukan pengolahan data menggunakan ANOVA, SNR dan

mean. sehingga didapat faktor dan level tertentu yang berpengaruh untuk mengurangi noise mengendalikan nilai mean dan hasil rancangan yang banyak disukai

Tabel 4 perhitungan anova respon rasa

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
A	1	0.00125	0.00125	0.00125	0.74	0.438
B	2	0.017033	0.017033	0.008517	5.03	0.081
C	2	0.037733	0.037733	0.018867	11.15	0.023
D	2	0.1161	0.1161	0.05805	34.32	0.003
E	2	0.060233	0.060233	0.030117	17.8	0.01
F	2	0.385033	0.385033	0.192517	113.8	0
G	2	0.0571	0.0571	0.02855	16.88	0.011
Error	4	0.006767	0.006767	0.001692		
Total	17	0.68125				

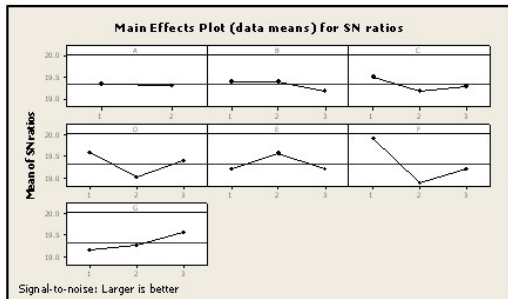
Dari output yang didapatkan dapat diketahui bahwa faktor-faktor yang berpengaruh terhadap respon rasa pada tingkat signifikansi 5% adalah faktor F yaitu faktor jumlah Bawang Putih. Hal ini dikarenakan nilai p-value pada faktor tersebut lebih kecil dari 0.05. Sedangkan faktor yang hampir berpengaruh secara signifikan adalah faktor B yaitu Jumlah garam dan faktor C yaitu jumlah Penyedap Rasa yang nilai p-valuenya tidak terpaut jauh dengan 0.05. Sehingga dalam analisa selanjutnya akan tetap memperhatikan faktor - faktor yang lain selain jumlah Bawang Putih

Tabel 5 Perhitungan SNR Respon Rasa

No	L 18	μ Replakasi 1	μ Replakasi 2	SNR
1	1111111	3.5	2.933333	10.18168
2	1122222	2.6	2.766667	8.57767
3	1133333	2.6	3.266667	9.402965
4	1211223	2.766667	3.4	9.825993
5	1222331	2.633333	2.633333	8.410106
6	1233112	3.533333	2.5	9.716118
7	1312132	2.633333	2.833333	8.739661
8	1323213	2.766667	3.666667	10.23228
9	1331321	2.7	2.666667	8.573665
10	2113322	2.966667	2.6	8.910009
11	2121133	3.233333	2.633333	9.392417
12	2132211	3.4	2.633333	9.660096
13	2212313	2.566667	3.633333	9.953906
14	2223121	2.7	2.633333	8.520054
15	2231232	2.633333	3.4	9.660096
16	2313231	2.7	3.066667	9.215432
17	2321312	3.466667	2.566667	9.686117
18	2332123	2.633333	2.6	8.355133

Table 6 Perhitungan *Effek Faktor* untuk SNR Respon Rasa

Level	A	B	C	D	E	F	G
1	9.296	9.354	9.471	9.553	9.151	9.905	9.094
2	9.261	9.348	9.136	8.949	9.529	8.794	9.215
3		9.134	9.228	9.333	9.156	9.137	9.527
Delta	0.035	0.22	0.335	0.604	0.378	1.111	0.433
Rank	7	6	5	2	4	1	3



