

**PENENTUAN PARAMETER WAKTU PROSES PRODUKSI
IKAN TERI ASIN YANG OPTIMAL DENGAN
METODE TAGUCHI**

Susiawan, Agus Setiawan, Antono Adhi

Fakultas Teknik Industri UNISBANK

ABSTRAK

Dalam proses produksi ikan asin teri diperlukan setting parameter yang baik agar tingkat kekeringan dapat diperoleh hasil yang optimal. Produksi ikan asin teri di UD. Trubus Jaya sudah memenuhi standart kualitas hasil produksi ikan asin dan proses produksinya sudah terjamin, akan tetapi tingkat kekeringannya masih belum optimal. Faktor-faktor yang berpengaruh dalam proses produksi ikan asin adalah waktu penggaraman, waktu penirisan, waktu pengeringan. Untuk mendapatkan tingkat kekeringan yang optimal digunakan metode taguchi. Metode taguchi adalah suatu metodologi baru di bidang teknik yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas produk dan proses serta menekan biaya dan resource seminimal mungkin. Bagian terpenting dari metode taguchi yaitu menentukan orthogonal array terletak pada pemilihan kombinasi level dari variable-variabel input untuk masing-masing eksperimen. Dalam eksperimen ini menggunakan Matriks Orthogonal $L_4(2^3)$ dari 3 faktor 2 level.

Hasil uji Annova menunjukkan faktor kendali yang paling berpengaruh pada tingkat kekeringan ikan asin teri adalah waktu pengeringan, sedangkan waktu penggaraman dan waktu penirisan juga berpengaruh meskipun tidak terlalu signifikan dibandingkan dengan waktu pengeringan. Kombinasi level faktor setting parameter usulan dari hasil eksperimen adalah faktor waktu penggaraman level 1 selama 5jam, waktu penirisan selama 1 jam, dan waktu pengeringan level 1 selama 7 jam. Setting parameter usulan ini hanya dapat menghasilkan tingkat kekeringan 0,722, sedangkan pada hasil setting parameter prediksi menghasilkan tingkat kekeringan optimum 0,698 dari kombinasi level $A_2B_2C_2$.

Kata Kunci: *Metode Taguchi, Orthogonal Array, Tingkat Kekeringan*

1. PENDAHULUAN

Ikan merupakan sumber protein hewani utama di dunia selain dari daging, telur dan susu. Pada umumnya ikan mengandung 20% protein, 5% lemak, 5% mineral dan 70% air. Kandungan protein serta air yang cukup tinggi menyebabkan ikan termasuk komoditi yang sangat mudah busuk (*highly perishable*). Oleh karena itu perlu adanya proses pengolahan dan ada 7 jenis proses pengawetan supaya kemunduran mutu kerusakan daging ikan dapat diperlambat. Pengolahan dan pengawetan bertujuan untuk mempertahankan mutu dan kesegaran ikan selama mungkin dengan cara menghambat atau menghentikan sama sekali penyebab kemunduran mutu maupun penyebab kerusakan ikan agar ikan tetap baik sampai ke tangan konsumen.

UD. Trubus Jaya merupakan industri rumah tangga yang bergerak dalam bidang pengolahan ikan yang terletak di Desa Purworejo, Kecamatan Bonang, Kabupaten Demak. Produk ikan asin yang dihasilkan oleh UD. Trubus Jaya antara lain ikan jui rebus, ikan teri cop dan rebus, ikan layur, cumi, dan ikan kembung. Berdasarkan uji orlab Balai POM UD. Trubus Jaya sudah memenuhi standart kualitas hasil produksi ikan asin, dan proses produksinya sudah terjamin. Akan tetapi tingkat kekeringan ikan asin teri yang diproduksi di UD. Trubus Jaya masih belum maksimal.

