

Desain Eksperimen Taguchi untuk Meningkatkan Kualitas Ikan Asin di “CV. Terima Kasih” Desa Indrodolik

Moh. Ainul Fais^{1*}, Nyoman Sri Widari², Silvana Mohamad³, dan Devi Susiati⁴

Fakultas Teknik, Universitas WR. Supratman, Surabaya, Indonesia¹

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Darma Cendika, Surabaya, Indonesia²

Pusat Kajian Teknik Industri dan Energi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia³

Fakultas Teknik, Universitas 45 Surabaya, Surabaya, Indonesia⁴

*nyomansri.widari@gmail.com

OPEN ACCESS

Citation: Moh. Ainul Fais, Nyoman Sri Widari, Silvana Mohamad, dan Devi Susiati. 2024. Desain Eksperimen Taguchi untuk Meningkatkan Kualitas Ikan Asin di “CV. Terima Kasih” Desa Indrodolik. *Journal of Research and Technology* Vol. 10 No. 1 Juni 2024: Page 25–33.

Abstract

Processed salted fish is a typical Indonesian food by preserving the fish by sprinkling it with salt. Apart from making the fish last longer, salted fish also has its own taste. Processing salted fish also has various factors, starting from weather, processing methods, and materials used. In this research, researchers used the Taguchi Method to optimize the processing of salted fish to its maximum potential. The results obtained after carrying out quality improvements using the Taguchi Method for making salted Jengki anchovies experienced a reduction in defects and damage in salted fish which was initially $\pm 10\%$ or ± 3 kg damage from ± 30 kg %, decreasing to $\pm 2.63\%$ or 7.8 ounces from ± 30 kg%.

Keywords: Product Optimization, Quality Engineering, Taguchi Method.

Abstrak

Olahan ikan asin adalah makanan khas Indonesia dengan cara mengawetkan ikan dengan penaburan garam, selain menjadikan ikan lebih tahan lama ikan asin juga memiliki cita rasanya tersendiri. Pengolahan ikan asin juga memiliki berbagai macam faktor, mulai dari cuaca, metode pengolahan, dan material yang digunakan. Penelitian ini, peneliti menggunakan Metode Taguchi untuk mengoptimalkan pengolahan ikan asin menjadi maksimal. Didapatkan hasil setelah melakukan perbaikan kualitas menggunakan Metode Taguchi pembuatan ikan asin teri jengki mengalami penurunan cacat/rusak pada ikan asin yang awalnya $\pm 10\%$ atau ± 3 kg kerusakan dari ± 30 kg %, menurun menjadi $\pm 2,63\%$ atau 7,8 ons dari ± 30 kg%.

Keywords: Metode Taguchi, Optimalisasi Produk, Rekayasa Kualitas.

1. Pendahuluan

Pendukung untuk pembangunan ekonomi nasional sector perikanan sangat berpengaruh karena merupakan kontributor terhadap Pendapatan Domestik Bruto (PDB) nasional, khususnya dalam menyediakan lapangan pekerjaan dan penyediaan material protein (Rahim et al., 2024). Terbukti secara nyata dan menunjukkan hasil yang baik terhadap pembangunan nasional, kerena pengaruh dari sistem perikanan telah di bangun (Hasid et al., 2022). Semua dapat dilihat sumbangan sektor perikanan dan kelautan. Bahkan lebih dari 16 juta SDM secara langsung diserap pada sektor industri perikanan (Fajar, 2020).

