

Desain Pengering Elektrik Untuk Pengolahan Dendeng Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*)

M. Muzni Harbelubun¹, Tri Suyono¹, Iwan Gunawan¹, Amat Umron^{1*}

¹Universitas Khairun, Ternate

*E-mail : amatumron@unkhair.ac.id

Received 3 Desember 2025; Received in revised form 4 Januari 2026; Accepted 4 Januari 2026

Abstract

Traditional drying of skipjack jerky is still widely used by MSMEs, but it is highly weather-dependent, prone to contamination, and produces less uniform quality. This research aims to design and test a prototype of an incandescent electric dryer that is simple to operate, provides controlled drying conditions, and is easy to use. The system developed is an insulated cabinet with stainless-steel mesh racks, incandescent light heaters, forced-air circulation, and temperature and humidity sensors, monitored during a 360-minute performance test with sample mass changes. The results showed that the drying chamber temperature remained stable at 43.9–49.3 °C, the relative humidity dropped from about 47% to $\pm 30\%$, and the jerky mass decreased from ± 917 g to ± 353 g, with a final moisture content of about 30%. Compared to sun drying, electric dryers provide faster drying rates and more stable drying patterns, making the time to achieve the target moisture content and quality between batches more predictable. These findings show that the prototype is worthy of consideration as an alternative drying technology for seafood processing MSMEs and serves as a basis for further development to improve energy efficiency and product uniformity.

Keywords: Skipjack jerky; electric dryer; MSMEs; temperature and humidity; drying rate.

Abstrak

Penjemuran tradisional dendeng ikan cakalang masih banyak digunakan UMKM, namun sangat bergantung pada cuaca, rentan kontaminasi, dan menghasilkan mutu yang kurang seragam. Penelitian ini bertujuan merancang dan menguji prototipe pengering elektrik berlampu pijar yang sederhana, mudah dioperasikan, dan mampu menyediakan kondisi pengeringan terkendali. Sistem yang dikembangkan berupa kabinet berinsulasi dengan rak jaring stainless, pemanas lampu pijar, sirkulasi udara paksa, serta sensor suhu dan kelembapan yang dipantau selama uji performa 360 menit bersama perubahan massa sampel. Hasil menunjukkan suhu ruang pengering stabil pada 43,9–49,3 °C, kelembapan relatif turun dari sekitar 47% menjadi $\pm 30\%$, dan massa dendeng berkurang dari ± 917 g menjadi ± 353 g dengan kadar air akhir sekitar 30%. Dibanding penjemuran matahari, pengering elektrik memberikan laju pengeringan lebih cepat dan pola pengeringan lebih stabil, sehingga waktu pencapaian kadar air sasaran dan mutu antar batch menjadi lebih terprediksi. Temuan ini menunjukkan bahwa prototipe layak dipertimbangkan sebagai alternatif teknologi pengeringan bagi UMKM pengolahan hasil laut dan menjadi dasar pengembangan lebih lanjut untuk peningkatan efisiensi energi dan keseragaman produk.

Kata kunci: Dendeng cakalang; pengering elektrik; UMKM; suhu dan kelembapan; laju pengeringan.

1. PENDAHULUAN

Pengolahan hasil laut, khususnya ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*), merupakan sektor strategis di Indonesia karena potensi perikanan yang melimpah di wilayah kepulauan. Namun, salah satu tantangan utama yang dihadapi pelaku

usaha kecil menengah adalah keterbatasan teknologi pengeringan yang efisien dan higienis untuk menghasilkan produk olahan seperti dendeng ikan dengan mutu yang konsisten [1].

Secara konvensional, proses pengeringan dendeng ikan masih banyak mengandalkan penjemuran di bawah sinar

matahari langsung. Metode ini sangat bergantung pada kondisi cuaca, rentan terhadap kontaminasi debu dan mikroba, dan menghasilkan waktu pengeringan yang tidak menentu sehingga mutu akhir produk sering kali berfluktuasi. Kondisi tersebut mendorong perlunya inovasi teknologi pengeringan yang lebih terkontrol, hemat energi, dan ramah lingkungan untuk mendukung keberlanjutan usaha pengolahan ikan di tingkat UMKM [2], [3].

Pengering elektrik berbentuk kabinet menawarkan peluang sebagai solusi alternatif pengganti penjemuran tradisional. Teknologi ini memungkinkan pengaturan suhu dan sirkulasi udara secara lebih presisi sehingga proses pengeringan dapat berlangsung dengan kondisi operasi yang relatif konstan dan mudah diulang. Bagi pelaku UMKM, hadirnya pengering elektrik dengan desain yang sederhana, biaya investasi terjangkau, dan mudah dioperasikan menjadi faktor penting dalam meningkatkan daya saing produk olahan ikan cakalang di pasar [4].

