

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Penetapan Karakteristik Kualitas

Karakteristik kualitas dari produk keripik nangka adalah *larger the better* dimana semakin besar penilaian dari responden terhadap keripik nangka yang dirasakan, maka semakin baik. Penilaian dari responden terkait kualitas dari keripik nangka berdasarkan rasa, warna, tekstur, dan kerenyahan. Sehingga diharapkan dalam penelitian ini menghasilkan *setting level* optimal dari faktor-faktor yang berpengaruh untuk dapat memperbaiki kualitas dari keripik nangka.

4.1.1 Identifikasi dan Penetapan Faktor Berpengaruh

Studi lapangan, studi kepustakaan dan wawancara dengan pihak pengusaha pembuat keripik nangka dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi karakteristik kualitas dari keripik nangka. Faktor-faktor yang akan diidentifikasi dalam penelitian ini hanya faktor-faktor yang dianggap berpengaruh terhadap kualitas keripik nangka. Sedangkan faktor yang dianggap tidak berpengaruh tidak diperhatikan. Berdasarkan hasil wawancara dan studi lapangan yang telah dilakukan ditemukan beberapa faktor-faktor yang dianggap berpengaruh seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Faktor yang Dianggap Berpengaruh pada Kualitas Keripik Nangka

| No. | Faktor yang Dianggap Berpengaruh |
|-----|---|
| 1 | Suhu penggorengan |
| 2 | Pengkondisian buah nangka |
| 3 | Penambahan bahan tambahan untuk menghilangkan getah |
| 4 | Lama penggorengan |
| 4 | Tingkat kematangan buah nangka |
| 6 | Jenis buah nangka |
| 7 | Tekanan saat penggorengan |

Dari beberapa faktor yang telah ditemukan, dipilih beberapa faktor yang dianggap paling berpengaruh untuk nantinya akan digunakan dalam eksperimen. Penentuan faktor dan level faktor pada penelitian ditentukan berdasarkan dari inisiasi

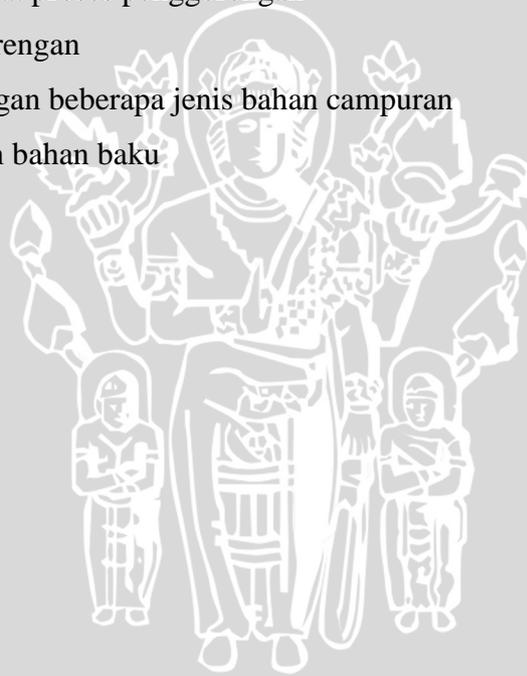
peneliti yang didapatkan melalui berbagai macam pengumpulan informasi seperti *brainstorming* dan wawancara dengan pihak terkait (pengrajin keripik nangka).

4.1.2 Penetapan Level Faktor Berpengaruh

Eksperimen yang akan dilakukan dalam penelitian ini menggunakan tiga *setting level* faktor yang menunjukkan level tinggi (*high*), sedang (*medium*) dan rendah (*low*). *Setting level* untuk faktor-faktor yang akan digunakan dalam eksperimen diuraikan sebagai berikut:

Dalam penelitian ini memiliki faktor-faktor dan level faktor yang berpengaruh antara lain:

1. Faktor
 - a. Suhu yang dipakai saat proses penggorengan
 - b. Lama proses penggorengan
 - c. Perlakuan bahan dengan beberapa jenis bahan campuran
 - d. Tempat penyimpanan bahan baku
2. Level faktor
 - a. Level faktor A
 - 1 = Suhu 75 °C
 - 2 = Suhu 80 °C
 - 3 = Suhu 85 °C
 - b. Level faktor B
 - 1 = 75 menit
 - 2 = 90 menit
 - 3 = 75 + 15 menit
 - c. Level faktor C
 - 1 = bahan campuran berupa air kapur
 - 2 = bahan campuran berupa daun sirih
 - 3 = bahan campuran berupa sodium metabisulfit
 - d. Level faktor D
 - 1 = disimpan pada suhu kamar
 - 2 = disimpan di dalam kulkas
 - 3 = disimpan di dalam *freezer*



4.1.3 Penetapan *Orthogonal Array* dan Jumlah Spesimen

Untuk mendapatkan desain *orthogonal array* yang sesuai maka diperlukan nilai *degree of freedom* dari faktor-faktor yang akan digunakan dalam eksperimen. Setelah *degree of freedom* dari faktor diketahui, maka *degree of freedom orthogonal array* yang digunakan minimal sama dengan *degree of freedom* faktor utama tersebut. Pada Tabel 4.2 berikut ini adalah perhitungan *degree of freedom* untuk faktor yang terkontrol dalam penelitian ini.

Tabel 4.2. *Degree of Freedom* Untuk Faktor yang Terkontrol

| Faktor | | Df |
|--------------|--|-------|
| Kode | Penjelasan | |
| A | Suhu penggorengan | (3-1) |
| B | Lama penggorengan | (3-1) |
| C | Penambahan bahan tambahan penghilang getah | (3-1) |
| D | Kondisi buah nangka sebelum digoreng | (3-1) |
| Total | | 8 |

Pada Tabel 4.2 diketahui bahwa *degree of freedom* dari faktor pada penelitian ini adalah delapan (8). Untuk mengetahui *degree of freedom orthogonal array* didapatkan dengan mengalikan derajat kebebasan per kolom dengan jumlah kolom.

Berikut ini adalah perhitungan *degree of freedom orthogonal array*.

$$L_9(3^4) = (3-1) \times 4 = 8$$

Dari perhitungan diatas diketahui bahwa desain *orthogonal array* $L_9(3^4)$ sesuai dengan *degree of freedom* dari faktor-faktor pada eksperimen. Dalam penelitian ini terdapat 4 faktor terkendali dengan masing-masing faktor memiliki 3 level faktor dan tidak ada faktor interaksi. Dengan jumlah faktor dan level yang ada dapat ditentukan jumlah baris untuk matriks *orthogonal array* yaitu dengan menggunakan rumus di bawah ini:

$$n_{min} = (l - 1)k + 1$$

$$n_{min} = (3 - 1)4 + 1 = 9$$

Sehingga *orthogonal array* yang sesuai adalah $L_9(3^4)$. Pada Tabel 4.4 merupakan *orthogonal array* $L_9(3^4)$ yang digunakan dalam penelitian ini. Jumlah eksperimen yang harus dijalankan sesuai *Orthogonal Array* $L_9(3^4)$ adalah 9 kali eksperimen. Replikasi dilakukan untuk mengurangi tingkat kesalahan dalam eksperimen serta meningkatkan ketelitian data percobaan. Mengingat waktu dan biaya yang terbatas dalam penelitian ini akan digunakan replikasi sebanyak 2 kali.