2. TEORI PENUNJANG

2.1. Metode Taguchi

Metode Taguchi diperkenalkan oleh Dr. Genichi Taghuci (1940) yang merupakan metodologi baru dalam bidang teknik yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas produk dan proses serta dapat menekan biaya dan *resources* seminimal mungkin. Sasaran metode Taguchi adalah menjadikan produk robust terhadap noise, karena itu sering disebut sebagai *Robust Design* (Ross, 1996).

Dalam metode Taguchi digunakan matrik yang disebut *orthogonal array* untuk menentukan jumlah eksperimen minimal yang dapat memberi informasi sebanyak mungkin semua faktor yang mempengaruhi parameter. Bagian terpenting dari *orthogonal array* terletak pada pemilihan kombinasi level dari variable-variabel input untuk masing-masing eksperimen. Menurut Taguchi, ada 2 (dua) segi umum kualitas yaitu kualitas rancangan dan kualitas kecocokan. Kualitas rancangan adalah variasi tingkat kualitas yang ada pada suatu produk yang memang disengaja, sedangkan kualitas kecocokan adalah seberapa baik produk itu sesuai dengan spesifikasi dan kelonggaran yang disyaratkan oleh rancangan (Ross, 1996).

2.2 Matriks Orthogonal

Ortogonal array adalah matriks faktor dan level yang disusun sedemikian rupa sehingga pengaruh suatu faktor dan level tidak berbaur dengan faktor dan level lainnya. Elemen-elemen matriks disusun menurut baris dan kolom. Baris merupakan keadaan suatu faktor, sedangkan kolom adalah faktor yang dapat diubah dalam eksperimen. Notasi ortogonal array adalah:

$$L_N(I^f)$$

Keterangan :

f = banyaknya faktor (kolom)

l = banyaknya level

n = banyaknya pengamatan (baris)

L = rancangan bujur sangkar latin

2.3 Rasio Signal Noise (SNR)

Taguchi memperkenalkan pendekatan S/N ratio untuk meneliti pengaruh faktor noise terhadap variasi yang timbul. Jenis dari S/N rasio tergantung pada karakteristik yang diinginkan, yaitu (Musabbikhah, 2007) :

1. *Smaller –the-Better* (STB)

Karakteristik kualitas dimana semakin rendah nilainya, maka kualitas semakin baik. Nilai S/N untuk jenis karakteristik STB adalah :

$$L_{ij} = K \frac{1}{n_i} \sum_{k=1}^{m_i} Y_{ijk}^2$$

dimana : n = jumlah tes di dalam percobaan

2. *Larger-the-Better* (LTB)

Karakteristik kualitas dimana semakin besar nilainya, maka kualitas semakin baik. Nilai S/N untuk jenis karakteristik LTB adalah :

$$L_{ij} = K \frac{1}{n_i} \sum_{k=1}^{m_i} \frac{1}{Y_{ijk}^2}$$

3. *Nominal-the-Better* (NTB)

Karakteristik kualitas dimana ditetapkan suatu nilai nominal tertentu, jika nilainya semakin mendekati nilai nominal tertentu tersebut maka kualitasnya semakin baik. Nilai S/N untuk jenis karakteristik NTB :

$$L_{ij} = K \frac{1}{n_i} \sum_{k=1}^{m_i} (Y_{ijk} - m)^2$$

Keterangan :

L_{ij} = *quality loss* untuk respon ke-i, eksperimen ke-j

Y_{ijk} = data untuk respon ke-i, eksperimen ke-j, replikasi ke-k

n_i = respon replikasi ke-i

k = koefisien *quality loss*

m = nilai target

$$C_{ij} = \frac{L_{ij}}{L_i}$$

dengan

C_{ij} = normalisasi *quality loss* untuk respon ke-i, eksperimen ke-j

L_{ij} = maks. $\{L_{i1}, L_{i2}, \dots, L_{ij}\}$

2.4 Analisis Varians (ANNOVA)

Analisis varian (*ANOVA*) adalah metode statistik untuk menginterpretasikan data-data hasil eksperimen yaitu teknik perhitungan yang memungkinkan secara kuantitatif memperkirakan kontribusi dari setiap faktor pada semua pengukuran respon, analisis varians satu arah, analisis varians satu arah dengan menggunakan rata-rata, analisis varians satu arah rata-rata, analisis varians dua arah yaitu data dari dua faktor atau lebih dan dua level atau lebih, dan perhitungan derajat kebebasan, jumlah kuadrat, rata-rata jumlah kuadrat serta F-rasio (Irwan Soejanto, 2009).