Gambar 1 *Main effect* plot untuk SNR Respon Rasa

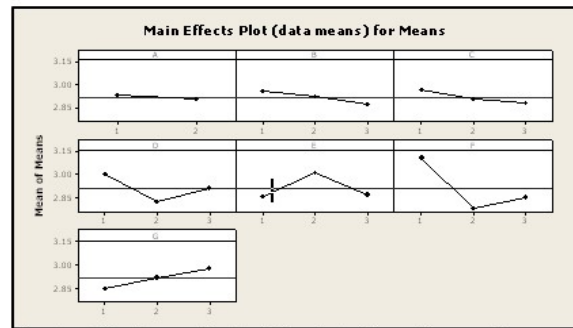
Pada output efek tiap faktor untuk SNR diatas terlihat bahwa faktor F level 1 yaitu jumlah Bawang Putih sebanyak 20 gram adalah yang paling berpengaruh karena mempunyai nilai SNR yang paling besar jika dibandingkan yang lain. Sehingga dapat dikatakan faktor F level 1 sangat baik jika digunakan untuk mengurangi *Variation (noise)* pada respon rasa. Berdasarkan output dari *main effect plot* dapat diketahui bahwa ada faktor lain yang hampir berpengaruh secara signifikan terhadap respon rasa yaitu faktor D level 1, dan faktor E level 2 yang secara berurutan yaitu jumlah Vesin sebanyak 5 gram dan jumlah Ketumbar sebanyak 6 gram.

Table 7 Perhitungan *mean* Respon Rasa

No	L 18	μ Replakasi 1	μ Replakasi 2	μ
1	1111111	3.5	2.933333	3.216667
2	1122222	2.6	2.766667	2.868333
3	1133333	2.6	3.266667	2.933333
4	1211223	2.766667	3.4	3.083333
5	1222331	2.633333	2.633333	2.633333
6	1233112	3.533333	2.5	3.016667
7	1312132	2.633333	2.833333	2.733333
8	1323213	2.766667	3.666667	3.216667
9	1331321	2.7	2.666667	2.683333
10	2113322	2.966667	2.6	2.783333
11	2121133	3.233333	2.633333	2.933333
12	2132211	3.4	2.633333	3.016667
13	2212313	2.566667	3.633333	3.1
14	2223121	2.7	2.633333	2.666667
15	2231232	2.633333	3.4	3.016667
16	2313231	2.7	3.066667	2.883333
17	2321312	3.466667	2.566667	3.106667
18	2332123	2.633333	2.6	2.616667

Tabel 8 Perhitungan *Effek Faktor* untuk *Mean* Respon Rasa

Level	A	B	C	D	E	F	G
1	2.932	2.959	2.967	3.007	2.864	3.112	2.85
2	2.903	2.919	2.904	2.828	3.014	2.784	2.921
3		2.873	2.881	2.917	2.873	2.856	2.981
Delta	0.029	0.086	0.086	0.179	0.15	0.328	0.131
Rank	7	6	5	2	3	1	4



Gambar 2 *Main effect* plot untuk *mean* Respon Rasa

Pada output efek tiap faktor untuk *mean* diatas terlihat bahwa faktor F level 1 yaitu Jumlah Bawang Putih sebanyak 20 gram mempunyai *mean* yang paling besar jika dibandingkan dengan yang lain. Sehingga dapat dikatakan faktor F level 1 sangat baik jika digunakan untuk mengendalikan *Mean* apabila diinginkan nilai *Mean* yang besar pada respon rasa. Berdasarkan output dari *main effects Plot* dapat diketahui bahwa ada faktor lain yang hampir berpengaruh secara signifikan terhadap respon rasa yaitu faktor D level 1 dan faktor E level 2 yang secara berurutan yaitu jumlah Vetsin sebanyak 5 gram dan jumlah Ketumbar sebanyak 6 gram.

Tabel 9 perhitungan anova respon Kemampuan mengembang

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
A	1	3.667	3.667	3.667	1.36	0.308
B	2	3.96	3.96	1.98	0.73	0.535
C	2	0.3	0.3	0.15	0.06	0.947
D	2	3.26	3.26	1.63	0.6	0.59
E	2	1.854	1.854	0.927	0.34	0.728
F	2	0.075	0.075	0.038	0.01	0.986
G	2	13.915	13.915	6.958	2.58	0.191
Error	4	10.786	10.786	2.696		
Total	17	37.818				