Sehingga jumlah spesimen yang dibutuhkan untuk eksperimen Taguchi sebanyak 18 spesimen uji keripik nangka.

Tabel 4.3 *Orthogonal Array* Untuk Eksperimen

| No. Eksperimen | Faktor | | | |
|----------------|--------|---|---|---|
| | A | B | C | D |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | 1 | 3 | 3 | 3 |
| 4 | 2 | 1 | 3 | 3 |
| 5 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 6 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| 7 | 3 | 1 | 3 | 2 |
| 8 | 3 | 2 | 1 | 3 |
| 9 | 3 | 3 | 2 | 1 |

Sumber: (Soejanto, 2008)

4.2 Tahap Pelaksanaan Eksperimen

Pada tahap pelaksanaan eksperimen berisikan tentang penjelasan proses pembuatan keripik nangka hingga pengujian kualitas keripik nangka.

4.2.1 Pembuatan Spesimen Keripik Nangka Eksperimen Taguchi

Dalam tahap ini akan dibuat spesimen keripik nangka yang akan digunakan untuk pengujian rasa, kerenyahan, warna, dan tekstur. Penugasan *setting level* eksperimen Taguchi dan Tabel *Orthogonal Array* yang sudah ditentukan sebelumnya, digunakan sebagai acuan dalam menentukan jumlah bahan baku yang dibutuhkan dalam setiap eksperimennya. Untuk mempermudah dalam proses yang akan digunakan dihitung berdasarkan berat (kg) bahan bakunya.

1. Penyiapan Bahan

Penyiapan bahan dilakukan dengan mengukur berat (kg) semua bahan yang dibutuhkan untuk masing-masing eksperimen. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan timbangan. Penentuan jumlah berat nangka yang akan digoreng pada kondisi optimal yaitu berkisar + 70% dari total kapasitas mesin *deep frying* yaitu sebesar 6 Kg. Kemudian kondisi dari nangka yaitu dibedakan berdasarkan tempat penyimpanan yaitu menggunakan *freezer*, kulkas, dan setelah kupas langsung.

2. Pencampuran / pengadukan

Buah nangka yang akan digoreng akan dilakukan persiapan terlebih dahulu dengan penambahan zat yang digunakan untuk menghilangkan getah dari nangka ada 3 kondisi yaitu tidak diberi zat apapun, diberi air rendaman daun sirih, dan penambahan zat sodium metabisulfit sebesar $\pm 1\%$ dari total bahan.

3. Penggorengan

Proses penggorengan ini menggunakan 2 parameter antara lain:

- a. Suhu penggorengan yang berkisar antara 75°C , 80°C , dan 85°C
- b. Lama waktu penggorengan yang berkisar antara 75 menit, 90 menit dan 75 menit digoreng ulang selama 15 menit.

4. Pendinginan dan penirisan

Proses pendinginan dan penirisan ini tujuannya adalah untuk menghilangkan kadar minyak yang terdapat pada keripik nangka. Proses ini menggunakan mesin *spinner*. Proses ini dilakukan sebanyak 2 kali untuk setiap hasil keripik nangka dari penggorengan dengan waktu *spinning* ± 3 menit untuk setiap proses.

4.2.2 Pengujian Hasil Keripik Nangka

Pengujian hasil keripik nangka dilakukan dengan memberikan sample hasil dari setiap eksperimen kepada masyarakat yang dianggap kompeten terkait penilaian kualitas keripik nangka.

Pada penelitian ini, eksperimen dilakukan sebanyak 9 kali *run* dengan 2 kali replikasi. Untuk merekam hasil penilaian kualitas keripik nangka ini peneliti menggunakan kuesioner. Penjelasan teknis proses pengambilan data pada penelitian ini secara singkat yaitu peneliti menyediakan sampel hasil eksperimen pembuatan keripik nangka beserta kuesioner sebanyak 45 buah yang selanjutnya dibagikan kepada 45 responden untuk mendapatkan data kualitas keripik nangka untuk setiap hasil replikasi. Keseluruhan responden nantinya akan dimintai penilaiannya terhadap kualitas keripik nangka hasil eksperimen dengan 4 *item* pertanyaan yaitu rasa, kerenyahan, tekstur, dan warna / tampilan dari keripik nangka hasil eksperimen.

Dari keseluruhan informasi tersebut, nantinya akan diolah datanya untuk dihitung nilai *mean* (rata-rata kualitas) dari setiap keripik nangka beserta nilai SNR

yang didapatkan dari transformasi nilai *mean*. Kuesioner yang digunakan pada penelitian ini secara jelas dapat dilihat pada bagian lampiran.

Data hasil kuesioner terkait kualitas keripik nangka dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Kualitas Keripik Nangka

| Eksperimen | A | B | C | D | R1 | R2 |
|------------|---|---|---|---|------|------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2,69 | 2,87 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2,73 | 2,68 |
| 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3,43 | 3,53 |
| 4 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4,24 | 3,75 |
| 5 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3,14 | 2,89 |
| 6 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2,84 | 2,69 |
| 7 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2,81 | 2,92 |
| 8 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2,97 | 3,11 |
| 9 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3,42 | 3,13 |

4.3 Tahap Analisis Hasil Eksperimen

Pada tahap analisis hasil eksperimen ini berisikan tentang pengolahan data dengan mengacu pada perhitungan yang telah ditentukan oleh Taguchi.

4.3.1 Pengolahan Data Hasil Eksperimen Keripik Nangka

Data hasil eksperimen Taguchi diolah dengan menggunakan *analysis of variance* untuk data rata-rata eksperimen (*mean*) dan SNR. *Analysis of variance* untuk rata-rata (*mean*) digunakan untuk mencari faktor-faktor yang mempengaruhi nilai rata-rata hasil eksperimen (respon). Sedangkan *analysis of variance* untuk SNR digunakan untuk mengetahui faktor mana yang berkontribusi paling besar dalam meredam atau meminimasi variansi pada karakteristik kualitas.

4.3.1.1 Perhitungan dan Pengolahan Nilai Rata-Rata

Pengolahan data terkait kualitas keripik nangka dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

1. Perhitungan Rata-rata Taguchi

Nilai rata-rata eksperimen Taguchi digunakan untuk mencari *setting level* optimal yang dapat meminimalkan penyimpangan nilai rata-rata. Berikut adalah perhitungan nilai rata-rata hasil eksperimen Taguchi.