Ciri khas dari warga Indonesia adalah olahan ikan yang diawetkan menggunakan taburan garam (ikan asin). Dari olahan ikan asin masyarakat Indonesia mampu menyimpan ikan sampai awet berbulan-bulan (Surya et al., 2022). Ikan merupakan bahan pangan yang kaya akan protein, mengandung asam amino esensial yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia, memiliki nilai biologi sebesar 90% (Adawyah, 2023). Jaringan pengikat yang sedikit pada tubuh ikan adalah salah satu alasan kenapa ikan sangat memiliki nilai jual yang sangat tinggi, karena mudah dicerna oleh tubuh manusia (Dewi & Kurniasih, 2019). Nilai jual ikan akan meningkat, karena ikan akan awet untuk disimpan dalam jangka waktu yang lama. Langkah tepat menyelamatkan hasil tangkapan nelayan paling terjangkau adalah dengan melakukan pengawetan dengan metode ikan asin (Adawyah, 2023). Ikan akan dapat disimpan lebih lama setelah melalui proses penggaraman, karena proses penggaraman mampu mencegah pembusukan pada ikan asin (Adawyah, 2023). Penggunaan garam pada ikan mampu memperlambat pertumbuhan bakteri dan pembusukan ikan yang disebabkan oleh kegiatan enzim pada tubuh ikan (Daeng, 2019).

Perusahaan harus menyoroti proses pengelolaan bahan sebelum mencapai tahap pengeringan dan pengemasan (Jumarding et al., 2023). Proses pencampuran bahan merupakan suatu proses yang penting dalam pembuatan ikan asin (Putri, 2024). Penggaraman dan pemilihan bahan baku ikan perlu dipertimbangkan karena perpaduan yang tepat akan menghasilkan ikan asin yang berkualitas dan bermutu sehingga siap didistribusikan (Putri, 2024).

CV. Terima Kasih mempunyai dua kendala dalam memproduksi ikan asin *slat brun*. Kendala yang terjadi adalah kerusakan disebabkan pada saat penggaraman terlalu banyak pemakaian garam halus, sehingga di bagian dalam belum kering namun di bagian luar sudah kering. Terjadinya penarikan air yang terlalu awal pada sisi luar, sehingga terjadi proses koagulasi dan difusi air dari sel-sel ikan sisi dalam terlambat. *Dun spoilage* kerusakan ini dikarenakan terbentuknya pigmen berwarna keabu-abuan dan ada munculnya jamur yang hidup dibagian permukaan kulit ikan (Nurdiani et al., 2022). Langkah untuk mengurangi kerugian yang disebabkan oleh mutu produk itu sendiri, maka perusahaan harus mengambil tindakan yang tepat guna memperbaiki kualitas dan mutu ikan asin dengan cara melakukan desain eksperimen menggunakan desain eksperimen taguchi.

Desain taguchi sendiri diperkenalkan oleh D. Genichi Taguchi (1940). Desain taguchi sendiri adalah bentuk metodologi baru dalam bidang keteknikan dan berfokus untuk merekayasa kualitas dari produk yang dihasilkan dan proses manufaktur serta digunakan untuk

menekan biaya dan sumber daya seminimal mungkin (Soejanto, 2009). Menjalankan penelitian memakai metode desain eksperimen taguchi, peneliti berharap mampu mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kombinasi komposisi sumber daya yang optimal, sehingga masalah pada perusahaan teratasi.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di “CV. Terima Kasih” Jln. Kebun Baru RT 16, RW 01, Desa Indrodelik, Kecamatan Bungah, Kabupaten Gresik. Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini adalah dimulai dari identifikasi permasalahan, pengumpulan data, pengolahan data, pembahasan dan analisa data, serta kesimpulan dan saran. Tahap identifikasi masalah dilakukan *literatur review*, pengamatan langsung ke lapangan, identifikasi masalah terkait kualitas ikan asin, dan menetapkan tujuan penelitian. Tahap pengumpulan data melalui wawancara dan dokumentasi. Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer berupa sampel-sampel yang berasal dari setiap percobaan rekayasa perbaikan kualitas dan mutu bahan ikan asin dilihat dari cara pengelolaan dan bahan ikan asin, sedangkan data sekunder antara lain bersumber dari internet, buku, dokumen sumber (data-data umum perusahaan seperti gambaran umum perusahaan, struktur organisasi dan lain-lain), terbitan jurnal, dan artikel. Tahap pengolahan data dimulai dari penentuan variabel tak bebas, penentuan variabel bebas, identifikasi variabel bebas dengan melakukan *brainstorming*, pembuatan *flowchart* dan diagram sebab-akibat. Selanjutnya dilakukan pemisahan faktor kontrol dan faktor pengganggu, penentuan nilai level faktor, perhitungan derajat kebebasan, dan penentuan matriks ortogonal. Tahapan berikutnya pelaksanaan eksperimen, didapatkan pengaruh level dari faktor terhadap rata-rata, analisa variasi rasio S/N, *pooling up* faktor, dan prediksi rasio S/N. Tahap pembahasan dan analisa data yaitu melakukan eksperimen konfirmasi untuk mendapatkan hasil dan perhitungan rasio S/N eksperimen kemudian melakukan analisis penerapan hasil dari metode taguchi. Tahap selanjutnya yaitu menarik kesimpulan dan saran berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

