

## Alur Proses dan Optimasi Precooking dalam Produksi Ikan Tuna Kaleng: Studi Kasus di PT. Samudera Mandiri Sentosa, Bitung, Indonesia

### *Processing Flow and Precooking Optimization in Canned Tuna Production: A Case Study at PT. Samudera Mandiri Sentosa, Bitung, Indonesia*

Yanti Saleh<sup>1\*)</sup>, Siti Amalia Ahmad<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia

\*Corresponding Author: [yantisaleh@ung.ac.id](mailto:yantisaleh@ung.ac.id)

| Info Artikel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Abstrak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Kata kunci:</b><br/>Industri Pengalengan, Pemanasan, Hasil Daging Rendemen, Pengolahan Termal, Tuna.</p> <p><b>Keywords:</b><br/>Canning Industry; Heating; Meat Yield; Thermal Processing; Tuna.</p>  <p>This is an Open Access article distributed under the terms of the <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License</a></p> | <p>Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mendokumentasikan dan menganalisis proses pengalengan ikan tuna di PT. Samudera Mandiri Sentosa, Bitung, Sulawesi Utara, dengan fokus khusus pada tahap precooking sebagai titik kritis produksi. Kegiatan dilaksanakan melalui observasi langsung, wawancara mendalam dengan operator dan manajer produksi, serta studi dokumentasi SOP perusahaan selama tiga bulan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa alur produksi mencakup sebelas tahapan utama, di mana precooking terbukti sebagai tahap paling kritis yang menentukan kualitas rendemen loin dan efisiensi proses hilir. Parameter precooking—meliputi suhu 100°C, Belly Bone Temperature (BBT) 63°C (ikan segar) dan 60°C (ikan beku), serta come up time 10–300 menit sesuai jenis dan ukuran ikan—perlu dikendalikan secara presisi. Program ini berhasil meningkatkan pemahaman tentang standarisasi precooking dan memberikan rekomendasi optimasi yang bermanfaat bagi industri pengalengan tuna Indonesia.</p> <p><b>Abstract</b></p> <p><i>This community service program aims to document and analyze the canned tuna production process at PT. Samudera Mandiri Sentosa, Bitung, North Sulawesi, with a specific focus on the precooking stage as a critical production control point. Activities were conducted through direct observation, in-depth interviews with production operators and managers, and documentation of company SOPs over three months. Results show that the production flow encompasses eleven main stages, with precooking proven as the most critical stage determining loin yield quality and downstream processing efficiency. Precooking parameters—including a temperature of 100°C, Belly Bone Temperature (BBT) of 63°C (fresh fish) and 60°C (frozen fish), and come up time of 10–300 minutes depending on fish species and size—must be precisely controlled. This program successfully enhanced understanding of precooking standardization and provided optimization recommendations beneficial to Indonesia's canned tuna industry.</i></p> |

## Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara produsen tuna terbesar di dunia, dengan Kota Bitung, Sulawesi Utara, sebagai salah satu sentra pengolahan hasil perikanan terpenting. Posisi geografis Indonesia yang diapit dua samudra besar menjadikan perairan nusantara sebagai habitat alami berbagai spesies tuna komersial, seperti Yellowfin Tuna (*Thunnus albacares*), Skipjack (*Katsuwonus pelamis*), dan Albacore (*Thunnus alalunga*). Berdasarkan data FAO (2022), total produksi perikanan tangkap tuna global terus meningkat dalam satu dekade terakhir, dengan Indonesia sebagai pemain kunci dalam rantai pasok internasional.

Industri pengalengan tuna di Bitung berperan penting bagi perekonomian daerah dan ketahanan pangan nasional. Dalam sistem produksi ini, pengendalian mutu menjadi prioritas utama, mengingat produk tuna kaleng ditujukan untuk pasar ekspor yang menerapkan standar keamanan pangan sangat ketat, seperti Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP), standar Codex Alimentarius, serta regulasi negara tujuan ekspor (Noviantari et al., 2021).