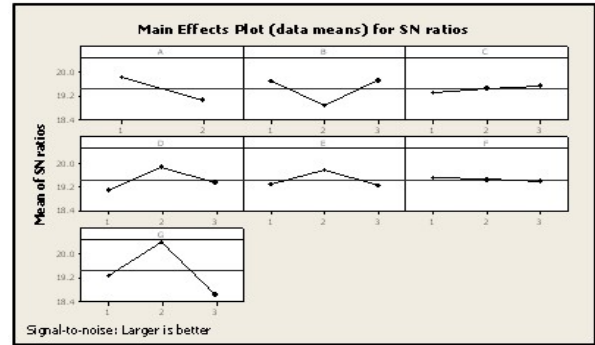
Dari output yang didapat diketahui bahwa faktor - faktor yang berpengaruh terhadap respon kemampuan mengembang pada tingkat signifikansi 5% adalah factor G yaitu Lamanya pengukusan. Hal ini dikarenakan nilai p-value pada faktor tersebut lebih kecil dari 0.05 Sedangkan faktor yang hampir berpengaruh secara signifikan adalah faktor A yaitu Suhu Minyak Pengorengan 2 yang nilai p-valuenya tidak terpaut jauh dengan 0.05. Sehingga dalam analisa selanjutnya akan tetap memperhatikan faktor - faktor yang lain selain Lamanya Pengukusan

Tabel 10 Perhitungan SNR Respon Kemampuan mengembang

No	L 18	μ Replakasi 1	μ Replakasi 2	SNR
1	1111111	2.6	2.93333	8.854858
2	1122222	2.866667	6.266667	13.75563
3	1133333	3.1	3.066667	9.780544
4	1211223	2.566667	2.766667	8.525463
5	1222331	2.6	2.633333	8.355133
6	1233112	3.466667	3.4	10.71471
7	1312132	3.833333	3.633333	11.44505
8	1323213	2.6	2.6	8.392527
9	1331321	3.266667	2.633333	9.446217
10	2113322	2.766667	2.6	8.57767
11	2121133	2.466667	2.5	7.900884
12	2132211	2.933333	3.4	10.03558
13	2212313	2.566667	2.566667	8.187397
14	2223121	2.666667	2.666667	8.414491
15	2231232	2.766667	2.633333	8.629911
16	2313231	3.566667	2.833333	10.16099
17	2321312	3.233333	3.666667	10.77347
18	2332123	2.666667	2.633333	8.465083

Table 11 Perhitungan *Effek Faktor* untuk SNR Respon Kemampuan mengembang

Level	A	B	C	D	E	F	G
1	9.919	9.818	2.292	9.022	9.299	9.493	9.211
2	9.016	8.805	9.599	10.041	9.917	9.531	10.649
3	9.781	9.512	9.34	9.187	9.379	8.542	
Delta	0.903	1.013	0.307	1.019	0.73	0.152	2.107
Rank	4	3	6	2	5	7	1



Gambar 3 Main effect plot untuk SNR Respon Kemampuan mengembang

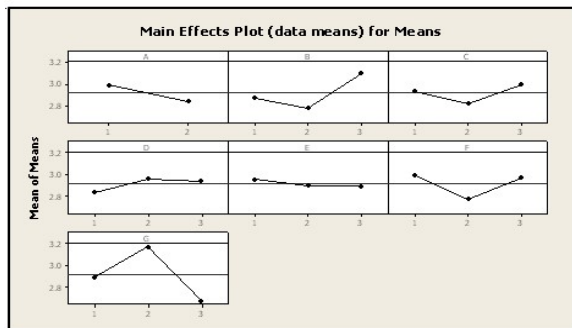
Pada output efek tiap faktor untuk SNR diatas terlihat bahwa faktor G level 2 yaitu Lama Pengukusan Selama 19 menit mempunyai SNR yang paling besar jika dibandingkan dengan yang lain. Berdasarkan Output dari ANOVA dapat diketahui bahwa faktor yang berpengaruh terhadap respon kemampuan mengembang adalah faktor B yaitu jumlah garam. Sehingga dapat disimpulkan bahwa faktor B level 1 yaitu jumlah garam sebanyak 70 gram sangat baik jika digunakan untuk mengurangi *Variation (noise)* pada respon kemampuan mengembang. Berdasarkan output dari *Main Effects Ploot* dapat diketahui bahwa ada faktor lain yang hampir berpengaruh secara signifikan terhadap respon kemampuan mengembang yaitu faktor D level 2 dan faktor E level 2 yang secara berurutan yaitu jumlah Vetsin sebanyak 6 gram dan jumlah Ketumbar sebanyak 6 gram.

