

## PENGEMBANGAN TEKNOLOGI HYBRID PADA ALAT PEMBAKARAN IKAN ASAP UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS DAN PRODUKTIVITAS UKM

Muhammad Amin Said<sup>1\*</sup>, Rahmania<sup>2</sup>, Indriana<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia

<sup>2</sup>Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia

<sup>3</sup>Akuntansi, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia

[muhamin@unismuh.ac.id](mailto:muhamin@unismuh.ac.id)

### ABSTRAK

**Abstrak:** Pengolahan ikan asap oleh usaha kecil menengah (UKM) di pesisir Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan, termasuk efisiensi rendah dan risiko kontaminasi. UKM Poklaksar BatuRaga di Kecamatan Kajang, Kabupaten Bulukumba, masih menggunakan metode tradisional yang menghasilkan produk kurang seragam dan membutuhkan waktu lama. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi ikan asap melalui penerapan teknologi hybrid, yaitu perpaduan pemanas biomassa dan listrik dengan sistem pengasapan tertutup dan kontrol suhu digital. Metode pelaksanaan mencakup sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan teknis, serta evaluasi berkelanjutan. Sebanyak 25 pelaku UKM terlibat secara aktif dalam seluruh tahapan kegiatan. Evaluasi difokuskan pada waktu proses, kapasitas produksi, biaya operasional, dan mutu produk akhir. Hasil menunjukkan bahwa waktu pengasapan berkurang signifikan dari 6–8 jam menjadi 30–60 menit per siklus. Kapasitas produksi meningkat dari 20–25 kg menjadi 35–45 kg per hari, serta terjadi pengurangan biaya operasional sebesar 30–40%. Produk yang dihasilkan memiliki kualitas lebih seragam, higienis, dan memenuhi standar keamanan pangan. Pelatihan juga meningkatkan pemahaman pelaku UKM terhadap teknik pengolahan yang efisien dan pemasaran digital. Kesimpulannya, penerapan teknologi hybrid pada alat pembakaran ikan asap terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi produksi, menurunkan biaya operasional, serta meningkatkan daya saing kualitas produk di pasar.

**Kata Kunci:** Teknologi Hybrid; Pengolahan Ikan Asap; Kualitas Produksi; Produktivitas UKM.

**Abstract:** Smoked fish processing by small and medium enterprises (SMEs) in coastal areas of Indonesia continues to face various challenges, including low efficiency and contamination risks. Poklaksar BatuRaga SME, located in Kajang District, Bulukumba Regency, still employs traditional methods that result in inconsistent product quality and require prolonged processing times. This community engagement initiative aimed to improve the efficiency and quality of smoked fish production through the implementation of hybrid technology combining biomass and electric heating with a closed smoking system and digital temperature control. The implementation method consisted of socialization, training, technology application, technical assistance, and continuous evaluation. A total of 25 SME participants were actively involved in all stages of the program. Evaluation focused on processing time, production capacity, operational costs, and final product quality. The results demonstrated a significant reduction in smoking time, from 6–8 hours to just 30–60 minutes per cycle. Production capacity increased from 20–25 kg to 35–45 kg per day, and operational costs decreased by 30–40%. The resulting products exhibited more uniform quality, improved hygiene, and compliance with food safety standards. In addition, the training activities enhanced the SMEs' understanding of efficient processing techniques and digital marketing strategies. In conclusion, the application of hybrid technology in the smoked fish heating system proved effective in increasing production efficiency, reducing operational costs, and enhancing the competitiveness and quality consistency of the final products in the market.

**Keywords:** Hybrid Technology; Smoked Fish Processing; Production Quality; SME Productivity.



#### Article History:

Received: 23-09-2025

Revised : 08-11-2025

Accepted: 14-11-2025

Online : 01-12-2025



This is an open access article under the  
CC-BY-SA license

## A. LATAR BELAKANG

Pengolahan ikan merupakan sektor yang memiliki potensi besar untuk meningkatkan perekonomian masyarakat pesisir, khususnya di negara-negara dengan kekayaan sumber daya alam perikanan seperti Indonesia (Ihsan et al., 2024; Nento et al., 2023). Namun, meskipun terdapat potensi besar dalam industri ini, masih banyak pengolahan yang dilakukan dengan metode tradisional yang tidak efisien dan kurang memenuhi standar kualitas (Sari al., 2025). Masalah seperti kurangnya penerapan teknologi yang tepat, rendahnya efisiensi produksi, dan dampak lingkungan yang besar menjadi tantangan global yang dihadapi oleh banyak usaha kecil menengah (UKM) dalam sektor perikanan, sebagaimana yang dijelaskan oleh Mutairi & Aubidy (2023) dan Periyadi et al. (2020) dalam penelitian mereka tentang pentingnya teknologi pintar berbasis IoT untuk pengelolaan perikanan.