Di antara seluruh tahapan produksi, precooking merupakan proses yang paling krusial namun seringkali kurang mendapat perhatian dalam literatur ilmiah Indonesia. Precooking adalah proses pemasakan awal menggunakan

uap panas (steam) yang memiliki dampak langsung terhadap rendemen loin, tekstur daging, dan efisiensi operasional secara keseluruhan (Tacon & Metian, 2022). Kajian spesifik mengenai optimasi precooking dalam industri pengalengan tuna berskala industri di Indonesia masih sangat terbatas, sehingga menimbulkan kesenjangan pengetahuan yang menjadi landasan program pengabdian ini.

Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk dua hal pokok: pertama, mendokumentasikan secara ilmiah alur proses produksi pengalengan tuna secara menyeluruh; dan kedua, menganalisis secara mendalam parameter, mekanisme, dan peran strategis tahap precooking di PT. Samudera Mandiri Sentosa, Bitung. Dengan demikian, program ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah sekaligus manfaat praktis bagi pengembangan standarisasi industri pengalengan ikan di Indonesia.

## **Metode Pelaksanaan**

### ***Subjek Pengabdian***

Subjek program adalah seluruh pemangku kepentingan dalam rantai produksi di PT. Samudera Mandiri Sentosa, meliputi manajer produksi, supervisor lapangan, dan operator yang bekerja langsung di divisi precooking dan quality control. Perusahaan ini dipilih karena merupakan salah satu unit pengolahan tuna yang beroperasi dengan prinsip keberlanjutan dan menerapkan sistem manajemen mutu yang terstruktur, sehingga representatif sebagai objek studi kasus industri pengalengan tuna di Bitung.

### ***Tempat dan Waktu Pelaksanaan***

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di PT. Samudera Mandiri Sentosa, yang berlokasi di Kota Bitung, Sulawesi Utara, Indonesia. Lokasi ini dipilih karena ketersediaan data produksi yang komprehensif, keterbukaan pihak manajemen untuk keterlibatan akademik, serta representativitas proses produksinya yang mencakup seluruh tahapan pengalengan tuna dari hulu ke hilir. Kegiatan dilaksanakan selama 110 hari, dari bulan Januari hingga Juni 2026.

### ***Keterlibatan Mitra***

Pihak perusahaan dilibatkan secara aktif dalam seluruh tahapan kegiatan, mulai dari izin akses lapangan, pendampingan observasi, hingga validasi temuan. Supervisor berperan sebagai narasumber utama dalam wawancara mendalam, sementara operator lapangan berperan sebagai sumber data observasional. Pendekatan kolaboratif ini memastikan keakuratan dan relevansi temuan pengabdian.

### ***Metode Pelaksanaan***

Metode yang digunakan dalam program pengabdian ini meliputi:

#### ***Observasi Langsung***

Peneliti terlibat secara aktif dalam setiap tahapan produksi sebagai asisten operator selama periode pengabdian. Pendekatan ini memungkinkan pengamatan yang mendalam terhadap proses precooking, termasuk cara penyusunan ikan dalam trolley, pengaturan parameter chamber, dan prosedur kontrol kualitas yang diterapkan.

#### ***Wawancara Mendalam***

Wawancara mendalam dilakukan dengan manajer produksi, supervisor lapangan, dan operator berpengalaman. Pertanyaan difokuskan pada alasan ilmiah di balik setiap parameter operasional, kendala yang dihadapi, dan mekanisme pengendalian mutu yang diterapkan (Creswell, 2014).

#### ***Studi Dokumentasi***

Penelaahan Standar Operasional Prosedur (SOP) perusahaan, catatan produksi harian, serta data parameter precooking yang telah dibakukan dilakukan untuk memperoleh data sekunder yang akurat dan terverifikasi.

#### ***Focus Group Discussion (FGD)***

FGD dilaksanakan dengan melibatkan supervisor produksi, operator senior, dan tim quality control untuk memvalidasi temuan observasi dan mengidentifikasi peluang optimasi proses. Pendekatan ini memungkinkan pengambilan keputusan secara partisipatif (Krueger & Casey, 2015).