Rumus uji Anova adalah sebagai berikut :

$$F = \frac{Sb^2}{Sw^2}$$

DF = Numerator (pembilang) = k-1, Denominator (penyebut) = n-k

Dimana varian between :

$$Sb^2 = \frac{n_1(\bar{x}_1 - \bar{x})^2 + n_2(\bar{x}_2 - \bar{x})^2 + \dots + n(\bar{x}_n - \bar{x})^2}{k - 1}$$

Dimana rata-rata gabungannya :

$$\bar{X} = \frac{n_1 \cdot \bar{x}_1 + n_2 \cdot \bar{x}_2 + \dots + n_n \cdot \bar{x}_n}{k - 1}$$

Sementara varian within :

$$S_w^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2 + \dots + (n_n - 1)S_n^2}{n - k}$$

Keterangan :

Sb = Varian between

Sw = Varian within

Sn² = Varian kelompok

X = Rata-rata gabungan

Xn = Rata-rata kelompok

Nn = Banyaknya sampel pada kelompok

k = Banyaknya kelompok

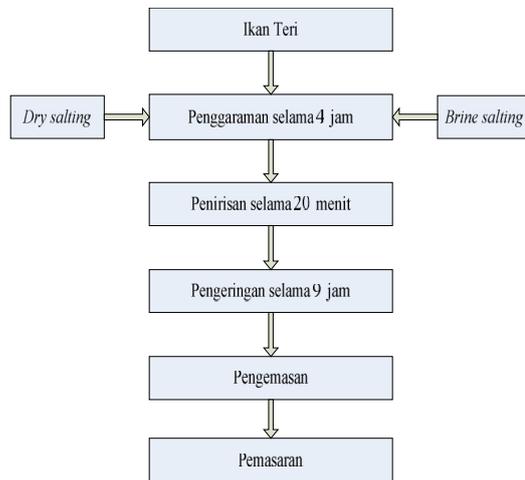
3. Proses Produksi Ikan asin

3.1 Aktivitas air dan pertumbuhan mikroba

Aktivitas air (*aw*) adalah perbandingan antara tekanan uap larutan dengan tekanan uap air solven murni pada temperatur yang sama ($aw = p/p_0$). Ini merupakan jumlah air yang tersedia untuk pertumbuhan mikrobia dalam pangan dan bukan berarti jumlah total air yang terkandung dalam bahan makanan sebab adanya adsorpsi pada konstituen tak larut dan absorpsi oleh konstituen larut (mis. gula, garam). Air murni mempunyai *aw* 1,0 dan bahan makanan yang sepenuhnya terdehidrasi memiliki *aw* = 0. Bakteri Gram negatif lebih sensitif terhadap penurunan *aw* dibandingkan bakteri lain. Batas *aw* minimum untuk multiplikasi sebagian besar bakteri adalah 0,90. *Escherichia coli* membutuhkan *aw* minimum sebesar 0,96, sedangkan *Penicillium* 0,81. Meskipun demikian *aw* minimum untuk *Staphylococcus aureus* adalah 0,85.