- a. Perhitungan nilai rata-rata eksperimen Taguchi

Misal perhitungan nilai rata-rata untuk eksperimen ke-1, sebagai berikut:

$$\bar{y} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{y} = \frac{(2.69 + 2.87)}{2}$$

$$\bar{y} = 2.78$$

Seperti perhitungan eksperimen ke-1, maka pada eksperimen ke-2 sampai eksperimen ke-9 menggunakan langka yang sama sehingga didapatkan semua nilai rata-rata dari semua eksperimen yang tersedia. Perhitungan keseluruhan dicantumkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Perhitungan Nilai Rata-rata Eksperimen Taguchi Untuk Kualitas Keripik Nangka

| Eksperimen | A | B | C | D | R1 | R2 | Mean |
|------------|---|---|---|---|------|------|-------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2,69 | 2,87 | 2,78 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2,73 | 2,68 | 2,705 |
| 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3,43 | 3,53 | 3,48 |
| 4 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4,24 | 3,75 | 3,995 |
| 5 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3,14 | 2,89 | 3,015 |
| 6 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2,84 | 2,69 | 2,765 |
| 7 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2,81 | 2,92 | 2,865 |
| 8 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2,97 | 3,11 | 3,04 |
| 9 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3,42 | 3,13 | 3,275 |

Nilai rata-rata eksperimen Taguchi pada Tabel 4.5 kemudian dianalisis lebih lanjut menggunakan *analysis of variance* untuk nilai rata-rata (*mean*) dengan tujuan untuk pertimbangan dalam pemilihan *setting level* optimal, yaitu kondisi dengan nilai target yang tinggi dan variasi yang rendah.

- b. Perhitungan ANOVA Nilai Rata-rata Eksperimen Taguchi

Analysis of variance nilai rata-rata untuk mencari faktor-faktor yang mempengaruhi nilai rata-rata respon, analisis ini digunakan untuk mencari setting level optimal yang dapat meminimalkan penyimpangan rata-rata. Langkah-langkah dalam perhitungan analisis variansi untuk nilai rata-rata sebagai berikut:

- 1) Menghitung nilai rata-rata seluruh eksperimen

Nilai rata-rata seluruh eksperimen adalah rata-rata dari semua data eksperimen

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n}$$

$$\bar{y} = \frac{2,69 + 2,87 + \dots + 3,42 + 3,13}{18}$$

$$\bar{y} = \frac{55,84}{18}$$

$$\bar{y} = 3.102$$

- 2) Menghitung nilai rata-rata setiap level faktor dan pembuatan Tabel respon

Perhitungan nilai rata-rata faktor A level 1, sebagai berikut:

$$\bar{\bar{y}}_{jk} = \frac{\sum \bar{y}_{ijk}}{n_{ijk}}$$

$$\bar{\bar{y}}_{A1} = \frac{2.78 + 2.705 + 3.48}{3}$$

$$\bar{\bar{y}}_{A1} = \frac{8,965}{3}$$

$$\bar{\bar{y}}_{A1} = 2,988$$

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.6.

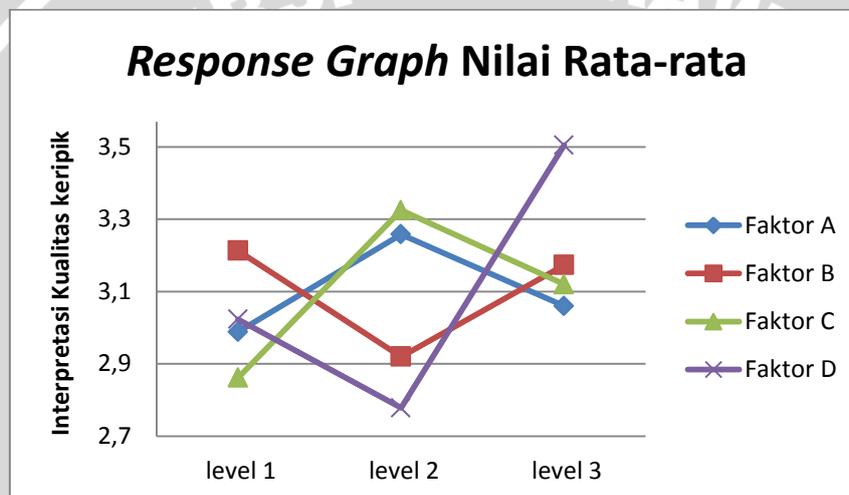
- 3) Membuat *response Tabel* dan *response graph* untuk nilai rata-rata eksperimen Taguchi

Response Tabel dibuat dengan tujuan untuk mengetahui efek dari setiap level faktor terhadap respon yaitu kualitas dari keripik nangka. Pada Tabel 4.6 merupakan Tabel respon kuat tekan untuk nilai rata-rata eksperimen Taguchi.

Tabel 4.6 Tabel Respon Kualitas Keripik Nangka Untuk Nilai Rata-Rata Eksperimen Taguchi

| | Faktor | | | |
|---------|----------|----------|----------|----------|
| | Faktor A | Faktor B | Faktor C | Faktor D |
| level 1 | 2,9883 | 3,213 | 2,861 | 3,023 |
| level 2 | 3,2583 | 2,920 | 3,325 | 2,778 |
| level 3 | 3,060 | 3,173 | 3,120 | 3,505 |
| selisih | 0,270 | 0,253 | 0,258 | 0,726 |
| ranking | 3 | 4 | 2 | 1 |

Response graph untuk nilai rata-rata digambarkan pada Gambar 4.1 berikut ini.



Gambar 4.1 *Response Graph* Kualitas Keripik Nangka

Response graph pada Gambar 4.1 merupakan perbandingan antar level faktor di dalam satu faktor. Dimana akan dipilih level faktor yang memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan dua level lainnya. Pemilihan nilai yang lebih tinggi ini didasarkan pada karakteristik kualitas yang dituju adalah *larger the better*, yang dapat diartikan bahwa semakin besar nilainya maka akan semakin baik.

Berdasarkan Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa faktor D level 3 memiliki rata-rata kualitas lebih tinggi dibandingkan dengan level 1 dan 2, faktor A level 2 juga mempunyai rata-rata kualitas keripik nangka yang lebih tinggi dibandingkan dengan level 1 dan 3, faktor C level 2 mempunyai rata-rata kualitas keripik nangka lebih tinggi dibandingkan dengan level 1 dan 3, sedangkan faktor B level 1 mempunyai rata-rata kualitas lebih

tinggi dibandingkan dengan level 2 dan 3. Sehingga *setting level* optimal dari pembuatan keripik nangka berdasarkan perhitungan ANOVA nilai rata-rata pada respon kualitas keripik nangka yaitu $A_2B_1C_2D_3$.

- 4) Menghitung nilai *total sum of squares*

$$ST = \sum y^2$$

$$ST = 2,69^2 + 2,87^2 + \dots + 3,42^2 + 3,13^2$$

$$ST = 176,296$$

- 5) Menghitung *sum of squares due to mean*

$$Sm = n\bar{y}^2$$

$$Sm = 18(3,102)^2$$

$$Sm = 173,228$$

- 6) Menghitung *sum of squares due to factors*

Misal untuk faktor A

$$SA = n_{A1}\overline{A1^2} + n_{A2}\overline{A2^2} + n_{A3}\overline{A3^2} - Sm$$

$$SA = (6 \times 2,99^2) + (6 \times 3,26^2) + (6 \times 3,06^2) - 173,228$$

$$SA = 0,235$$

Perhitungan nilai *sum of squares due to factors* B, C dan D sama dengan perhitungan untuk faktor A.