Berdasarkan observasi pada mitra, yaitu UKM Poklahsar BatuRaga di Kecamatan Kajang, Kabupaten Bulukumba, yang mengolah ikan asap dengan bahan baku ikan cakalang dan tuna, meski memiliki potensi besar berkat sumber daya perikanan melimpah dan akses ke Tempat Pelelangan Ikan (TPI), mitra ini menghadapi berbagai masalah terkait kualitas dan efisiensi produksi. Pengasapan ikan yang masih menggunakan tungku terbuka dengan bahan bakar kayu mengakibatkan variabilitas kualitas produk yang tinggi, efisiensi produksi yang rendah, dan peningkatan risiko kontaminasi bahan berbahaya seperti formaldehida dan PAHs (Dotulong & Montolalu, 2018; Kasim et al., 2020; Rakhmayeni et al., 2024). Keadaan ini mendesak dilakukannya pengabdian untuk memperkenalkan teknologi pengolahan yang lebih ramah lingkungan, efisien, dan higienis guna meningkatkan kualitas dan daya saing produk, seperti yang telah dibahas dalam berbagai penelitian terkait teknologi pengeringan ikan menggunakan kontrol suhu dan IoT (Flowvy & Jeyashiniha, 2023; Muradi & Kartika, 2023).

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa teknologi pengasapan ikan dengan kontrol suhu dan pengurangan penggunaan bahan bakar kayu dapat meningkatkan kualitas dan efisiensi produksi. Salah satu solusi yang terbukti efektif adalah penerapan sistem hybrid berbasis biomassa dan listrik yang memungkinkan pengendalian suhu yang presisi. Penelitian yang dilakukan oleh Suroso et al. (2018) dan Swastawati et al. (2013) membuktikan bahwa penggunaan teknologi ini dapat mengurangi emisi gas rumah kaca dan kontaminasi bahan kimia berbahaya, seperti formaldehida dan PAHs, yang sering kali ditemukan dalam produk ikan asap yang diproduksi dengan metode tradisional. Selain itu, Meiliana et al. (2020) juga menunjukkan bahwa penggunaan asap cair dalam pengolahan ikan dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar kayu dan meningkatkan kualitas produk secara signifikan. Pemerintah Indonesia juga telah mengeluarkan kebijakan yang mendukung pengembangan teknologi tepat guna untuk usaha perikanan, termasuk dalam hal pengolahan hasil perikanan, yang sejalan dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas dan

daya saing produk UKM di pasar domestik maupun internasional, sebagaimana dijelaskan oleh Riyanto & Mardiansjah (2018) dalam penelitian mereka tentang pengembangan industri pengolahan perikanan.

Solusi yang ditawarkan untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi produksi ikan asap adalah dengan mengimplementasikan teknologi pembakaran berbasis sistem hybrid, yang menggabungkan pemanas elektrik dan biomassa. Teknologi ini akan memberikan kontrol suhu yang lebih baik, mengurangi ketergantungan pada kayu bakar, dan meningkatkan efisiensi produksi secara signifikan. Iswanto & Jakaria (2023) mengungkapkan bahwa penggunaan sistem pengasapan yang lebih efisien dan ramah lingkungan, seperti sistem berbasis hybrid, dapat memberikan hasil yang lebih optimal bagi pelaku UKM. Sistem pengasapan yang lebih tertutup dan higienis juga diharapkan dapat mengurangi risiko kontaminasi mikroba dan senyawa berbahaya lainnya, serta meningkatkan daya saing produk di pasar. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Suroso et al. (2018) yang menunjukkan bahwa pengasapan ikan dengan asap cair dapat mengurangi risiko kontaminasi bahan berbahaya dan meningkatkan kualitas produk ikan asap. Selain itu, teknologi pengasapan berbasis IoT yang telah diuji oleh Sari et al. (2023) dapat meningkatkan kontrol otomatis pada proses pengasapan, menjadikannya lebih efisien dan lebih aman.