Pertumbuhan mikroba dalam bahan pangan erat kaitannya dengan jumlah air yang tersedia untuk pertumbuhan mikroba didalamnya. Jumlah air didalam bahan yang tersedia untuk pertumbuhan mikroba dikenal dengan istilah aktivitas air (*water activity* = *aw*). Jika kandungan air bahan diturunkan, maka pertumbuhan mikroba akan diperlambat. Pertumbuhan bakteri patogen terutama *Staphylococcus aureus* dan *Clostridium botulinum* dapat dihambat jika *aw* bahan pangan < 0.8 sementara produksi toksinnya dihambat jika *aw* bahan pangan kurang dari < 0.85. Sehingga, produk kering yang memiliki *aw* < 0.85, dapat disimpan pada suhu ruang. Tapi, jika *aw* produk > 0.85 maka produk harus disimpan dalam refrigerator untuk mencegah produksi toksin penyebab keracunan pangan yang berasal dari bakteri patogen. Perlu diperhatikan bahwa nilai *aw* < 0.8 ditujukan pada keamanan produk dengan menghambat produksi toksin dari mikroba patogen.

3.2 Bagan Proses Produksi Ikan Asin Tradisional



3.2 Penggaraman

UD Trubus Jaya dalam melakukan proses pengolahan ikan asin menggunakan dua tahap yaitu pada tahap pertama dengan metode penggaraman kering (*dry salting*) setelah selesai kemudian diikuti dengan penambahan larutan garam (*brine salting*) ke dalam bak perendaman hal ini dilakukan supaya garam dapat cepat meresap ke dalam tubuh ikan.

3.3 Pengeringan

Ikan yang sudah melalui proses penggaraman selama 4 jam kemudian dilakukan proses pembongkaran dari bak perendaman. Ikan Teri di letakan di dalam suhu ruangan untuk proses penirisan selama 20 menit, lalu diletakkan pada para-para dengan ukuran 250x90 cm. Kemudian dijemur di bawah sinar matahari selama 9 jam. Proses penjemuran ini dilakukan pada jam 07.00 WIB hingga jam 16.00 WIB yang bersuhu 37 C° hingga 46 C°.

Proses pengeringan dengan menggunakan sinar matahari merupakan cara yang sangat sederhana. Menurut Murniyati dan Sunarman (2000), keuntungan pengeringan ini adalah tidak diperlukan penanganan khusus dan mahal serta dapat dikerjakan oleh siapa saja. Namun, kelemahan dari pengeringan dengan sinar matahari berjalan sangat lambat sehingga sering sekali terjadi pembusukan sebelum ikan kering. Hasil pengeringan pun tidak merata dan tergantung oleh alam. Jarang diperoleh ikan kering yang berkualitas tinggi, selain itu memerlukan tempat yang luas dan mudah terkontaminasi. Moeljanto (1992) menambahkan bahwa pengeringan dengan menggunakan sinar matahari sangat bergantung dengan cuaca. Sering terjadi, ikan yang telah digarami terpaksa tidak dapat dijemur atau dikeringkan karena hujan turun terus menerus.

Masalah lain yang timbul, pada proses pengeringan ini adalah gangguan dari binatang, seperti kambing, kucing dan lalat. Adanya gangguan dari binatang tersebut akan menyebabkan tumbuhnya mikroorganisme kontaminan sehingga akan dapat

menurunkan kualitas produk ikan asin. Menurut Murniyati dan Sunarman (2000), masalah yang sering dihadapi dalam pengeringan ikan adalah gangguan dari lalat. Karena pengeringan dilakukan di tempat terbuka, maka banyak lalat yang hinggap pada ikan. Lalat tersebut akan bertelur pada ikan yang masih basah. Dalam waktu 24 jam, telur akan menetas menjadi larva ulat yang dan makan daging, serta meninggalkan kotoran berbau busuk.