- 7) Menghitung *sum of squares due to error*

$$Se = ST - Sm - SA - SB - SC - SD$$

$$Se = 176,296 - 173,228 - 0,235 - 0,304 - 0,647 - 1,64$$

$$Se = 0,243$$

- 8) Menghitung derajat kebebasan sumber-sumber variansi

Misal Faktor A:

$$vA = \text{jumlah level} - 1$$

$$vA = 3 - 1 = 2$$

- 9) Menghitung *mean sum of squares*

Misal Faktor A

$$MqA = \frac{SqA}{vA}$$

$$MqA = \frac{0,235}{2}$$

$$MqA = 0,117$$

10) Menghitung nilai *F-ratio*

Misal untuk faktor A:

$$F_A = \frac{MqA}{Mqe}$$

$$F_A = \frac{0,117}{0,027}$$

$$F_A = 4,349$$

11) Menghitung *pure sum of squares*

Misal untuk faktor A:

$$SqA' = SqA - (vA \times Mqe)$$

$$SqA' = 0,235 - (2 \times 0,027)$$

$$SqA' = 0,181$$

12) Menghitung *percent contribution*

Misal untuk faktor A:

$$\rho A = \frac{SqA'}{SSt} \times 100\%$$

$$\rho A = \frac{0,181}{3,068} \times 100\%$$

$$\rho A = 5,89 \%$$

Hasil perhitungan *analysis of variance* untuk nilai rata-rata (*mean*) eksperimen Taguchi selengkapnya pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 *Analysis Of Variance* Nilai Rata-Rata (*Mean*) Pada Kualitas Keripik Nangka

| Source | Ss | Df | Ms | F Ratio | Ss' | Ratio % |
|----------------|---------|----|-------|---------|-------|---------|
| A | 0,235 | 2 | 0,117 | 4,349 | 0,181 | 5,891% |
| B | 0,304 | 2 | 0,152 | 5,625 | 0,250 | 8,137% |
| C | 0,647 | 2 | 0,323 | 11,984 | 0,593 | 19,323% |
| D | 1,640 | 2 | 0,820 | 30,386 | 1,586 | 51,695% |
| Error | 0,243 | 9 | 0,027 | 1,000 | 0,459 | 14,953% |
| Sst | 3,068 | 17 | 0,180 | | 3,068 | 100% |
| Mean | 173,228 | 1 | | | | |
| Sstotal | 176,296 | 18 | | | | |

Berdasarkan Tabel 4.7, diketahui bahwa faktor C (penambahan zat campuran pada bahan baku) dan D (suhu penggorengan) memiliki pengaruh yang besar terhadap kualitas keripik nangka. Hal ini dapat dilihat dari perbandingan antara *F-ratio* dengan nilai *F-Tabel* ($F_{0,05;1;9}=4,26$). Jika nilai *F-ratio* lebih besar dari nilai *F-Tabel* maka faktor tersebut berpengaruh signifikan terhadap variabel respon yaitu kualitas keripik nangka. Maka dapat disimpulkan bahwa semua faktor dari pembuatan keripik nangka memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kualitas keripik nangka.

c. *Pooling up of insignificant factors*

Untuk menghindari estimasi yang berlebihan atau kesalahan, maka direkomendasikan untuk menggunakan hanya separuh dari jumlah derajat kebebasan dari *orthogonal array*. Pada eksperimen ini digunakan *orthogonal array* $L_9(3^4)$, maka hanya diambil kurang lebih dua faktor pengaruh utama perkiraan dari empat total keseluruhan faktor terkontrol. Karena faktor A (lama waktu penggorengan) dan faktor B (kondisi buah nangka sebelum digoreng) memiliki pengaruh dan kontribusi yang lebih kecil dibandingkan dengan dua faktor yang lain terhadap respon yaitu kualitas keripik nangka, maka faktor A dan faktor B akan dilakukan *pooling up*. Berikut ini merupakan perhitungan untuk *pooling up* faktor A dan faktor B.

$$S(\text{Pooled } e) = S_e + S_A + S_B$$

$$S(\text{Pooled } e) = 0,243 + 0,235 + 0,304$$

$$S(\text{Pooled } e) = 0,781$$

$$Df(\text{Pooled } e) = Df_e + Df_A + Df_B$$

$$Df(\text{Pooled } e) = 9 + 2 + 2$$

$$v(\text{Pooled } e) = 13$$

$$M(\text{Pooled } e) = \frac{S(\text{Pooled } e)}{v(\text{Pooled } e)}$$

$$M(\text{Pooled } e) = \frac{0,781}{13}$$

$$M(\text{Pooled } e) = 0,06$$

Hasil perhitungan *analysis of variance* nilai rata-rata eksperimen setelah *pooling up* selengkapnya pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 *Analysis Of Variance* Nilai Rata-Rata (*Mean*) Pada Kulitris Keripik Nangka Setelah *Pooling Up*

| Source | Pool | Ss | Df | Ms | F Ratio | Ss' | Ratio % | F Tabel |
|----------------|-------------|-----------|-----------|-----------|----------------|------------|----------------|----------------|
| A | Y | 0,235 | - | - | - | - | - | - |
| B | Y | 0,304 | - | - | - | - | - | - |
| C | | 0,647 | 2 | 0,323 | 5,382 | 0,527 | 17,165% | 3,8 |
| D | | 1,640 | 2 | 0,820 | 13,645 | 1,520 | 49,537% | 3,8 |
| Error | y | 0,243 | - | - | - | - | - | - |
| Pooled | | 0,781 | 13 | 0,060 | 1,000 | 1,022 | 33,298% | |
| Sst | | 3,068 | 17 | | | 3,068 | 100% | |
| Mean | | 173,228 | 1 | | | | | |
| Sstotal | | 176,296 | 18 | | | | | |

Akan terdapat sedikit perbedaan atau perubahan nilai dari output analisa variansi (ANOVA) setelah dilakukannya proses *pooling up*. Hal ini dikarenakan satu atau dua faktor yang paling rendah nilai signifikansinya akan digabungkan masuk ke dalam *error*, untuk menghindari estimasi yang berlebihan, serta melihat keandalan faktor-faktor yang mempunyai nilai signifikansi lebih tinggi. Berdasarkan hasil *analysis of variance* untuk nilai rata-rata eksperimen Taguchi yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa faktor-faktor yang memiliki pengaruh secara signifikan dalam meminimalkan penyimpangan terhadap rata-rata hasil eksperimen, atau bisa dikatakan faktor-faktor yang mampu memberikan kontribusi paling besar dalam meningkatkan nilai rata-rata eksperimen pada kualitas keripik nangka adalah faktor C (penggunaan zat untuk menghilangkan getah pada nangka) dan faktor D (tempat penyimpanan).