Tujuan dari kegiatan ini adalah memberdayakan pelaku UKM di sektor pengolahan hasil perikanan dengan menyediakan teknologi pengolahan ikan asap yang lebih efisien dan aman. Diharapkan, melalui penerapan teknologi ini, kapasitas produksi dan kualitas produk dapat meningkat, serta dampak lingkungan dapat diminimalkan. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan untuk mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya terkait dengan Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi (SDG 8) serta Industri, Inovasi, dan Infrastruktur (SDG 9), dengan memberikan dampak positif bagi ekonomi masyarakat pesisir.

## **B. METODE PELAKSANAAN**

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dirancang untuk menjawab permasalahan utama yang dihadapi UKM Poklahsar BatuRaga di Kecamatan Kajang, Kabupaten Bulukumba, khususnya dalam pengolahan ikan asap. Permasalahan meliputi rendahnya efisiensi produksi, mutu produk yang tidak konsisten, serta penggunaan metode tradisional yang kurang higienis. Untuk mengatasi hal tersebut, pendekatan teknologi hybrid diterapkan, yakni penggabungan sistem pemanas berbasis biomassa dan listrik. Strategi pelaksanaan dilakukan secara bertahap melalui sosialisasi, pelatihan teknis, penerapan alat, pendampingan, serta evaluasi, dengan melibatkan partisipasi aktif dari 25 pelaku UKM. Berikut adalah penjelasan rinci mengenai tahapan pelaksanaan PkM yang ditawarkan, serta metode untuk mengatasi permasalahan di bidang produksi dan pemasaran.

### **1. Sosialisasi**

Sosialisasi adalah langkah pertama dalam melaksanakan PkM ini. Tujuannya adalah untuk memberikan pemahaman kepada mitra sasaran tentang permasalahan yang ada, pentingnya penggunaan teknologi yang efisien, dan bagaimana solusi yang ditawarkan dapat memperbaiki proses produksi dan pemasaran mereka. Sosialisasi ini dilakukan dengan melibatkan 25 orang anggota UKM Poklahsar BatuRaga di Kecamatan Kajang.

### **2. Pelatihan**

Setelah sosialisasi, tahapan berikutnya adalah pelatihan yang terdiri dari tiga bagian utama. Pertama, Pelatihan Teknologi Pengasapan Hybrid yang mengajarkan penggunaan alat pembakaran ikan asap berbasis teknologi hybrid yang menggabungkan biomassa dan listrik. Kedua, Pelatihan Higienitas Pengolahan, yang fokus pada cara menjaga kebersihan dan keamanan pangan selama proses pengasapan ikan, termasuk teknik sanitasi yang tepat agar produk tetap aman dikonsumsi dan memiliki daya simpan lebih lama. Terakhir, Pelatihan Pemasaran dan Branding, yang meliputi pengetahuan tentang kemasan, labeling, dan standar mutu produk, serta strategi pemasaran digital melalui media sosial dan e-commerce untuk memperluas jangkauan pasar.

### **3. Penerapan Teknologi**

Setelah pelatihan, langkah selanjutnya adalah penerapan teknologi. UKM akan diberikan alat pembakaran ikan asap berbasis teknologi hybrid yang sudah dirancang. Alat ini akan digunakan dalam pengolahan ikan asap di lokasi produksi. Penerapan teknologi ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi penggunaan kayu bakar, dan menghasilkan produk ikan asap yang lebih beragam, higienis, serta memiliki kualitas yang lebih tinggi.