3. Hasil dan Pembahasan

Produk yang dihasilkan CV. Terima Kasih adalah sebuah makanan ringan yang dinamakan “Iwak Teri Jengki Crispy” yang dikemas seperti jajanan makanan ringan. Besar kemasan lebar 10 cm dan tinggi 18 cm, isi kemasan sebanyak 250 gr dan memiliki berbagai rasa seperti balado, pedas manis, *barbeque*, dan *original*. Gambar produk jadi ikan asin CV. Terima Kasih dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber: CV. Terima Kasih, 2023.

Gambar 1: Produk Ikan Asin CV. Terima Kasih

Pembuatan bahan ikan asin teri jengki dilakukan dengan manual tidak menggunakan mesin. Bahan komposisi yang kadang berubah-ubah begitu juga kondisi cuaca untuk mengeringkan ikan asin kadang tidak maksimal. Proses produksi yang seperti ini sangat kurang baik karena tidak adanya komposisi pada perusahaan ini sehingga terjadi 2 kategori cacat/kerusakan yaitu *slat brun* merupakan kerusakan yang terjadi karena penggunaan garam halus terlalu banyak pada saat penggaraman dan *dun spoilage* kerusakan ini dikarenakan adanya jamur pada permukaan daging ikan dan membentuk pigmen berwarna keabu-abuan, hasil dari produk cacat dapat dilihat pada Gambar 2.



Sumber: CV. Terima Kasih, 2023

Gambar 2: Cacat *Slat Brun* dan Cacat *Dun Spoilage* (CV. Terima Kasih)

Formula atau komposisi bahan campuran ikan asin di CV. Terima Kasih sebelum dilakukan percobaan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Bahan Baku Pembuatan Ikan Asin

No.	Faktor kontrol	Komposisi
1.	Teri Jengki	50 kg
2.	Garam	40 botol aqua
3.	Air	Secukupnya

Sumber: CV. Terima Kasih, 2023

Pembuatan ikan asin CV. Terima Kasih durasi 1 bulan membuat ikan teri jengki 50 kg dengan 4 hari sekali dalam proses pembuatan ikan asin. kg ikan teri jengki mampu menghasilkan ± 30 kg ikan asin teri jengki dan yang mengalami kecacatan atau kerusakan *slat brun* dan *dun spoilage* ± 3 kg atau $\pm 10\%$. Maka dilakukanlah eksperimen Taguchi untuk mengurangi kerusakan dalam memproduksi ikan asin yang ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Bahan Baku dan Bahan Jadi Selama 1 Bulan