Table 12 Perhitungan *mean Respon* Kemampuan mengembang

No	L 18	μ Replakasi 1	μ Replakasi 2	μ
1	1111111	2.6	2.93333	3.216667
2	1122222	2.866667	6.266667	2.868333
3	1133333	3.1	3.066667	2.933333
4	1211223	2.566667	2.766667	3.083333
5	1222331	2.6	2.633333	2.633333
6	1233112	3.466667	3.4	3.016667
7	1312132	3.833333	3.633333	2.733333
8	1323213	2.6	2.6	3.216667
9	1331321	3.266667	2.633333	2.683333
10	2113322	2.766667	2.6	2.783333
11	2121133	2.466667	2.5	2.933333
12	2132211	2.933333	3.4	3.016667
13	2212313	2.566667	2.566667	3.1
14	2223121	2.666667	2.666667	2.666667
15	2231232	2.766667	2.633333	3.016667
16	2313231	3.566667	2.833333	2.883333
17	2321312	3.233333	3.666667	3.106667
18	2332123	2.666667	2.633333	2.616667

Tabel 13 Perhitungan *Efek Faktor* untuk *mean* Respon Kemampuan mengembang

Level	A	B	C	D	E	F	G
1	2.991	2.875	2.936	2.836	2.956	2.997	2.894
2	2.841	2.775	2.814	2.967	2.9	2.781	3.178
3		3.097	2.997	2.944	2.892	2.969	2.675
Delta	0.15	0.322	0.183	0.131	0.064	0.216	0.503
Rank	5	2	4	6	7	4	1



Gambar 4 *Main effect* plot untuk *mean* Respon Kemampuan mengembang

Pada output efek tiap faktor untuk SNR diatas terlihat bahwa faktor G level 2 yaitu Lama Pengukusan selama 19 menit mempunyai *Mean* yang paling besar jika dibandingkan dengan yang lain. Berdasarkan output dari ANOVA dapat diketahui bahwa faktor yang berpengaruh terhadap respon kemampuan mengembang adalah faktor B yaitu jumlah garam Sehingga dapat dikatakan faktor B level 3 yaitu faktor jumlah garam sebanyak 73 gram sangat baik jika digunakan untuk mengendalikan *mean* apabila diinginkan nilai *mean* yang besar pada respon kemampuan mengembang.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari *Main effect plot* untuk *mean* dari respon rasa dan respon kemampuan mengembang maka didapatkan suatu komposisi pembuatan krupuk yang baru. Komposisi krupuk yang baru ini didapatkan dari mengkombinasikan level - level yang mempunyai *main effect* tertinggi untuk tiap - tiap Faktor yang berpengaruh terhadap respon secara signifikan. Di bawah ini komposisi usulan berdasarkan respon rasa dan respon kemampuan mengembang:

Tabel 14 Hasil Percobaan yang paling diinginkan untuk Kedua Respon

Bahan Percobaan	Rasa			Kemampuan Mengembang		
	P	SNR	Means	P	SNR	Means
Suhu Minyak Pengorengan 2	0.438	0.035	0.029	0.308	0.903	0.15
Jumlah Garam Bleng	0.081	0.22	0.086	0.535	1.013	0.322
Jumlah Bawang Putih	0.023	0.335	0.086	0.947	0.307	0.183
Jumlah Penyedap Rasa	0.003	0.604	0.179	0.59	1.019	0.131
Jumlah Vetsin	0.01	0.378	0.15	0.728	0.73	0.064
Jumlah Ketumbar	0	1.111	0.328	0.986	0.152	0.216
Lama Pengukusan	0.011	0.433	0.131	0.191	2.107	0.503

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari *Main effect plot* untuk *mean* dari respon rasa dan respon kemampuan mengembang maka didapatkan suatu komposisi pembuatan krupuk yang baru yaitu:

Pada faktor suhu minyak yang digunakan dalam menggoreng menggunakan level 1 yaitu 170°C. Pemilihan level dari Faktor ini berdasarkan bahwa faktor suhu minyak meskipun tidak berpengaruh pada respon apapun, akan tetapi faktor ini memiliki nilai *mean* tertinggi terhadap variabel respon kemampuan mengembang. Jadi level yang digunakan adalah level Pertama yaitu 170°C