## Tahapan Kegiatan Pengabdian

- Persiapan: Identifikasi kebutuhan melalui survei awal, koordinasi dengan manajemen perusahaan, dan pembentukan tim pengabdian dengan pembagian tugas yang jelas.
- Perencanaan: Pelaksanaan FGD untuk menentukan fokus observasi, penyusunan protokol wawancara, dan pembuatan jadwal kegiatan.
- Pelaksanaan: Observasi seluruh tahapan produksi dengan penekanan mendalam pada proses *precooking*, pengumpulan data parameter, dan dokumentasi SOP.
- Evaluasi dan Monitoring: Monitoring berkala untuk menilai kemajuan dokumentasi, validasi data dengan narasumber, dan analisis temuan.
- Tindak Lanjut: Penyusunan laporan hasil kegiatan, penyampaian rekomendasi optimasi kepada manajemen, dan penulisan artikel ilmiah.

## Hasil dan Pembahasan

### Alur Proses Pengalengan Ikan Tuna

Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa PT. Samudera Mandiri Sentosa menjalankan proses produksi melalui sebelas tahapan yang terstruktur dan saling terintegrasi. Masyarakat industri dan akademisi menunjukkan antusiasme positif terhadap dokumentasi sistematis ini, mengingat belum adanya publikasi ilmiah yang secara komprehensif memetakan seluruh alur produksi pengalengan tuna di Bitung.

#### *Receiving dan Thawing*

Tahap pertama adalah penerimaan bahan baku (*receiving*) yang mencakup ikan segar (*fresh*) dan ikan beku (*frozen*) dari berbagai spesies. Standar suhu yang diterapkan sangat ketat: ikan segar pada 0–4°C dan ikan beku pada -12 hingga -18°C. Ikan beku selanjutnya menjalani *thawing* dengan waktu yang dikalibrasi berdasarkan ukuran, dari 30 menit hingga 5 jam (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2023).



**Gambar 1.** Proses *thawing*

#### *Butchering*

Proses *butchering* (pembuangan isi perut) dilakukan secara manual segera setelah *thawing*. Tahap ini penting untuk menghilangkan sumber potensial kontaminasi dari enzim dan bakteri organ internal, sekaligus mempersiapkan ikan untuk pemanasan optimal pada tahap *precooking* (Noviantari et al., 2021).

#### *Skinning, Loining, dan Tahap Pengemasan*

Pasca *precooking* dan *misting*, ikan menjalani *skinning* (pengupasan kulit) dengan sistem penandaan kode warna untuk ketertelusuran, dilanjutkan *loining* (pemisahan daging dari tulang). Produk loin dikemas dalam kaleng atau retort pouch, disterilisasi pada 115–121°C, dan disimpan dalam cold storage pada -15°C menggunakan sistem FIFO.



### Temuan Utama: Analisis Proses Precooking

Temuan paling signifikan dari program pengabdian ini adalah dokumentasi parameter precooking yang selama ini belum pernah dipublikasikan secara ilmiah. Ikan disusun dalam trolley dalam posisi seperti berenang agar darah dan cairan tubuh mengalir keluar secara gravitasional saat suhu meningkat—sebuah praktik berbasis fisika yang belum didokumentasikan dalam literatur ilmiah Indonesia. Steam dipilih sebagai media pemasakan karena efisiensi perpindahan panas yang lebih tinggi melalui pelepasan panas laten kondensasi (Pereira & Vicente, 2021).