3.4 Pengemasan

Kemasan yang digunakan di UD Trubus Jaya terdiri dari dua macam kemasan yaitu kemasan primer dan kemasan sekunder. Kemasan primer yang digunakan adalah plastik jenis *polyethylene*. Menurut Buckle *et al.*, (1987), *polyethylene* merupakan volume terbesar dari plastik tipis berlapis tunggal (*single film*) yang digunakan dalam industri pengemasan fleksibel. *Polyethylene* dengan kepadatan yang rendah (dibuat dengan tekanan dan suhu tinggi) merupakan plastik tipis yang murah dengan kekuatan tegangan yang sedang dan terang, dan merupakan penahan air yang baik tetapi jelek terhadap oksigen. Keuntungan yang terbesar adalah kemampuannya untuk ditutup sehingga memberi tutup yang rapat terhadap cairan. *Polyethylene* dengan kepadatan yang tinggi (suhu dan tekanan rendah) memberi perlindungan yang baik terhadap air dan meningkatkan stabilitas terhadap panas.

Harga kemasan primer satu gulungan plastik Rp. 70.000,00. Satu gulung plastik digunakan untuk 70 kardus dalam satu kali proses produksi. Sedangkan kemasan sekunder yang digunakan adalah kardus bermerek lipton dengan ukuran 45x40x30 cm³ dengan kapasitas 30 kg ikan. Kemasan sekunder dibeli dari PT Sumber Jaya Jakarta yang dibeli dengan harga Rp.4000,00/kardus. Ikan yang sudah selesai melalui proses pengolesan minyak kemudian dikemas rapi dan langsung dipasarkan. Pengemasan dilakukan untuk menghindari produk dari kerusakan yang dapat terjadi selama proses penyimpanan. Menurut Adawyah (2007), pengemasan dilakukan tidak hanya untuk melindungi produk, tetap juga untuk meningkatkan nilai estetika sehingga dapat meningkatkan daya tarik produk. Kemasan yang digunakan harus kedap udara untuk mengurangi terjadinya oksidasi produk, kemasan juga harus dapat menahan uap air agar dapat mencegah penguapan produk selama penyimpanan.

3.5 Pemasaran

Produk-produk ikan asin yang dihasilkan oleh UD Trubus Jaya dipasarkan di Semarang, Yogyakarta, Jakarta, Bandung, Cianjur, Rangkas dan Lampung. Proses pengangkutan produk ikan asin menggunakan truk dengan kapasitas 6 ton. Harga per kg ikan Teri asin berkisar antara Rp.7500,00 hingga Rp.10.000,00. Pemasaran merupakan faktor yang paling penting dalam suatu usaha. Menurut Effendi dan Wawan (2006), pemasaran merupakan sarana yang dapat menjadi jembatan antara produsen dan konsumen dalam rangka menyalurkan produk dari produsen ke konsumen. Pengusaha dituntut tidak hanya sekedar membuat produk yang lebih baik, tetapi harus bisa membuat produk yang berbeda dari produk lain dan sesuai dengan kebutuhan atau keinginan konsumen.

4. Analisa Dan Pengolahan Data

4.1 Pemilihan level setiap factor

Dalam eksperimen ini, level yang digunakan untuk masing-masing faktor dibuat menjadi dua level. Pemilihan faktor dan level didasarkan pada kondisi nyata di bagian proses produksi UD. Trubus Jaya sebagai berikut :

1. Faktor waktu penggaraman
Faktor kendali waktu penggaraman telah ditentukan oleh perusahaan dengan waktu 4 jam, karena itu sudah waktu normal yang digunakan oleh perusahaan. Dengan konsentrasi garam 2:1 terhadap massa ikan teri yang dimasukan ke dalam bak penggaraman.
2. Faktor waktu penirisan
Waktu penirisan setelah penggaraman ditentukan oleh perusahaan selama 20 menit dikarenakan bila terlalu cepat melakukan penirisan kemungkinan kadar air setelah proses penggaraman masih banyak dan akan memperpanjang waktu pengeringan ikan asin tersebut.
3. faktor waktu pengeringan
Faktor kendali pada waktu pengeringan yang telah ditentukan oleh perusahaan adalah 9 jam, karena faktor ini berhubungan dengan udara pengering seperti suhu, kecepatan aliran udara pengering, dan kelembaban udara. Maka waktu tersebut sudah dianggap normal untuk memperhitungan cuaca yang tidak dapat ditentukan.