Perhitungan besar persen kontribusi menunjukkan bahwa persen kontribusi *error* adalah sebesar 33,29%, yang artinya bahwa semua faktor yang signifikan mempengaruhi nilai rata-rata sudah cukup dimasukkan dalam eksperimen. Dalam eksperimen Taguchi, persen kontribusi diharapkan nilainya $\leq 50\%$, (Soejanto, 2008) dengan nilai tersebut berarti faktor-faktor penting dalam eksperimen tersebut dilibatkan. Dengan persen kontribusi $\leq 50\%$, hasil eksperimen Taguchi telah memenuhi kriteria sebagai model untuk memprediksi nilai rata-rata optimumnya.

d. Prediksi Kondisi Optimum dan Selang Kepercayaan

Setelah *setting level* faktor yang optimal didapat, selanjutnya perlu diketahui nilai prediksi kualitas keripik nangka berdasarkan nilai rata-rata yang diharapkan pada kondisi optimum dan membandingkannya dengan hasil eksperimen konfirmasi. Apabila nilai prediksi dan hasil eksperimen nilainya hampir sama atau mendekati, maka dapat disimpulkan bahwa rancangan eksperimen Taguchi sudah memenuhi syarat dalam eksperimen Taguchi. Sedangkan tujuan perhitungan selang kepercayaan yaitu untuk membuat perkiraan dari level-level faktor optimal yang didapat. Prediksi respon dan selang kepercayaan kondisi optimal untuk nilai rata-rata eksperimen Taguchi. Nilai rata-rata seluruh data eksperimen untuk kualitas keripik nangka adalah $\bar{y} = 3.102$, maka perhitungan respon (kualitas keripik nangka) rata-rata prediksi adalah sebagai berikut:

$$\mu_{\text{predicted}} = \bar{y} + (\bar{C2} - \bar{y}) + (\bar{D3} - \bar{y})$$

$$\mu_{\text{predicted}} = \bar{C2} + \bar{D3} - \bar{y}$$

$$\mu_{\text{predicted}} = 3,325 + 3,505 - 3.102 = 3,728$$

Selang kepercayaan dari rata-rata prediksi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Cl_{\text{mean}} = \pm \sqrt{F_{\alpha, v1, v2} \cdot Ve \cdot \left[\frac{1}{n_{\text{eff}}} \right]}$$

Dengan n_{eff} adalah :

$$n_{\text{eff}} = \frac{\text{total number of experiment}}{\text{sum of degrees of freedom used in estimate of mean}}$$

$$n_{\text{eff}} = \frac{9 \times 2}{Df_{\mu} + Df_C + Df_D}$$

$$n_{\text{eff}} = \frac{18}{1+2+2} = 3.6$$

Maka selang kepercayaan prediksinya dapat dihitung sebagai berikut:

$$Cl_{\text{mean}} = \pm \sqrt{F_{\alpha, v1, v2} \cdot Ve \cdot \left[\frac{1}{n_{\text{eff}}} \right]}$$

$$Cl_{\text{mean}} = \pm \sqrt{F_{0,05,1,13} \cdot 0.026 \cdot \left[\frac{1}{3.6} \right]}$$

$$Cl_{mean} = \pm \sqrt{4.67 \times 0.026 \times \left[\frac{1}{3.6} \right]}$$

$$Cl_{mean} = \pm 0,279$$

Sehingga selang kepercayaan untuk rata-rata proses yang optimal untuk kualitas keripik nangka adalah:

$$\mu_{predicted} - Cl_{mean} \leq \mu_{predicted} \leq \mu_{predicted} + Cl_{mean}$$

$$3,73 - 0,279 \leq \mu_{predicted} \leq 3,73 + 0,279$$

$$3,45 \leq \mu_{predicted} \leq 4,01$$

4.3.1.2 Perhitungan dan Pengolahan Nilai *Signal to Noise Ratio*

Dalam penelitian ini, karakteristik kualitas yang diamati adalah kualitas keripik nangka dari hasil penilaian responden, dimana semakin tinggi penilaian yang didapatkan maka semakin baik. Dari penjelasan tersebut maka jenis karakteristik kualitas pada penelitian ini yaitu *larger the better*.

1. Perhitungan nilai SNR eksperimen Taguchi

Misal perhitungan nilai SNR pada eksperimen ke-1 adalah sebagai berikut.

$$\eta = -10 \log_{10} \left| \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n \frac{1}{y_i^2} \right) \right|$$

$$\eta = -10 \log_{10} \left| \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2,69^2} + \frac{1}{2,87^2} \right) \right|$$

$$\eta = 8,867$$

Seperti perhitungan eksperimen ke-1, maka pada eksperimen ke-2 sampai eksperimen ke-9 menggunakan langka yang sama sehingga didapatkan semua nilai rata-rata dari semua eksperimen yang tersedia. Perhitungan keseluruhan dicantumkan pada Tabel 4.9

Tabel 4.9. Perhitungan Nilai SNR Eksperimen Taguchi Untuk Kualitas Keripik Nangka

| Eksperimen | A | B | C | D | R1 | R2 | SNR |
|------------|---|---|---|---|------|------|--------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2,69 | 2,87 | 8,867 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2,73 | 2,68 | 8,642 |
| 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3,43 | 3,53 | 10,828 |
| 4 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4,24 | 3,75 | 11,981 |
| 5 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3,14 | 2,89 | 9,563 |
| 6 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2,84 | 2,69 | 8,824 |
| 7 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2,81 | 2,92 | 9,137 |
| 8 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2,97 | 3,11 | 9,650 |
| 9 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3,42 | 3,13 | 10,278 |

2. Perhitungan ANOVA Nilai SNR Eksperimen Taguchi

Analysis of variance nilai SNR untuk mencari faktor-faktor yang memiliki kontribusi pengurangan variansi pada suatu karakteristik kualitas. Langkah-langkah dalam perhitungan analisis variansi untuk nilai rata-rata sebagai berikut.

a) Menghitung nilai rata-rata SNR seluruh eksperimen

$$\bar{\eta} = \frac{\sum \eta}{9}$$

$$\bar{\eta} = \frac{8,867 + 8,642 + \dots + 10,278}{9}$$

$$\bar{\eta} = 9,753$$

b) Menghitung nilai rata-rata SNR setiap level faktor

Berikut ini merupakan rumus perhitungan nilai rata-rata SNR pada setiap level faktor.

$$\bar{\eta} = \frac{\eta'_{ijk}}{\eta_{ijk}}$$

Dimana,

$\bar{\eta}$ = nilai rata-rata SNR setiap level faktor

η'_{ijk} = nilai rata-rata SNR setiap eksperimen ke-i untuk faktor j level k

η_{ijk} = jumlah eksperimen faktor j level k

Contoh perhitungan untuk faktor A level 1

$$\bar{\eta} = \frac{8,867 + 8,642 + 10,828}{3}$$

$$\bar{\eta} = 9,446$$

c) Membuat *response graph* dan *response table*

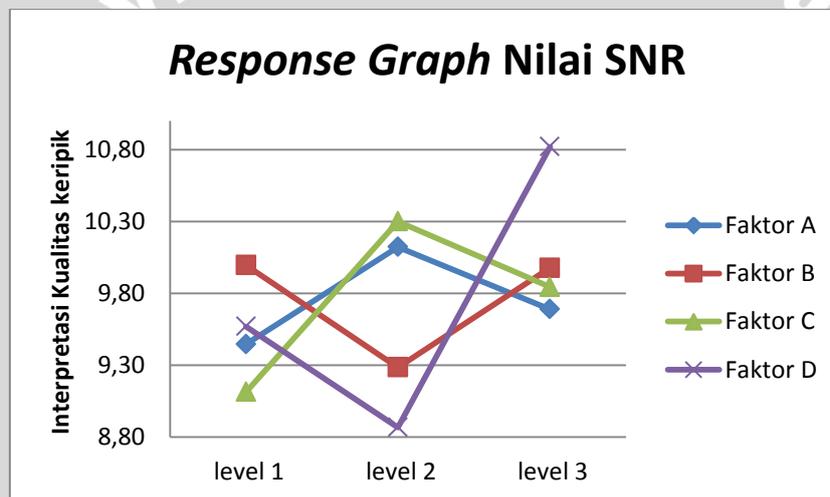
Pembuatan Tabel respon bertujuan untuk mengetahui efek dari setiap faktor terhadap respon (kualitas keripik nangka), dengan cara melihat perbedaan nilai rata-rata respon antar level faktor dan juga mengurutkan perbedaan

level faktor tersebut dari yang terbesar sampai terkecil. Pada Tabel 4.10 menjelaskan nilai SNR pada penelitian ini.