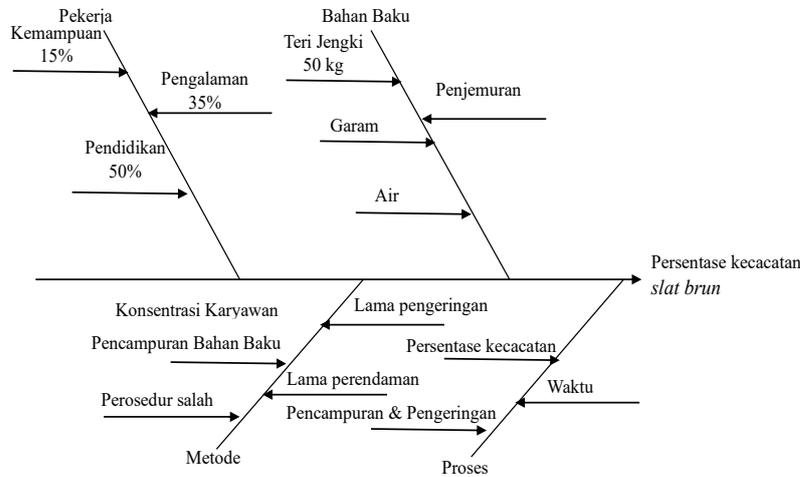
1 kali pembuatan	Pembuatan 1 bulan	Bahan ikan 1 bulan	Total Bahan jadi	Kecacatan Ikan Asin 1 Bulan	Rusak <i>Slat Brun</i>	Rusak <i>Dun Spoilage</i>
50 kg ikan teri	7 x	350 kg ikan teri	± 210 kg ikan teri	$\pm 10\%$ / ± 21 kg	$\pm 7\%$ 14,7 kg	$\pm 3\%$ 6,3 kg

Sumber: CV. Terima Kasih, 2023

3.1 Identifikasi Akar Permasalahan

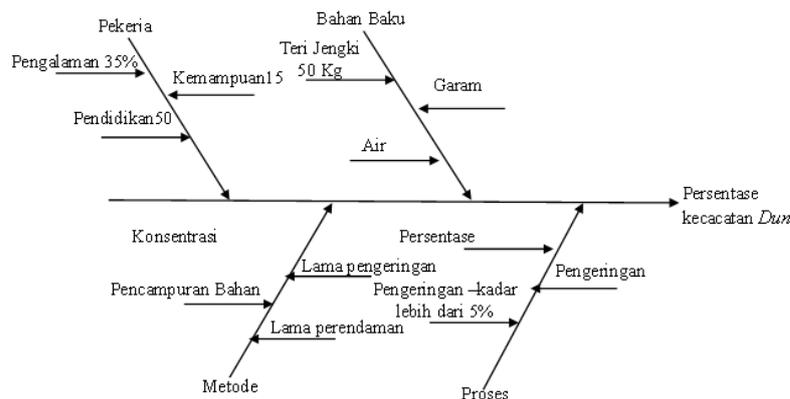
Tahap eksperimen dengan menentukan variabel tak bebas atau variabel respon persentase keberhasilan pembuatan ikan asin teri jengki dan karakteristik kualitasnya adalah persentase

keberhasilan (*Large-the-better*). Selanjutnya mengidentifikasi cacat *slat brun* dan *dun spoilage* dengan menggunakan diagram *fishbone* seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Sumber: Muharom & Siswadi, 2015

Gambar 3. Diagram Sebab-Akibat Cacat *Slat Burn*



Sumber: Muharom & Siswadi, 2015

Gambar 4. Diagram Sebab-Akibat Cacat *Dun Spoilage*

Analisa dilakukan perhitungan dan pengujian data dengan statistik seperti analisis variansi, tes hipotesa dan penerapan rumus-rumus *empiris* pada data hasil eksperimen. Faktor-faktor apa saja yang signifikan yang berpengaruh terhadap kualitas bahan ikan asin diperlukan analisa dan eksperimen dengan menggunakan perhitungan nilai mean dan ditransformasikan kebentuk rasio S/N dalam tabel analisis variansi. Faktor-faktor pengaruh level dari faktor terhadap rata-rata kualitas bahan ikan asin dapat dilihat pada Tabel 3.

Table 3. Faktor-Faktor Pengaruh Level

	A	B	AxB	C	AxC	BxC
Level 1	29,25	29,62	30,31	30,51	31,12	30,12
Level 2	30,54	30,68	29,87	30,06	30	30,05
Selisih	1,69	1,06	0,44	0,5	1,12	0,07
Ranking	1	3	5	4	2	6

Matriks orthogonal $L_8 (2^7)$ mempunyai 7 derajat kebebasan, maka diambil kira-kira setengah kebebasan sebagai pengaruh penting (Andriani, 2017). Namun dalam penelitian ini yang digunakan 7 kolom, maka yang diambil adalah 3 sebagai pengaruh penting. Tabel 4 merupakan respon, kombinasi level faktor optimum dicapai pada nilai rata-rata respon kualitas bahan ikan asin dengan nilai yang paling besar dari tiap faktor, yaitu faktor A_2 , faktor B_2 , dan faktor C_1 .