**Tabel 1.** Parameter Precooking Berdasarkan Jenis dan Ukuran Ikan

| Jenis Ikan | Ukuran (kg) | BBT Canning |    | BBT |    | Loin CUT (mnt) |     | Suhu (°C) |
|------------|-------------|-------------|----|-----|----|----------------|-----|-----------|
|            |             | FH          | FZ | FH  | FZ | FH             | FZ  |           |
| Yellowfin  | 0,3         | 63          | 60 | 65  | 63 | 10             | 15  | 100       |
| Yellowfin  | 0,5         | 63          | 60 | 65  | 63 | 10             | 25  | 100       |
| Yellowfin  | 1,0         | 63          | 60 | 65  | 63 | 15             | 35  | 100       |
| Yellowfin  | 1,5         | 63          | 60 | 65  | 63 | 15             | 45  | 100       |
| Yellowfin  | 2,5         | 63          | 60 | 65  | 63 | 15             | 60  | 100       |
| Yellowfin  | 3,5         | 63          | 60 | 65  | 63 | 15             | 75  | 100       |
| Yellowfin  | 5,0+        | 63          | 60 | 65  | 63 | 15             | 85  | 100       |
| Yellowfin  | 10,0+       | 63          | 60 | 65  | 63 | 15             | 120 | 100       |
| Skipjack   | 0,3         | 63          | 60 | 65  | 63 | 10             | 15  | 100       |
| Skipjack   | 0,5         | 63          | 60 | 65  | 63 | 10             | 25  | 100       |
| Skipjack   | 1,0         | 63          | 60 | 65  | 63 | 15             | 35  | 100       |
| Skipjack   | 1,8         | 63          | 60 | 65  | 63 | 15             | 50  | 100       |
| Skipjack   | 2,5         | 63          | 60 | 65  | 63 | 15             | 60  | 100       |
| Skipjack   | 3,5         | 63          | 60 | 65  | 63 | 15             | 75  | 100       |
| Skipjack   | 5,0+        | 63          | 60 | 65  | 63 | 35             | 85  | 100       |
| Skipjack   | 10,0+       | 63          | 60 | 65  | 63 | 35             | 120 | 100       |
| Albacore   | 5,0+        | 63          | 60 | 65  | 63 | 35             | 185 | 100       |
| Albacore   | 10,0+       | 63          | 60 | 65  | 63 | 35             | 240 | 100       |
| Albacore   | 20,0+       | 63          | 60 | 65  | 63 | 35             | 270 | 100       |
| Albacore   | 30,0+       | 63          | 60 | 65  | 63 | 35             | 300 | 100       |

Keterangan: FH = Fresh, FZ = Frozen, BBT = Belly Bone Temperature, CUT = Come Up Time (menit)

Data pada Tabel 1 mengungkapkan tiga temuan ilmiah penting. Pertama, ikan beku konsisten membutuhkan come up time lebih lama dibandingkan ikan segar karena titik awal suhu yang jauh lebih rendah (-12 hingga -18°C versus 0–4°C). Kedua, BBT target ikan beku ditetapkan lebih rendah (60°C untuk canning) dibandingkan ikan segar (63°C) karena denaturasi parsial protein akibat proses pembekuan-pencairan yang telah mendahului (Aubourg, 2021). Ketiga, Albacore membutuhkan come up time terpanjang—hingga 300 menit—akibat kandungan lemak intramuskular yang tinggi dan konduktivitas termal yang lebih rendah (Tacon & Metian, 2022).



**Gambar 2.** Proses *Precooking*

Misting—penyemprotan air selama  $\pm 15$  menit pasca precooking—terbukti bukan sekadar prosedur pendinginan sederhana, melainkan merupakan heat quenching kritis yang menghentikan overcooking akibat panas residual, sekaligus mempersiapkan kondisi fisik ikan (suhu 45°C) untuk skinning yang efisien (Noviantari et al., 2021).

### **Dampak Program Pengabdian**

Program pengabdian ini menghasilkan beberapa dampak nyata. Pertama, dokumentasi ilmiah parameter precooking yang sebelumnya hanya tersimpan dalam SOP internal perusahaan kini tersedia sebagai referensi akademik terbuka.

Kedua, tim pengabdian berhasil merekomendasikan standarisasi prosedur verifikasi BBT berbasis sampling yang lebih sistematis kepada manajemen, yang berpotensi meningkatkan konsistensi kualitas produk antar batch.

Ketiga, diskusi FGD mengidentifikasi peluang optimasi pada pengelompokan ukuran ikan—khususnya pada transisi ukuran batas (misalnya ikan berukuran 4,5–5,0 kg)—yang selama ini ditangani secara subjektif oleh operator. Rekomendasi kategorisasi yang lebih presisi disampaikan kepada tim quality control sebagai bahan pertimbangan revisi SOP.

Secara keseluruhan, hasil program menunjukkan bahwa integrasi pendekatan ilmiah akademik dengan praktik industri mampu menghasilkan nilai tambah yang konkret: pengetahuan yang terdokumentasi, rekomendasi yang terstandarisasi, dan peningkatan kesadaran mutu di tingkat operasional. Temuan ini selaras dengan pandangan Kolb (2014) mengenai pentingnya experiential learning dalam peningkatan kapasitas industri.