Tabel 4.10 Tabel Respon Kualitas Keripik Nangka Untuk Nilai SNR Eksperimen Taguchi

| | Faktor | | | |
|---------|----------|----------|----------|----------|
| | Faktor A | Faktor B | Faktor C | Faktor D |
| Level 1 | 9,446 | 9,995 | 9,114 | 9,570 |
| Level 2 | 10,123 | 9,285 | 10,301 | 8,868 |
| Level 3 | 9,689 | 9,977 | 9,843 | 10,820 |
| Selisih | 0,677 | 0,692 | 1,187 | 1,925 |
| Ranking | 3 | 4 | 2 | 1 |

Pada Gambar 4.2 berikut ini menjelaskan *response graph* nilai SNR.



Gambar 4.2 *Response Graph* Nilai SNR

Response graph pada Gambar 4.2 merupakan perbandingan antar level faktor di dalam satu faktor. Dimana akan dipilih level faktor yang memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan dua level lainnya. Pemilihan nilai yang lebih tinggi ini didasarkan pada karakteristik kualitas yang dituju adalah *larger the better*.

Berdasarkan Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa faktor D level 3 memiliki SNR kualitas lebih tinggi dibandingkan dengan level 1 dan 2, faktor A level 2 juga mempunyai SNR kualitas keripik nangka yang lebih tinggi dibandingkan dengan level 1 dan 3, faktor C level 2 mempunyai SNR kualitas keripik nangka lebih tinggi dibandingkan dengan level 1 dan 3,

sedangkan faktor B level 3 mempunyai SNR kualitas lebih tinggi dibandingkan dengan level 1 dan 2.

- d) Menghitung *total sum of square*

$$SS_{total} = \Sigma \eta^2$$

$$SS_{total} = 8,867^2 + 8,642^2 + \dots + 10,278^2$$

$$SS_{total} = 865,74$$

- e) Menghitung nilai *sum square due to mean*

$$Sm = n * \bar{\eta}^2$$

$$Sm = 9 * 9,753^2$$

$$Sm = 856,035$$

- f) Menghitung *sum square due to factor*

Contoh perhitungan untuk faktor A.

$$SS_A = n_{A1} * \bar{\eta}_{A1}^2 + n_{A2} * \bar{\eta}_{A2}^2 + n_{A3} * \bar{\eta}_{A3}^2 - Sm$$

$$SS_A = (3 * 9,446^2 + 3 * 10,123^2 + 3 * 9,689^2 - 856,035)$$

$$SS_A = 0,705$$

$$S(\text{pooled } e) = S_A + S_B$$

$$S(\text{pooled } e) = 0,705 + 0,983$$

$$S(\text{pooled } e) = 1,688$$

- g) Menghitung derajat kebebasan untuk sumber-sumber variansi

Contoh perhitungan untuk faktor A.

$$DF_A = \text{jumlah level} - 1$$

$$DF_A = 3 - 1$$

$$DF_A = 2$$

- h) Menghitung *mean sum of square*

Contoh perhitungan untuk faktor A.

$$MS_A = \frac{SS_A}{Df_A}$$

$$MS_A = \frac{0,705}{2}$$

$$MS_A = 0,353$$

- i) Menghitung nilai *F ratio*

Contoh perhitungan untuk faktor A.

$$F_A = \frac{M_A}{M_e}$$

$$F_A = \frac{0,353}{0,422}$$

$$F_A = 0,835$$

- j) Menghitung *pure sum of square*

Contoh perhitungan untuk faktor A.

$$SS'_A = SS_A - Df * M_e$$

$$SS'_A = 0,705 - 2 * 0,422$$

$$SS'_A = -0,138$$

- k) Menghitung *percent of contribution*

Contoh perhitungan untuk faktor A.

$$\rho_A = \frac{SS_{A'}}{SS_T} * 100\%$$

$$\rho_A = \frac{-0,138}{9,705} * 100\%$$

$$\rho_A = -1,43 \%$$

Hasil dari seluruh perhitungan *analysis of variance* untuk nilai SNR dipaparkan pada Tabel 4.11 berikut.

Tabel 4.11 *Analysis Of Variance* Nilai SNR Eksperimen Taguchi

| Source | Ss | Pool | Df | Ms | F Ratio | Ss' | Rho | F Tabel |
|---------|---------|------|----|-------|---------|-------|--------|---------|
| A | 0,705 | Y | - | - | - | - | - | - |
| B | 0,983 | Y | - | - | - | - | - | - |
| C | 2,149 | | 2 | 1,075 | 2,546 | 1,305 | 13,45% | 6,944 |
| D | 5,867 | | 2 | 2,934 | 6,949 | 5,023 | 51,75% | 6,944 |
| Error | 1,689 | | 4 | 0,422 | | 3,377 | 34,80% | |
| SST | 9,705 | | 8 | | | 9,705 | 100% | |
| Mean | 856,036 | | 1 | | | | | |
| SStotal | 865,741 | | 9 | | | | | |

Perhitungan SNR dapat digunakan sebagai pemilihan *setting* level optimal dari level faktor yang telah digunakan pada suatu eksperimen. Penggunaan SNR juga dapat meminimumkan *error variance*, yaitu, variansi yang ditimbulkan oleh faktor-faktor yang tak terkendali.

Berdasarkan perhitungan ANOVA untuk nilai SNR diatas menunjukkan bahwa nilai persen kontribusi pada *error* sebesar 34,80%, yang

menunjukkan bahwa semua faktor yang signifikan mempengaruhi variansi sudah dimasukkan dalam eksperimen ini. Sama seperti penjelasan ANOVA nilai rata-rata, bahwa jika persen kontribusi diharapkan nilainya $\leq 50\%$ (Soejanto, 2008) karena dengan nilai tersebut semua faktor – faktor yang penting telah dilibatkan. ANOVA nilai SNR menunjukkan bahwa hanya faktor D (tempat penyimpanan bahan baku) yang memberikan pengaruh lebih signifikan daripada ketiga faktor lainnya yaitu faktor A (suhu penggorengan), faktor B (lama penggorengan), dan faktor C (penambahan zat penghilang getah).