Tabel 4. Pemecah Interaksi

Interaksi	B_1	B_2
A_1	28,87	30,12
A_2	29,62	31,75

Langkah untuk mencapai nilai target lebih besar, lebih baik (*Large-the-better*), maka penentuan level faktor yang optimal adalah yang mendapatkan hasil pengujian yang paling besar. Kombinasi level faktor optimum adalah: $A_2 =$ teri jengki 50 kg, $B_2 =$ garam 30 kg, sedangkan kombinasi level interaksi optimum adalah $A_2 B_2 =$ teri jengki 50 kg dan garam 30 kg.

Langkah untuk mengetahui faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap nilai rata-rata juga dapat dilakukan dengan perhitungan model analisis variansi dua arah (Andriani, 2017) dan hasil dari perhitungan analisis varian dua arah dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis variansi rata-rata kualitas bahan ikan asin

Sumber	V	SS	MS
A	1	4,5	4,5
B	1	2	2
AxB	2	0,5	0,25
C	1	121	121
AxC	2	6	3
BxC	2	0	0
E	1	13,8	13,8
Total	10	113,8	-

Penggabungan faktor sebagai *error* dimulai dari faktor dengan jumlah kuadrat *sum of square* (SS) terkecil dari faktor yang tidak signifikan digabung dengan jumlah kuadrat *error* sampai derajat bebas total. Jumlah kuadrat terkecil dari faktor yang tidak signifikan dan hasil dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Persen Kontribusi

Sumber	V	SS	MS	SS'	P (%)
A	1	4,5	4,5	1,9	1,669
B	1	2	2	0,6	0,0527
AxB	2	0,5	0,25	4,7	4,130
C	1	121	121	118,4	104,04
BxC	2	0	0	5,2	4,569
E	3	7,8	2,6	-	-
Total	10	113,8	-	-	-

Pengaruh level dari faktor terhadap rasio S/N kualitas bahan ikan asin dijelaskan pada Tabel 7.

Tabel 7. Respon Rasio S/N Kualitas Bahan Ikan Asin

	A	B	AxB	C	AxC
Level 1	29,33	29,38	29,58	29,78	29,57
Level 2	29,77	29,70	29,65	29,40	29,53
Selisih	0,44	0,32	0,07	0,28	0,04
Ranking	1	2	4	3	5

Karena matriks orthogonal $L_8(2^7)$ mempunyai 7 derajat kebebasan, makna diambil kira-kira setengah kebebasan sebagai pengaruh penting (Andriani, 2017). Namun dalam penelitian ini yang digunakan 7 kolom, maka yang diambil adalah 3 sebagai pengaruh penting. Dari tabel respon, kombinasi level faktor optimum dicapai pada nilai rata-rata respon kualitas bahan ikan asin dengan nilai yang paling besar dari tiap faktor, yaitu faktor A_1 , faktor B_1 , dan faktor C_1 . Pemecahan interaksi dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pemecah Interaksi

Interaksi	B₁	B₂
A_1	29,24	29,57
A_2	29,42	29,58

Hasil perhitungan Analisa varian terhadap rasio S/N diperlihatkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Analisis Variansi Rasio S/N Kualitas Bahan Ikan Asin

Sumber	V	SS	MS
A	1	5,1	5,1
B	1	0,20	0,20
AxB	2	35,5	17,75
C	1	0,15	0,15
AxC	2	4,7	2,35
BxC	2	4,7	2,35
E	1	15,29	15,29
Total	10	65,54	-

Penggabungan tersebut menyebabkan struktur tabel analisis variansi berubah seperti yang dijelaskan di bawah ini. Tabel 9 merupakan tabel analisis variansi rasio S/N kualitas bahan ikan asin dengan *pooling* pertama, faktor C digabungkan ke dalam variansi *error*.