### **4. Pendampingan dan Evaluasi**

Pendampingan akan dilakukan secara berkelanjutan oleh tim PkM. Pendampingan ini mencakup:

- a. Pendampingan Teknis: Membantu UKM dalam memecahkan masalah teknis yang mungkin timbul dalam penggunaan alat pengasapan hybrid, serta memberikan solusi dalam hal pengoperasian dan pemeliharaan alat.
- b. Pendampingan Pemasaran: Membantu pelaku UKM dalam pemasaran produk mereka, dengan fokus pada penerapan strategi digital dan akses ke mitra distribusi.
- c. Evaluasi Berkala: Evaluasi dilakukan secara berkala untuk mengukur pencapaian target kegiatan, meliputi peningkatan kapasitas produksi, efisiensi biaya operasional, dan perluasan akses pasar. Penilaian

dilakukan melalui observasi langsung, pengumpulan data produksi, serta wawancara dengan pelaku UKM. Selain itu, umpan balik dari konsumen digunakan untuk menilai kualitas produk secara sensorik dan kebersihan. Evaluasi ini juga mencakup aspek keberlanjutan penggunaan alat, efektivitas pelatihan, serta dampaknya terhadap peningkatan pendapatan dan daya saing produk UKM.

## **5. Keberlanjutan Program**

Keberlanjutan program kegiatan PkM yaitu:

- a. **Transfer Pengetahuan:** Melalui pelatihan berkelanjutan dan dokumentasi hasil kegiatan, peserta diharapkan dapat mengoperasikan dan merawat alat dengan mandiri setelah kegiatan PkM selesai.
- b. **Membangun Jejaring:** Menghubungkan UKM dengan mitra distribusi dan pasar lebih luas, serta memastikan akses ke sumber daya yang diperlukan untuk menjaga kelangsungan produksi.

## **C. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang dilaksanakan di Kecamatan Kajang, Kabupaten Bulukumba, bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi ikan asap dengan menggunakan teknologi hybrid berbasis pemanas biomassa dan listrik. Kegiatan ini difokuskan pada pemberdayaan pelaku UKM di daerah pesisir, khususnya mereka yang terlibat dalam usaha pengolahan ikan asap, untuk meningkatkan produktivitas dan daya saing produk mereka. Wilayah pesisir Kecamatan Kajang memiliki potensi besar dalam sektor perikanan, namun UKM di wilayah ini menghadapi tantangan besar dalam hal kualitas produksi, efisiensi energi, dan pemasaran produk.

Kegiatan ini diharapkan dapat mengatasi masalah yang dihadapi oleh UKM dalam hal produksi yang tidak efisien, kurangnya standar kualitas produk, serta terbatasnya akses ke pasar yang lebih luas. Program PkM ini tidak hanya akan memberikan solusi teknis dengan alat pembakaran ikan berbasis teknologi hybrid, tetapi juga akan memberikan pelatihan kepada pelaku UKM untuk meningkatkan keterampilan mereka dalam hal pemasaran digital dan branding produk.

### **1. Rancangan dan Desain Alat**

Pada tahap perancangan dan desain alat pembakaran ikan, tim pengabdian merancang alat pembakaran portabel berbasis teknologi hybrid yang menggabungkan pemanas biomassa (dengan kayu bakar/sabuk kelapa) dan pemanas listrik. Tujuan utama dari alat ini adalah untuk menyediakan solusi yang lebih efisien dan ramah lingkungan bagi pelaku UKM di daerah pesisir, dengan fokus pada pengurangan ketergantungan terhadap kayu bakar/sabuk kelapa, pengendalian suhu secara presisi, dan pengasapan yang lebih higienis.

Alat pembakaran ikan ini dirancang agar mudah dipindahkan dan digunakan di berbagai lokasi, terutama di tempat pelelangan ikan dan lokasi pengolahan ikan yang tidak memiliki infrastruktur tetap. Desain alat yang portabel memungkinkan pelaku UKM untuk menyesuaikan alat dengan kebutuhan lokal mereka. Alat ini dilengkapi dengan kontrol suhu digital untuk memastikan suhu tetap stabil selama proses pengasapan, serta sistem pengasapan tertutup untuk menghindari kontaminasi produk dengan senyawa berbahaya. Selain itu, alat ini memiliki kapasitas yang cukup untuk meningkatkan volume produksi dari yang sebelumnya hanya sekitar 20-25 kg ikan per hari menjadi 35-45 kg per hari.

Teknologi hybrid yang digunakan dalam alat ini menggabungkan dua sumber energi: biomassa yang masih digunakan untuk mempertahankan nuansa tradisional, dan pemanas listrik untuk meningkatkan efisiensi dan pengendalian suhu. Sistem pengendalian suhu digital membantu dalam mengatur suhu pembakaran dengan lebih presisi, yang berpengaruh pada kualitas produk.