3. Perhitungan perkiraan kondisi optimal dan selang kepercayaan

Berikut ini merupakan perhitungan perkiraan kondisi optimal nilai SNR.

$$\bar{\eta}_{predicted} = \bar{\eta} + (\overline{C2} - \bar{\eta}) + (\overline{D3} - \bar{\eta})$$

$$\bar{\eta}_{predicted} = \overline{C2} + \overline{D3} - \bar{\eta}$$

$$\bar{\eta}_{predicted} = 10,301 + 10,820 - 9,753$$

$$\bar{\eta}_{predicted} = 11,368$$

Berikut ini merupakan perhitungan selang kepercayaan nilai SNR

$$Cl_{SNR} = \pm \sqrt{F_{\alpha, v1, v2} \cdot Ve \cdot \left[\frac{1}{n_{eff}} \right]}$$

Dengan n_{eff} adalah

$$n_{eff} = \frac{\text{total number of experiment}}{\text{sum of degrees of freedom used in estimate of mean}}$$

$$n_{eff} = \frac{9}{Df\mu + DfC + DfD}$$

$$n_{eff} = \frac{9}{1 + 2 + 2}$$

$$n_{eff} = 1,8$$

Maka selang kepercayaan prediksinya dapat dihitung sebagai berikut:

$$Cl_{SNR} = \pm \sqrt{F_{\alpha, v1, v2} \cdot Ve \cdot \left[\frac{1}{n_{eff}} \right]}$$

$$Cl_{SNR} = \pm \sqrt{F_{0,05,1,4} \cdot 0,422 \cdot \left[\frac{1}{1,8} \right]}$$

$$Cl_{SNR} = \pm \sqrt{7,71 \times 0,422 \times \left[\frac{1}{1,8} \right]}$$

$$Cl_{SNR} = \pm 1,345$$

Sehingga selang kepercayaan untuk nilai SNR yang optimal untuk kualitas keripik nangka adalah:

$$\mu_{predicted} - Cl_{mean} \leq \mu_{predicted} \leq \mu_{predicted} + Cl_{mean}$$

$$11,368 - 1,345 \leq \mu_{predicted} \leq 11,368 + 1,345$$

$$8,408 \leq \mu_{predicted} \leq 11,097$$

$\mu_{predicted}$ adalah perkiraan *mean* dari kondisi kualitas optimal objek penelitian, dalam hal ini kualitas keripik nangka. Jadi, jika kita menggunakan kombinasi yang didapatkan dari hasil eksperimen, prediksi rata-rata kualitas yang kita dapatkan adalah $\mu_{predicted}$, yang nantinya akan diverifikasi dengan pengujian ulang dengan menggunakan level faktor optimal dari hasil eksperimen. Tahap validasi nilai penelitian ini biasa disebut dengan eksperimen konfirmasi.

4.3.1.3 Penentuan Setting Level Optimal

Pada Tabel 4.12 berikut ini merupakan tabel perbandingan pengaruh faktor-faktor dalam eksperimen ini yang dipaparkan untuk mencari *setting* level optimal terhadap karakteristik kualitas dari keripik nangka.

Tabel 4.12 Tabel Penentuan *Setting* Level

| | Faktor | Pengaruh | Setting Level |
|---|-----------------------------------|-------------------|---------------|
| A | Suhu Penggorengan | Kurang signifikan | A2 |
| B | Lama Penggorengan | Kurang signifikan | B1 |
| C | Penambahan bahan penghilang getah | Signifikan | C2 |
| D | Tempat penyimpanan bahan baku | Signifikan | D3 |

Berdasarkan Tabel penentuan *setting* level optimal di atas dapat diketahui bahwa kombinasi level yang optimal yaitu faktor A level 2 untuk suhu penggorengan (80°), faktor B level 1 untuk lama penggorengan (75 menit), faktor C level 2 untuk penambahan bahan penghilang getah (air kapur), dan faktor D level 3 untuk pengondisian atau tempat penyimpanan bahan baku sebelum penggorengan (*Freezer*).

4.4 Tahap Verifikasi

Pada tahap verifikasi ini melakukan eksperimen konfirmasi guna memverifikasi hasil dari *setting level* yang telah dihasilkan pada perhitungan sebelumnya.

4.4.1 Eksperimen Konfirmasi

4.4.1.1 Pengujian Eksperimen Konfirmasi

Eksperimen konfirmasi merupakan eksperimen yang dijalankan pada kombinasi level-level faktor optimal yang terpilih berdasarkan hasil yang diperoleh dari eksperimen Taguchi. Tujuannya adalah untuk memeriksa hasil dari eksperimen Taguchi, apabila hasil eksperimen konfirmasi dan eksperimen Taguchi pada kombinasi level optimalnya cukup dekat satu sama lain maka dapat disimpulkan rancangan telah memenuhi syarat dalam eksperimen. Pengujian kualitas dari keripik nangka ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner pada responden terkait hasil uji pembuatan keripik nangka dari level faktor optimal. Hasil eksperimen konfirmasi dengan *setting level* optimal eksperimen Taguchi untuk kualitas keripik nangka dapat dilihat pada Tabel 4.13

Tabel 4.13 Hasil Pengujian Kualitas Keripik Nangka

| No. Sampel | Hasil Kuesioner |
|------------|-----------------|
| 1 | 4.1 |
| 2 | 3.974 |
| 3 | 3.924 |
| 4 | 4.124 |
| 5 | 4.074 |
| 6 | 3.924 |
| 7 | 4 |
| 8 | 3.64 |
| 9 | 4 |
| 10 | 4.124 |

Selanjutnya data hasil pengujian eksperimen konfirmasi dihitung nilai rata-rata dan variansinya, lalu dilanjutkan dengan menghitung nilai SNR data hasil eksperimen konfirmasi.

Berikut ini merupakan perhitungan nilai rata-rata dan SNR dari kualitas keripik nangka pada eksperimen konfirmasi.

1. Perhitungan nilai rata-rata

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

$$\mu = \frac{1}{10} (4.1 + 3.974 + 3.924 + \dots + 4.124)$$

$$\mu = 3.99$$

2. Perhitungan nilai SNR.

$$\eta = -10 \log_{10} \left| \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n \frac{1}{y_i^2} \right) \right|$$

$$\eta = -10 \log_{10} \left| \frac{1}{10} \left(\frac{1}{4,1^2} + \frac{1}{3,974^2} + \dots + \frac{1}{4,124^2} \right) \right|$$

$$\eta = 11,999$$

4.4.1.2 Perhitungan Selang Kepercayaan Eksperimen Konfirmasi

Berikut ini merupakan perhitungan selang kepercayaan eksperimen konfirmasi untuk nilai rata-rata dan juga nilai SNR. Selang kepercayaan eksperimen konfirmasi nantinya akan dibandingkan dengan selang kepercayaan optimal untuk melihat menggambarkan apakah percobaan ini diterima atau ditolak. Hal ini dapat dilakukan dengan membandingkannya dalam bentuk grafik. Perhitungan selang kepercayaan eksperimen konfirmasi untuk kualitas keripik nangka adalah:

1. Selang kepercayaan eksperimen konfirmasi untuk nilai rata-rata.

$$Cl_{mean} = \pm \sqrt{F_{\alpha, v1, v2} \cdot Ve \cdot \left[\frac{1}{n_{eff}} + \frac{1}{r} \right]}$$

$$Cl_{mean} = \pm \sqrt{7,71 \times 0,422 \times \left[\frac{1}{3,6} + \frac{1}{10} \right]}$$

$$Cl_{mean} = \pm 1,461$$

Sehingga selang kepercayaan nilai rata-rata eksperimen konfirmasi respon kualitas keripik nangka adalah:

$$\mu_{confirmation} - Cl_{Mean} \leq \mu_{confirmation} \leq \mu_{confirmation} + Cl_{Mean}$$

$$3.99 - 0,36 \leq \mu_{confirmation} \leq 3.99 + 0,36$$

$$3.63 \leq \mu_{confirmation} \leq 4.35$$

2. Selang kepercayaan eksperimen konfirmasi untuk nilai SNR

$$Cl_{SNR} = \pm \sqrt{F_{\alpha, v1, v2} \cdot Ve \cdot \left[\frac{1}{n_{eff}} + \frac{1}{r} \right]}$$

$$Cl_{SNR} = \pm \sqrt{7,71 \times 0,422 \times \left[\frac{1}{1,8} + \frac{1}{10} \right]}$$

$$Cl_{SNR} = \pm 1,467$$

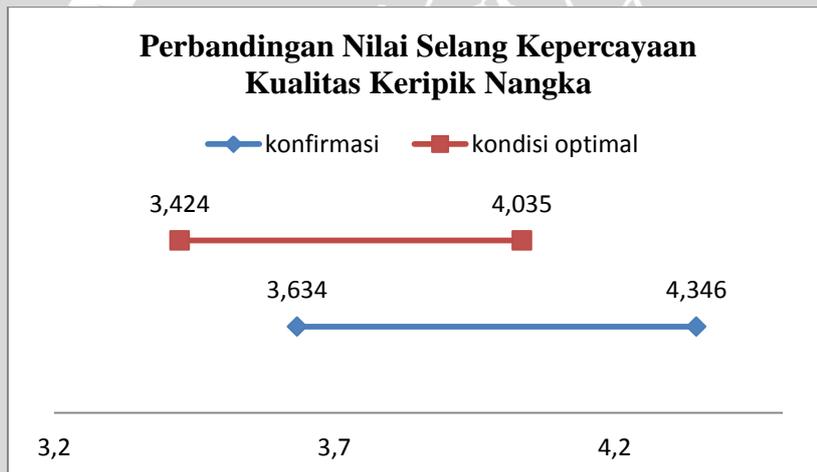
Sehingga selang kepercayaan nilai SNR eksperimen konfirmasi respon kualitas keripik nangka adalah:

$$\eta_{confirmation} - Cl_{SNR} \leq \eta_{confirmation} \leq \eta_{confirmation} + Cl_{SNR}$$

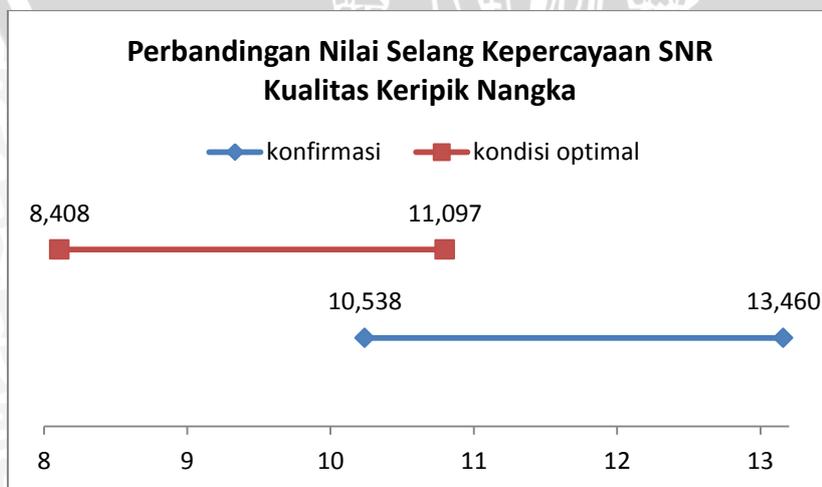
$$11,999 - 1,467 \leq \eta_{confirmation} \leq 11,999 + 1,467$$

$$10,538 \leq \eta_{confirmation} \leq 13,459$$

Setelah menghitung selang kepercayaan eksperimen konfirmasi, maka tahap selanjutnya yaitu membandingkan selang kepercayaan optimal dan eksperimen konfirmasi yang dapat dilihat pada Gambar 4.3 untuk selang kepercayaan nilai rata-rata dan Gambar 4.4 untuk selang kepercayaan nilai SNR.



Gambar 4.3 Perbandingan Nilai Selang Kepercayaan Untuk Nilai Rata-rata



Gambar 4.4 Perbandingan Nilai Selang Kepercayaan Untuk Nilai SNR

Berdasarkan gambar di atas, hasil verifikasi dalam penelitian ini dapat diterima. Dapat dilihat bahwa perbandingan selang kepercayaan nilai rata-rata maupun SNR masih berada di dalam interval hasil optimal.. Gambar 4.2 dan 4.3 didapatkan dari tabel 2.4 sub bab 2.9 mengenai perbandingan interval kepercayaan untuk kondisi optimal dan eksperimen metode Taguchi.

4.5 Pembahasan

Pada eksperimen ini setelah semua proses selesai dari tahap awal hingga tahap validasi dapat dilihat bahwa faktor yang paling signifikan yaitu faktor C (penggunaan zat untuk menghilangkan getah pada nangka) dan faktor D (pengkondisian bahan baku sebelum penggorengan), sedangkan faktor yang kurang signifikan yaitu faktor A (suhu penggorengan) dan faktor B (lama waktu penggorengan).

Faktor A dan faktor B memiliki kontribusi pengaruh yang kurang signifikan dibandingkan dengan kontribusi faktor C dan faktor D terhadap kualitas keripik nangka. Berdasarkan uji ANOVA nilai rata-rata dalam penelitian ini, menunjukkan bahwa semua faktor memiliki nilai F yang berada di atas nilai F kritis yaitu $\geq 4,26$. Maka dapat disimpulkan bahwa semua faktor dari pembuatan keripik nangka memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kualitas keripik nangka. Namun faktor yang berkontribusi untuk meminimalisir faktor *noise* ataupun meminimalisir variansi kualitas hanyalah faktor D, berdasarkan pada uji ANOVA untuk nilai SNR yang memiliki nilai kritis $\geq 6,9443$.

Hasil produk dari penelitian ini memiliki perbedaan yang sangat *noticable* dibanding hasil produksi dari *home industry*. Dari segi kerenyahan yang baik, kandungan minyak yang lebih sedikit, kerenyahan dan rasa yang lebih nikmat karena ukuran dan kematangan yang lebih seragam dibanding hasil dari produksi *home industry* dan cacat gosong yang jauh lebih sedikit sehingga memiliki warna dan tampilan yang lebih baik.

Sementara itu, jika kita melihat jumlah cacat dari produk terjadi penurunan yang signifikan yaitu dari 40% saat sebelum eksperimen menurun menjadi $\pm 10\%$. Penurunan jumlah cacat produk juga akan menurunkan biaya kualitas dari proses produksi secara keseluruhan yang dapat menghemat biaya produksi sehingga nantinya produk hasil penelitian dapat memiliki harga jual yang lebih baik. Dengan

hasil dari penelitian ini yang memiliki *output* berupa informasi tentang kombinasi terbaik faktor dan level faktor pembuatan keripik nangka yang telah melewati uji secara matematis, maka dapat dipertimbangkan penggunaan faktor dan level faktor pembuatan keripik nangka hasil dari penelitian ini di dunia usaha yang berbasis olahan hasil perkebunan khususnya industri keripik nangka.