Persen kontribusi masing-masing faktor dan interaksi dihitung dengan rumus:

$$\rho = \frac{SS'_{\text{faktor}}}{SS_T} \times 100\% \quad (1)$$

Hasil dari hitungan persen kontribusi direkap dalam Tabel 10.

Tabel 10. Persen Kontribusi

Sumber	V	SS	MS	SS'	P (%)
A	1	5,1	5,1	1,53	2,33

Sumber	V	SS	MS	SS'	P (%)
AxB	2	35,5	17,75	28,36	43,20
E	7	25,04	3,57	-	-
Total	10	65,54	-	-	-

3.2 Eksperimen Konfirmasi

Eksperimen konfirmasi dilakukan berdasarkan hasil dari eksperimen sebelumnya. Eksperimen konfirmasi, didapatkan faktor dan level pada kondisi optimal rata-rata yaitu faktor C level 1 (Air 55 lt) dan faktor A level 2 (Teri jengki 50 kg), rata-rata kombinasi interaksi A_2B_2 (Teri jengki 50 kg dan Garam 30.kg). Konfirmasi diambil 10 sampel dengan level kondisi optimum seperti pada Tabel 11.

Tabel 11. Sampel dengan Level Pada Kondisi Optimum

Eksperimen	Hasil Eksperimen	Eksperimen	Hasil Eksperimen
1	30,5	6	31
2	31	7	29,5
3	30,5	8	31,5
4	29	9	30,5
5	30,5	10	32

3.3 Analisis Data

Berdasarkan hasil yang didapatkan pada analisa eksperimen taguchi, diketahui kombinasi faktor yang berpengaruh terhadap kualitas bahan ikan asin adalah formula yang sama dan dapat dilihat pada Tabel 12, Tabel 13 dapat dilihat data 1 bulan produksi sebelum eksperimen Taguchi dan Tabel 14 yang merupakan hasil produksi 1 bulan setelah melakukan eksperimen taguchi.

Tabel 12. Interpretasi Hasil Ukuran Kualitas Bahan Ikan Asin

Respon (Kualitas Bahan Ikan Asin)	Prediksi	Optimasi
Eksperimen Taguchi	Rata – rata μ)	31,19 \pm 2,56
	Variabelitas (S/N)	29,8 \pm 2,30
Eksperimen Konfirmasi	Rata – rata μ)	30,6 \pm 3,03
	Variabelitas (S/N)	30,6 \pm 2,64

Tabel 13. Hasil 1 Bulan Produksi Sebelum Eksperimen Taguchi

1 Kali Pembuatan	Pembuatan 1 Bulan	Bahan Ikan 1 Bulan	Total Bahan Jadi	Kecacatan Ikan Asin 1 bulan	Rusak Slat Brun	Rusak Dun Spoilage
50 kg ikan teri	7 x	350 kg ikan teri	210 kg ikan teri	\pm 10% / \pm 21 kg	\pm 7% 14,7 kg	\pm 3% 6,3 kg

Tabel 14. Hasil 1 Bulan Produksi Setelah Eksperimen Taguchi

1 Kali Pembuatan	Pembuatan 1 Bulan	Bahan Ikan 1 Bulan	Total Bahan Jadi	Kecacatan Ikan Asin 1 bulan	Rusak Slat Brun	Rusak Dun Spoilage
50 kg ikan teri	7 x	350 kg ikan teri	210 kg ikan teri	\pm 2,63% / \pm 5,52 kg	\pm 1,90% \pm 3,9 kg	\pm 0,73% \pm 1,5 kg