## 2. Pembuatan dan Pengujian Prototipe

Setelah desain alat selesai, langkah selanjutnya adalah pembuatan prototipe alat pembakaran ikan. Proses ini melibatkan pemilihan material yang efisien dan ramah lingkungan, serta pembuatan komponen alat yang sesuai dengan kebutuhan pelaku UKM di Kecamatan Kajang, desain alat dapat dilihat seperti pada Gambar 1 berikut:



**Gambar 1.** Desain alat pembakaran ikan berbasis teknologi hybrid

Pengujian awal terhadap alat pembakaran ikan berbasis teknologi hybrid merupakan tahap penting dalam rangka memastikan bahwa desain dan fungsionalitas alat sesuai dengan kebutuhan lapangan. Uji coba ini bertujuan mengevaluasi beberapa aspek utama, yaitu efisiensi waktu pengasapan, kestabilan suhu selama proses, kapasitas produksi, serta keamanan dan kemudahan pengoperasian alat oleh pelaku UKM.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat mampu bekerja secara optimal. Salah satu pencapaian paling menonjol adalah efisiensi waktu pengasapan. Proses yang sebelumnya memakan waktu 6 hingga 8 jam kini dapat diselesaikan hanya dalam 30 hingga 60 menit per siklus. Penurunan waktu pengolahan ini memberikan dampak langsung terhadap peningkatan kapasitas produksi harian pelaku UKM, sekaligus memungkinkan mereka untuk mengalokasikan waktu lebih banyak untuk aktivitas lain, seperti pengemasan, distribusi, atau pemasaran produk.

Dari sisi kualitas produk, ikan asap yang dihasilkan memiliki karakteristik sensorik yang lebih baik dibandingkan dengan hasil pengasapan menggunakan tungku tradisional. Rasa ikan asap lebih merata dan tidak terlalu tajam, tekstur cenderung lebih empuk dan tidak alot, serta tingkat kekeringan lebih seragam. Hal ini menunjukkan bahwa kontrol suhu digital yang terintegrasi dalam sistem hybrid mampu memberikan kestabilan temperatur selama proses berlangsung, sehingga mencegah pembakaran berlebih atau pengasapan yang tidak merata. Sistem pengasapan tertutup juga terbukti membantu menjaga kebersihan proses dan mencegah masuknya debu, abu pembakaran, serta kontaminan lain yang umum terjadi dalam sistem terbuka.

Namun demikian, dari hasil uji coba ini, tim pelaksana juga menemukan beberapa hal yang perlu disempurnakan untuk memastikan kinerja jangka panjang alat tetap stabil. Salah satu aspek yang perlu ditingkatkan adalah daya tahan komponen pemanas listrik. Dalam beberapa siklus pengujian intensif, pemanas menunjukkan kecenderungan untuk menurun performanya jika digunakan secara terus-menerus tanpa jeda. Oleh karena itu, modifikasi pada material dan sistem pendingin menjadi salah satu pengembangan alat selanjutnya. Hal ini penting mengingat alat dirancang untuk digunakan dalam lingkungan produksi UKM yang cenderung intensif dan tidak memiliki waktu pemeliharaan yang panjang.

### **3. Implementasi di Lapangan**

Setelah prototipe diuji, alat pembakaran ikan mulai diterapkan di lapangan, tepatnya di Kecamatan Kajang, di mana pelaku UKM menggunakannya untuk memproduksi ikan asap. Tim PkM mengadakan sesi pelatihan intensif untuk memastikan bahwa pelaku UKM dapat mengoperasikan alat dengan benar. Pelatihan ini mencakup cara mengatur suhu secara digital, merawat alat, dan mengoptimalkan penggunaan energi agar lebih efisien. Selain itu, pelatihan juga mencakup teknik sanitasi untuk menjaga kebersihan selama proses pengasapan, guna menghindari kontaminasi mikroba pada produk, seperti terlihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Implementasi alat pembakaran ikan berbasis teknologi hybrid

Pelaku UKM memberikan feedback positif mengenai kemudahan penggunaan alat dan peningkatan kualitas produk yang mereka hasilkan. Namun, beberapa pelaku UKM membutuhkan waktu lebih lama untuk beradaptasi dengan sistem kontrol suhu digital dan pengaturan suhu yang presisi.