4.1 Pemilihan Matriks Kombinasi

Pada tahapan ini dilakukan pemilihan matriks orthogonal yang sesuai dengan jumlah faktor dan level yang digunakan dalam eksperimen ini. Pemilihan matriks orthogonal meliputi *inner array* (matriks orthogonal faktor terkendali) dan *outer array* (matriks orthogonal faktor tak terkendali). Faktor-faktor yang dilibatkan dalam eksperimen ini adalah faktor A, B, C. Penentuan *inner array* didasarkan kepada derajat bebas ($k_i - 1$) dari faktor-faktor yang dilibatkan dalam eksperimen dan derajat bebas *inner array* Berdasarkan jumlah percobaan dari *Inner Array* maka diperoleh matriks kombinasi seperti yang disajikan pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Matriks Ortogonal eksperimen $L_4(2^3)$

Matriks Orthogonal $L_4(2^3)$						
eks.	Faktor dan Interaksi			Replikasi (aw)		
	A	B	C	1	2	3
1	1	1	1	R_{11}	R_{12}	R_{13}
2	1	2	2	R_{21}	R_{22}	R_{23}
3	2	1	2	R_{31}	R_{32}	R_{33}
4	2	2	1	R_{41}	R_{42}	R_{43}

4.2 Data Hasil Eksperimen

Matriks Orthogonal $L_4(2^3)$						
eks.	Faktor dan Interaksi			Replikasi (aw)		
	A	B	C	1	2	3

1	1	1	1	0,726	0,719	0,721
2	1	2	2	0,705	0,701	0,704
3	2	1	2	0,702	0,700	0,701
4	2	2	1	0,714	0,711	0,713

4.3 Uji Normalitas Data

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data–data yang digunakan normal atau tidak dan agar langkah–langkah selanjutnya dapat dipertanggung jawabkan

Gambar 4.1 Hasil χ^2 hitung

Test Statistics	Ujiaw
Chi-Square	,833 ^a
Df	10
Asymp. Sig.	1.000

a. 11 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 1,1.

kesimpulan

Karena $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ yaitu $0,833 \leq 15,507$ maka H_0 diterima, artinya data hasil eksperimen berdistribusi normal

4.4 Analisis Varians (ANOVA)

Perhitungan ANOVA untuk SNR dilakukan untuk mengestimasi efek tiap faktor kendali dari karakteristik–karakteristik yang diamati.

Tabel 4.3 Hasil Uji ANNOVA

Faktor	SS	Df	Mq	F _{hitung}	F _{tabel}	SS'	P%
A	0,0001021	1	0,0001021	19,742143	5,32	9,69125E-05	0,1113617
B	0,0000367	1	0,0000367	7,097502	5,32	3,15292E-05	0,03623
C	0,0006901	1	0,0006901	133,46011	5,32	0,000684929	0,7870487
ERROR	0,000041	8	5,1708E-06				
SST	0,001	11					
MEAN	6,04494075						

Kesimpulan

Dari Tabel 4.9 diperoleh bahwa semua faktor (factor A, B, dan C) memiliki nilai F_{hitung} yang lebih besar daripada nilai F_{tabel}, sehingga cukup bukti untuk menerima hipotesis alternative semua factor yang menyatakan bahwa ada pengaruh yang signifikan antara factor A, B, dan C terhadap tingkat kekeringan ikan asin.

4.5 SNR

Karakteristik kualitas dimana semakin rendah nilainya, maka kualitas semakin baik. Meskipun demikian, dalam penentuan level faktor optimal tetap dipilih nilai S/N yang terbesar (Belavendram, 1995). Nilai S/N untuk jenis karakteristik STB adalah:

$$S/N \text{ Ratio STB} = -10 \log \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^r Y_i^2 \right)$$

dengan

n = jumlah tes di dalam eksperimen

y_i = nilai tingkat kekeringan (aw) hasil eksperimen

Dalam penelitian ini nilai yang diharapkan adalah tingkat kekeringan yang terendah.