Pada faktor jumlah garam yang digunakan dalam pembuatan Krupuk Palembang ini menggunakan level 3 yaitu 73 gram. Pemilihan level ini berdasarkan nilai *mean* respon kemampuan mengembang lebih tinggi dari respon rasa. Level yang dipakai adalah level yang sesuai dengan *Mean* bukan berdasarkan SNR karena tujuan dari perancangan ini adalah mencari komposisi yang disukai konsumen, semakin tinggi nilai *mean* menunjukkan bahwa konsumen semakin suka.

jumlah bawang putih yang digunakan dalam pembuatan Krupuk Palembang ini menggunakan level 1 yaitu 20 gram. Pemilihan level faktor ini berdasarkan ANOVA pada tingkat signifikan 5%. bahwa faktor jumlah bawang putih ini adalah faktor yang hampir berpengaruh secara signifikan terhadap respon rasa

Pada faktor jumlah penyedap rasa yang digunakan dalam pembuatan Krupuk Palembang ini menggunakan level 1 yaitu 5 gram. Pemilihan level dari faktor ini berdasarkan nilai *mean* dari variabel respon rasa lebih besar dari pada nilai *mean* dari variabel respon kemampuan mengembang. Meskipun berdasarkan ANOVA Faktor ini tidak berpengaruh terhadap kedua respon pada tingkat signifikan 5%.

Pada faktor jumlah vetsin yang digunakan dalam pembuatan Krupuk Palembang ini menggunakan level 1 yaitu 5 gram. Pemilihan level

ini berdasarkan nilai *mean* yang paling tinggi dari respon rasa saja karena faktor jumlah vetsin hanya mempengaruhi rasa dari Krupuk Palembang ini.

Pada faktor jumlah Ketumbar yang digunakan dalam pembuatan Krupuk Palembang ini menggunakan level 2 yaitu 6 gram. Pemilihan level ini berdasarkan nilai *mean* yang paling tinggi dari respon rasa dan respon kemampuan mengembang. Level yang dipakai adalah level yang sesuai dengan *Main* bukan berdasarkan SNR karena tujuan dari perancangan ini adalah mencari komposisi yang disukai konsumen, semakin tinggi nilai *mean* menunjukkan bahwa konsumen semakin suka

Pada faktor Lama Pengukusan yang digunakan dalam pembuatan Krupuk Palembang ini menggunakan level 2 yaitu 19 menit. Pemilihan level faktor ini berdasarkan ANOVA pada tingkat signifikan 5%. bahwa faktor Lama Pengukusan berpengaruh secara signifikan terhadap respon kemampuan mengembang

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini maka dapat diambil kesimpulan bahwa hasil rancangan yang disukai adalah faktor-faktor dengan level 1-3-1-1-2-1-2 dimana:

1. Suhu minyak pada penggorengan 2 : 170°C
2. Jumlah garam : 73 Gram
3. Jumlah penyedap rasa : 5 Gram
4. Jumlah vetsin : 5 Gram
5. Jumlah Ketumbar : 6 Gram
6. Jumlah bawang putih : 20 Gram
7. Lama pengukusan : 19 Menit

Daftar Pustaka

- Dergibson, S, Sugiarto, 2000. Metode Statistika untuk bisnis dan ekonomi, PT Gramdia Pustaka Umum.
- Supranto, J. "*Pengukuran Tingkat Kepuasan Pelanggan: Untuk Meningkatkan Pangsa Pasar*". PT. Rineka Cipta. 2006.
- Subiyakto, Haryono, 1995, Statistika (inferen) untuk bisnis, Bagian penerbitan sekolah tinggi ilmu ekonomi YKPN.
- Simomora, Bilson. "*Panduan Riset Perilaku Konsumen*". PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 2003.
- Kusumo G,H,dan Feriyanto S,G "*Perbaikan Mutu Pada Proses dan Produksi Spin-Pile Dengan Menggunakan Metode Tagucgi*".

Online (Available) <http://www.petra.ac.id>. 2000.

Julianingsih, dan Febrina P. "*Penentuan Kondisi Pengolahan dan Penyajian Bumbu Rawon Instant Dengan Menggunakan Metode Taguchi*". Online (Available). <http://puslit.petra.ac.id>. 2003.

Ishak, aulia. "*Rekayasa Kualitas*". Online (Available) <http://www.library.usu.ac.id>. 2002.

Wahyudi D, dan Yohan Pramono . "*Optimasi Program Injeksi Dengan metode Taguchi*". Online (Available). <http://puslit.petra.ac.id>. 2001.