#### **4. Peningkatan Kualitas dan Efisiensi Produktivitas**

Salah satu tujuan utama dari penerapan alat pembakaran ikan berbasis teknologi hybrid adalah untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi produksi. Hasil yang dicapai menunjukkan bahwa penggunaan alat ini membawa dampak positif bagi kedua aspek tersebut. Proses pengasapan yang lebih terkontrol menghasilkan ikan asap dengan kualitas yang lebih konsisten, baik dari segi rasa, tekstur, maupun warna. Dengan kontrol suhu yang lebih presisi, produk ikan asap kini lebih seragam, memenuhi standar kualitas yang lebih tinggi, dan aman dikonsumsi.

Hal ini sejalan dengan penelitian Arumsari & Sa'diyah (2021) dan Jeujanen (2022), yang menunjukkan bahwa kontrol suhu yang tepat dapat meningkatkan kualitas asap cair dan produk pengasapan secara keseluruhan. Waktu pengasapan yang sebelumnya memakan waktu 6-8 jam kini dapat dikurangi menjadi 30 menit – 60 menit per siklus. Hal ini meningkatkan kapasitas produksi UKM, memungkinkan mereka untuk menghasilkan lebih banyak produk dalam waktu yang lebih singkat. Pengurangan penggunaan kayu bakar juga mengarah pada penghematan biaya operasional, dengan pengurangan 30-40% dalam konsumsi kayu bakar/sabuk kelapa.

Penggunaan teknologi hybrid yang menggabungkan biomassa dan listrik mengurangi ketergantungan pada bahan bakar kayu/sabuk kelapa yang lebih mahal dan tidak ramah lingkungan, sebagaimana diungkapkan oleh Darmawan et al., (2023) yang membahas potensi pemanfaatan biomassa sebagai sumber bahan bakar alternatif. Dengan pengurangan biaya bahan bakar dan waktu produksi yang lebih efisien, pelaku UKM dapat menekan biaya operasional secara signifikan, meningkatkan keuntungan mereka.



## **5. Evaluasi dan Monitoring**

Setelah alat pembakaran ikan berbasis teknologi hybrid diterapkan di lapangan, proses evaluasi dan monitoring dilakukan untuk memastikan kinerja alat tetap optimal serta mendukung keberlanjutan penggunaan oleh pelaku UKM. Evaluasi mencakup pengawasan rutin terhadap penggunaan alat, identifikasi kendala teknis, dan pengukuran hasil produksi. Aspek yang dinilai meliputi efisiensi waktu, kualitas produk, serta stabilitas operasional alat.

Monitoring juga dilakukan terhadap tingkat adaptasi pelaku UKM dalam mengoperasikan alat, terutama dalam pengaturan suhu digital dan pemeliharaan komponen. Tim PkM menyediakan sesi pendampingan lanjutan untuk memastikan bahwa pelaku UKM dapat mengelola alat secara mandiri dan konsisten. Penilaian berkala dilakukan melalui observasi langsung, pengumpulan data produksi, serta wawancara singkat dengan pengguna alat. Sebagai upaya keberlanjutan, pelaku UKM juga diberikan panduan pemeliharaan berkala serta pelatihan teknis sederhana agar mampu melakukan perbaikan minor secara mandiri. Dengan demikian, efektivitas alat dapat dijaga dalam jangka panjang, dan efisiensi produksi dapat terus meningkat seiring waktu.

## **6. Penyelesaian Masalah dan Kendala**

Selama pelaksanaan kegiatan, beberapa masalah dan kendala muncul yang perlu diselesaikan untuk memastikan kelancaran proses implementasi. Adapun masalah yang dihadapi: (a) Adaptasi terhadap Teknologi: Beberapa pelaku UKM merasa kesulitan dalam mengoperasikan alat baru, terutama terkait dengan pengaturan suhu dan pengelolaan energi; dan (b) Keterbatasan Sumber Daya: Keterbatasan dalam hal tenaga kerja yang terlatih dan akses terhadap listrik yang stabil menjadi tantangan tambahan dalam implementasi alat. Sedangkan solusi yang diterapkan: (a) Pelatihan Lanjutan: Tim PkM memberikan pendampingan tambahan untuk membantu pelaku UKM dalam mengoptimalkan penggunaan alat, terutama terkait dengan pengaturan suhu dan pemanfaatan energi; dan (b) Penyempurnaan Desain: Beberapa bagian dari alat, seperti sistem pemanas listrik, dimodifikasi untuk meningkatkan keandalan dan daya tahan alat dalam penggunaan jangka panjang.