Dengan replikasi sebanyak 3 kali

Tabel 4.4 Data SNR

Matriks Orthogonal L ₄ (2 ³)									
eks.	Faktor dan Interaksi			Replikasi (aw)			Jumlah	Mean	SNR
	A	B	C	1	2	3			
1	1	1	1	0,726	0,719	0,721	2,166	0,722	2,8291838
2	1	2	2	0,705	0,701	0,704	2,110	0,703	3,0567506
3	2	1	2	0,702	0,700	0,701	2,103	0,701	3,0856337
4	2	2	1	0,714	0,711	0,713	2,138	0,713	2,9422578
								TOTAL	11,913826
								MEAN	2,9784565

4.6 Perhitungan efek tiap factor

Perhitungan efek tiap faktor kendali dilakukan dengan menggunakan persamaan:

$$Efek \text{ Faktor} = \frac{1}{a} \sum \eta o$$

Keterangan :

η = nilai S/N yang digunakan

o = nomor eksperimen yang mempunyai level yang sama

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

Tabel 4.11 efek tiap faktor untuk S/N

Level	Faktor Kendali		
	A	B	C
level 1	2,942967	2,957409	2,885721
level 2	3,013946	2,999504	3,071192
Difference	0,070979	0,042095	0,185471
Rank	2	3	1

Kesimpulan

terbaik didapat dari pemilihan level faktor yang memiliki nilai S/N paling tinggi, sehingga didapatkan formulasi kombinasi optimal A2B2C2.

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data dan analisis yang dilakukan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Faktor-faktor yang menjadi teknikal respon dalam memperbaiki kualitas proses produksi ikan asin teri adalah waktu penggaraman dengan level 2 selama 6 jam, waktu penirisan dengan level 2 selama 45 menit, dan waktu penggaraman dengan level 2 selama 8 jam. Dari hasil eksperimen diperoleh semua faktor berpengaruh yaitu waktu penggaraman, waktu penirisan dan waktu pengeringan, dengan kombinasi level $A_2 B_2 C_2$.
2. Kombinasi level faktor *setting* parameter prediksi dari hasil eksperimen menghasilkan tingkat kekeringan 0,698.

5.2 Saran

1. Untuk memperoleh keakuratan faktor-faktor yang berpengaruh dan *setting* parameter yang lebih baik maka perlu dilakukan perluasan ruang lingkup eksperimen dengan mengembangkan jumlah level faktor yang dilibatkan dalam eksperimen
2. Dalam proses pengemasan produk lebih baik menggunakan bio plastik supaya tidak menimbulkan bau tak sedap saat produk ikan asin teri tersebut mengalami suhu yang tinggi saat proses pengiriman.
3. Konsistensi dan bentuk kualitas bahan baku merupakan fakta yang mempengaruhi hasil proses produksi. Dan komitmen kestabilan kualitas produk akhir.

6. Daftar Pustaka

- Adawyah, R. 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Bumi Aksara, Jakarta.
- Afrianto, Eddy dan Liviawaty, Evy. 1989. Pengawetan dan Pengolahan Ikan. Kanisius, Yogyakarta.
- Hadiwiyoto, S. 1993. Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan. Liberty, Yogyakarta.
- Irawan, A. 1997. Pengawetan Ikan dan Hasil Perikanan. CV Aneka, Solo.
- Junianto. 2003. Teknik Penanganan Ikan. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Moeljanto. 1968. Penggaraman dan Pengeringan Ikan. P.T. Penebar Swadaya Anggota IKP, Jakarta
- Moeljanto. 1992. Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Murniyati. A. S., dan Sunarman. 2000. Pendinginan Pembekuan dan Pengawetan Ikan. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Soejanto Irwan. 2009. Desain Eksperimen dengan Metode Taguchi. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Sugiyono. 2010. Statistika Untuk Penelitian. Alfabeta, Bandung.