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Didapatkan faktor dan level pada kondisi optimal rata-rata yaitu faktor untuk pembutan ikan asin teri jengki yaitu C level 1 (Air 55 lt), faktor A level 2 (Teri jengki 50 kg), dan B₂ (Garam 30 kg). Hasil eksperimen taguchi diperoleh rata-rata nilai prediksi 31,63 dan optimasi $31,63 \pm 2,56$, sedangkan untuk nilai variabelitas (S/N) di peroleh prediksi 29,8 dan optimasi $29,8 \pm 2,3$. Hasil eksperimen konfirmasi diperoleh rata-rata nilai prediksi 30,06 dan optimasi $30,06 \pm 3,03$ sedang untuk nilai variabelitas nilai (S/N) diperoleh prediksi 30,06 dan optimasi $30,06 \pm 2,64$. Berdasarkan interpretasi hasil perhitungan eksperimen Taguchi dan Eksperimen Konfirmasi dalam pembuatan ikan asin teri jengki mengalami penurunan cacat/rusak pada ikan asin yang awalnya $\pm 10\%$ atau ± 3 kg kerusakan dari ± 30 kg %, menurun menjadi $\pm 2,63\%$ atau 7,8 ons dari ± 30 kg%.

REFERENCES

- Debrina Puspita Andriani, N. W. S. T. W. N. K. (2017). *Desain dan Analisa Eksperimen (Untuk Rekayasa Kualitas)* (Fachrezy Pangestu Wadi, Ed.). UB Press.
- Fajar Pebrianto. (2020, September 8). Kontribusi Sektor Kelautan dan Perikanan ke PDB Baru 3,7 Persen. *Tempo.Com*.
- Hasid, H. Z., Akhmad, N., & Kurniawan, E. (2022). *Ekonomi sumber daya alam dalam lensa pembangunan ekonomi*. Cipta Media Nusantara.
- Ir Rabiatul Adawyah, M. P. (2023). *Pengolahan dan pengawetan ikan*. Bumi Aksara.
- Irwan Soejanto. (2009). *Desain eksperimen dengan metode Taguchi* (1st ed.). Graha Ilmu.
- Jumarding, A. , Saleh, W. , & Palisuri, P. (2023). *Pengabdian Kulit Sapi*. Nas Media Pustaka.
- Muharom, M., & Siswadi, S. (2015). Desain Eksperimen Taguchi Untuk Meningkatkan Kualitas Batu Bata Berbahan Baku Tanah Liat. *Journal of Engineering and Management Industrial System*, 3(1), 43–46. <https://doi.org/10.21776/ub.jemis.2015.003.01.7>
- Nurchahya Dewi, E., & Ayu Kurniasih, R. (2019). Oksidasi Lemak Pada Ikan Ekor Kuning (Caesio cuning) Asin Dengan Konsentrasi Garam Yang Berbeda Lipid Oxidation in Yellow Tail Salted Fish (Caesio cuning) with Different Salt Concentration. In *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan* (Vol. 1, Issue 2).
- Nurdiani, R. , Yufidasari, H. S. , usuma, B. , Astuti, R. T. , & Perdana, A. W. (2022). *Teknologi Pengolahan Produk Perikanan*. Universitas Brawijaya Press.
- Putri, P. A. (2024). Peran Badan Pengawas Obat Dan Makanan Terhadap Peredaran Produk Ikan Asin Yang Mengandung Zat Berbahaya Di Pasar Tambakrejo Surabaya. *Journal of Comprehensive Science*, 3(3), 629–644.
- Rahim, A. , Hastuti, D. R. D. , & Malik, A. (2024). *Pembangunan Ekonomi Biru di Indonesia*. Penerbit NEM.
- Ruslan A. Daeng, A. H. (2019). Analysis and identification of Pseudomonas sp. and molds on dried anchovy (Stelophorus sp) products produced by the people of Toniku Village, Halmahera Barat Regency, North Maluku Province. *Jurnal Akuakultur*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.29239/j.akuatikesle.3.1.1-10>
- Surya, A., Qoirina, & Marliza, H. (2022). Analisis Kualitatif Kandungan Formalin Pada Ikan Asin Di Pasar Tradisional Kota Pekanbaru. *Jurnal Katalisator*, 7(2), 268–276. <https://doi.org/10.22216/jk.v5i2.5717>.