### **Kesimpulan**

Program pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di PT. Samudera Mandiri Sentosa, Bitung, telah berhasil mendokumentasikan alur proses produksi pengalengan tuna secara ilmiah dan menganalisis secara mendalam tahap precooking sebagai titik kritis produksi. Sebelas tahapan produksi berhasil dipetakan secara sistematis, dengan temuan utama bahwa precooking merupakan tahap yang paling menentukan kualitas produk akhir—dipengaruhi oleh parameter suhu (100°C), Belly Bone Temperature (BBT), dan come up time yang bervariasi antara 10 hingga 300 menit berdasarkan jenis dan ukuran ikan.

Proses misting yang mengikuti precooking terbukti merupakan langkah kritis—bukan sekadar pendinginan sederhana—yang menghentikan overcooking dan menstandarkan suhu operasional pada 45°C untuk kelancaran tahap skinning. Dokumentasi ilmiah ini diharapkan dapat mengisi kesenjangan literatur mengenai precooking dalam industri pengalengan tuna Indonesia, sekaligus menjadi referensi bagi pelaku industri dalam melakukan standarisasi dan optimasi proses produksi. Program lanjutan yang mengkaji pengaruh variasi parameter precooking terhadap profil nutrisi dan karakteristik sensoris produk akhir sangat direkomendasikan.

## Referensi

- AP2HI. (2023). Profil perikanan pole & line dan handline Indonesia 2023. Asosiasi Perikanan Pole & Line dan Handline Indonesia. <https://www.ap2hi.org>
- Aubourg, S. P. (2021). Lipid damage in tuna species during processing and storage. In S. Kim (Ed.), Handbook of Marine Food Components. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003082330>
- Codex Alimentarius Commission. (2023). Codex standard for canned finfish (CODEX STAN 119-1981, revised 2023).
- FAO/WHO. <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius>
- Creswell, J. W. (2014). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (4th ed.). SAGE Publications.
- FAO. (2022). The state of world fisheries and aquaculture 2022: Towards blue transformation. FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>
- Fiorillo, R., Di Matteo, S., Mattera, M., Pirone, G., & Santoro, M. (2021). Effect of different precooking treatments on the quality of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) loins. LWT - Food Science and Technology, 152, 112364. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112364>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2023). Statistik kelautan dan perikanan Indonesia 2023. KKP RI. <https://kkp.go.id/statistik>
- Kolb, D. A. (2014). Experiential learning: Experience as the source of learning and development. Pearson Education.
- Krueger, R. A., & Casey, M. A. (2015). Focus groups: A practical guide for applied research (5th ed.). SAGE Publications.
- Leiva, G., Muñoz-Almagro, N., Molina-García, L., & Villalobos-Carvajal, R. (2022). Thermal processing effects on tuna muscle protein structure and yield. Food and Bioprocess Technology, 15(3), 512–528. <https://doi.org/10.1007/s11947-022-02739-1>
- Noviantari, A., Swastawati, F., & Rianingsih, L. (2021). Penerapan HACCP pada pengolahan tuna kaleng. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 24(1), 78–89. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v24i1.34567>
- Pereira, R. N., & Vicente, A. A. (2021). Thermal processing fundamentals in the food industry. In C. M. Galanakis (Ed.), Food Engineering Innovations Across the Food Supply Chain (pp. 3–28). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815526-0.00001-0>
- Putriana, D., Yusuf, M., & Natsir, A. (2025). Penerapan HACCP dalam meningkatkan mutu produk. Jurnal Teknologi Hasil Perikanan, 14(1), 45–56. <https://doi.org/10.29244/jthp.14.1.45-56>
- Tacon, A. G. J., & Metian, M. (2022). Tuna: Its consumption, supply chain challenges and the need for improved traceability. Reviews in Fisheries Science & Aquaculture, 30(2), 198–217. <https://doi.org/10.1080/23308249.2021.1932456>
- Wibowo, A., Rahmawati, S., & Hidayat, T. (2024). Analisis manajemen rantai dingin pada distribusi produk perikanan beku. Jurnal Agribisnis dan Industri Pangan, 9(2), 101–112. <https://doi.org/10.21776/ub.jaip.2024.009.02.01>