## **D. SIMPULAN DAN SARAN**

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang dilaksanakan di Kecamatan Kajang, Kabupaten Bulukumba, berhasil mencapai tujuan utamanya, yaitu meningkatkan efisiensi dan kualitas produk UKM di area pesisir. Penerapan teknologi pembakaran ikan berbasis teknologi hybrid telah membawa perubahan signifikan dalam proses pengolahan ikan asap, dengan peningkatan kapasitas produksi dari 20-25 kg per hari menjadi 35-45 kg per hari. Selain itu, penerapan sistem kontrol suhu digital dan

pengasapan tertutup berhasil menghasilkan produk yang lebih beragam, higienis, dan aman dikonsumsi. Kegiatan ini juga berdampak pada pengurangan biaya operasional, dengan menurunnya penggunaan kayu bakar sebanyak 30-40%. Dari sisi pemasaran, pelaku UKM kini memiliki produk dengan kemasan standar dan identitas merek yang kuat, yang memudahkan distribusi produk ke pasar yang lebih luas, baik secara regional maupun nasional. Pemberdayaan ekonomi masyarakat pesisir juga meningkat, seiring dengan peningkatan keterampilan dan pemahaman masyarakat terhadap teknologi pengolahan yang efisien dan ramah lingkungan.

Saran untuk tahap berikutnya adalah terus meningkatkan kolaborasi dengan masyarakat untuk memastikan keberlanjutan dan penerimaan teknologi yang diterapkan. Kolaborasi ini harus mencakup pendampingan berkelanjutan dalam hal operasional alat, perawatan, dan pemasaran. Selain itu, perluasan penerapan teknologi ke daerah lain yang serupa juga harus dilakukan secara hati-hati, dengan mempertimbangkan karakteristik lokal dan keterlibatan masyarakat setempat. Penguatan jejak digital dan pemasaran melalui platform e-commerce serta pengembangan jaringan distribusi akan menjadi langkah penting untuk memperluas akses pasar dan meningkatkan daya saing produk ikan asap dari komunitas pesisir.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan atas Pendanaan Program Pengabdian Kepada Masyarakat Tahun 2025 (0070/C3/AL.04/2025), ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Unismuh Makassar, serta para mahasiswa yang telah berkontribusi. Penghargaan yang setingginya juga diberikan kepada Kepala Desa Sangkala dan Mitra UKM Poklahsar BatuRaga yang telah mendukung serta berpartisipasi aktif dalam keberhasilan kegiatan PkM ini.

## DAFTAR RUJUKAN

- Al-Mutairi, A. W., & Al-Aubidy, K. M. (2023). IoT-based smart monitoring and management system for fish farming. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 12(3), 1435–1446. <https://doi.org/10.11591/eei.v12i3.3365>
- Arumsari, A., & Sa'diyah, K. (2021). Pengaruh jenis kayu terhadap kualitas asap cair. *Distilat Jurnal Teknologi Separasi*, 7(2), 104–111. <https://doi.org/10.33795/distilat.v7i2.188>
- Darmawan, K., Setiawan, A. A., & Dewayanto, N. (2023). Potensi perbandingan pemanfaatan kaliandra (*calliandra calothyrsus*) dan gamal (*gliricidia sepium*) sebagai co-firing untuk pemenuhan kebutuhan bahan bakar PLTU Sudimoro Pacitan. *Jurnal Elektronika, Sains dan Sistem Energi*, 02(02), 1-9. <https://doi.org/10.51401/altron.v2i02.2621>
- Dotulong, V., & Montolalu, L. A. D. Y. (2018). Perbaikan mutu organoleptik ikan roa (*Hemirhamphus* sp.) asap melalui metode pengasapan ruang tertutup.

- Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 6(1), 14-19.  
<https://doi.org/10.35800/mthp.6.1.2018.18927>
- Flowvy, N., & Jeyashiniha, A. M. (2023). Water quality monitoring and alert system for fish farms using IoT and SMS integration. *International Journal of Scientific Research in Engineering and Management (IJSREM)*, 07(07) 1-8.  
<https://doi.org/10.55041/ijsrem24643>
- Ihsan, A., Mursyidah, M., Arif, Z., Iskandar, I., & Syntia, R. (2024). Pemberdayaan masyarakat melalui pengolahan ikan asin rempah khas aceh dan inovasi alat penjemuran modern di seumatang muda itam aceh timur. *Jurnal Masyarakat Berdikari dan Berkarya (Mardika)*, 2(2), 86-92.  
<https://doi.org/10.55377/mardika.v2i2.10326>
- Iswanto, I., & Jakaria, R. B. (2023). inovasi alat pengasapan ikan mujair bagi pelaku UMKM Mujair asap desa Penatarsewu Jawa Timur. *Jurnal Abdimas Kartika Wijayakusuma*, 4(2), 145–151.  
<https://doi.org/10.26874/jakw.v4i2.312>
- Jeujan, S. (2022). Identifikasi bakteri pada ikan asap yang dipasarkan di pasar pharaa kabupaten Jayapura. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 6(3), 239–246. <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2022.vol.6.no.3.244>
- Kasim, M., Tan'im., Pebriyani, U., & Aprillya, E. (2020). Konsumsi ikan asin dan daging asap dengan kejadian karsinoma nasofaring carcinom. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 9(1), 62–71.  
<https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i2.220>
- Meiliana., Retnaningsih, C., & Retnawati, B. B. (2020). Penyuluhan penggunaan asap cair dan kemasan vakum pada UMKM makanan berbasis hasil laut di Tambaklorok, Semarang Utara. *Magistrorum Et Scholarium: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 140–148.  
<https://doi.org/10.24246/jms.v1i12020p140-148>
- Muradi, R., & Kartika. (2023). Fish dryer with temperature control using the fuzzy logic method. *International Journal of Engineering, Science and Information Technology*, 3(1), 1–8. <https://doi.org/10.52088/ijesty.v1i4.403>
- Nento, W. R., Manteu, S. H., & Habibie, S. A. (2023). Edukasi penerapan sanitasi dan higiene pada umkm olahan hasil perikanan di kecamatan Kwandang. *Jurnal Abdi Insani*, 10(4), 2497-2504.  
<https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v10i4.1167>
- Periyadi., Hapsari, G. I., Wakid, Z., & Mudopar, S. (2020). IoT-based guppy fish farming monitoring and controlling system. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 18(3), 1538–1545.  
<https://doi.org/10.12928/telkomnika.v18i3.14850>
- Rakhmayeni, D. A., Yuniarti, T., Sukarno., & Prayudi, A. (2024). Karakteristik ikan tandipang (*dussumeiria acuta*) asap. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(2), 112–123. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v27i2.43821>
- Riyanto, S., & Mardiansjah, F. H. (2018). Pengembangan industri pengolahan perikanan dalam pengembangan ekonomi lokal. *Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian Pengembangan dan Ipte*, 14(2), 107-118.  
<https://doi.org/10.33658/jl.v14i2.113>
- Sari, F. P., Munajat., & Dapiokta, J. (2025). Teknologi pengolahan ikan dan pendampingan website untuk teaching industry UMKM. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 9(5), 5523-5533.  
<https://doi.org/10.31764/jmm.v9i5.34582>
- Sari, M. S., Ihsan, A., Nila, I. R., Putra, R. A., Fitriani., Febri, S. P., Persada, A. Y., & Fajar, B. Al. (2023). Inovasi pembuatan alat pengasapan ikan tipe drum sebagai instrumen pengolahan hasil waduk desa Uteun Dama, Peureulak. *Jurnal Masyarakat Berdikari dan Berkarya*, 1(2), 120-126.  
<https://doi.org/10.55377/mardika.v1i2.8717>

- Suroso, E., Utomo, T. P., Hidayati, S., & Nuraini, A. (2018). Pengasapan ikan kembung menggunakan asap cair dari kayu karet hasil redestilasi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1), 42–53. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i1.21261>
- Swastawati, F., Surti, T., Agustini, T. W., & Riyadi, P. H. (2013). Karakteristik kualitas ikan asap yang diproses menggunakan metode dan jenis ikan berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(3), 126–132. <https://doi.org/10.17728/jatp.v2i3.142>