Penelitian ini diarahkan untuk merancang, merealisasikan, dan menguji kinerja prototipe pengering elektrik berlampu pijar untuk pengolahan dendeng ikan cakalang skala UMKM. Fokus utama penelitian meliputi evaluasi kestabilan suhu dan kelembapan ruang pengering, pola penurunan massa dan kadar air dendeng selama proses pengeringan, serta potensi penerapannya dalam praktik produksi di

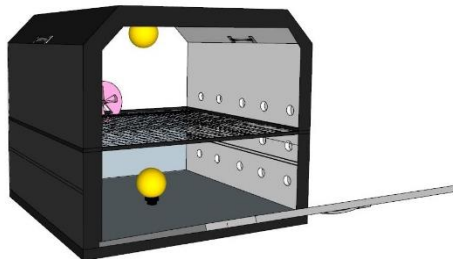
lapangan. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi pengering sederhana yang lebih higienis, terukur, dan sesuai kebutuhan pelaku usaha lokal [5], [6].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen dengan tiga tahap utama, yaitu perumusan kebutuhan teknis pengering, perancangan dan pembuatan prototipe pengering elektrik, serta pengujian performa dan analisis data. Fokus pengembangan adalah kabinet pengering elektrik skala UMKM yang mampu menjaga suhu stabil, sirkulasi udara terkontrol, dan higienitas proses, dengan prosedur pengujian yang dapat diulang [7], [8], [9].

2.1 Perancangan Sistem

Kabinet pengering dirancang sebagai ruang tertutup berinsulasi yang memuat rak jaring stainless untuk penempatan irisan dendeng ikan cakalang. Sumber panas menggunakan lampu pijar yang ditempatkan secara strategis untuk meminimalkan titik panas, sedangkan sirkulasi udara dibantu blower sehingga perpindahan massa uap air berlangsung merata di seluruh ruang pengering. Sensor suhu dan kelembapan dipasang pada titik representatif dan dihubungkan dengan pengendali untuk memantau kestabilan kondisi operasi. Tata letak komponen dan jalur aliran udara ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tata letak dan komponen utama ruang pengering elektrik

2.2 Prosedur Perakitan dan Uji Fungsional

Prototipe pengering dibuat mengikuti spesifikasi mekanik–elektrik yang telah dirumuskan pada tahap perancangan. Setelah perakitan, dilakukan uji fungsional untuk memastikan lampu pemanas menyala merata, blower beroperasi dengan debit yang stabil, sensor suhu dan kelembapan memberikan pembacaan konsisten, serta tidak terdapat kebocoran udara yang signifikan pada sambungan kabinet. Hanya

setelah semua fungsi dasar dinyatakan layak, pengujian performa pengering dilakukan.

2.3 Persiapan Bahan Uji

Bahan uji berupa daging ikan cakalang yang diiris dengan ketebalan seragam sesuai praktik produksi dendeng. Irisan ikan kemudian dibumbui dan ditiriskan hingga kadar air awal relatif serupa antar sampel. Sebelum dimasukkan ke ruang

pengering, sampel ditimbang untuk mendapatkan massa awal dan disusun secara merata pada rak jaring stainless agar mendapat ekspos aliran udara yang seimbang.

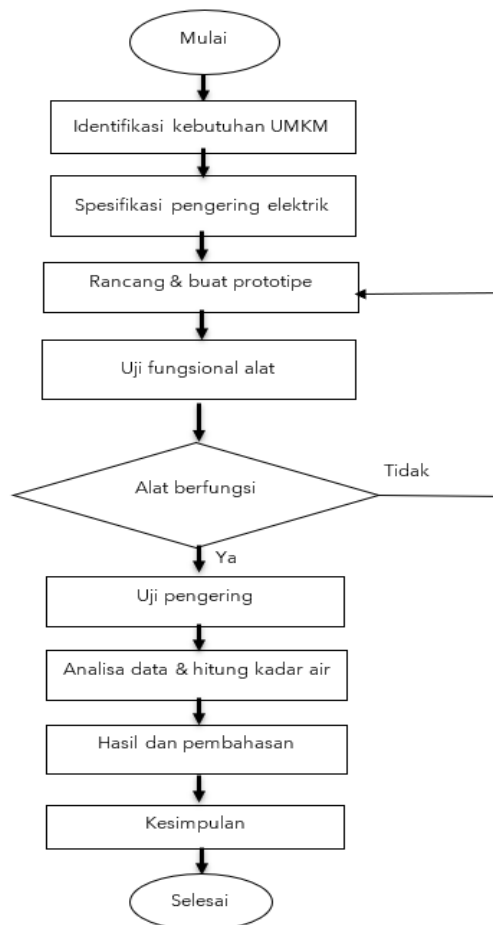
2.4 Protokol Pengujian Performa

Pengujian pengering elektrik dilakukan selama 360 menit. Pengendali suhu diatur pada rentang operasi sekitar 43–49 °C, lalu sistem dijalankan hingga kondisi di dalam kabinet mendekati keadaan tunak. Selama proses pengeringan, suhu dan kelembapan ruang pengering dicatat secara berkala, bersamaan dengan pengukuran massa sampel pada interval waktu yang sama. Kondisi lingkungan sekitar (suhu dan kelembapan ruang pengujian) juga diamati sebagai konteks interpretasi data [10].

2.5 Indikator Kinerja dan Analisis Data

Evaluasi kinerja pengering berfokus pada tiga indikator utama, yaitu kestabilan suhu terhadap set point, tren penurunan kelembapan relatif dalam kabinet pengering, serta penurunan massa dan kadar air dendeng ikan cakalang sepanjang waktu pengeringan [11]. Data hasil pengukuran disusun dalam tabel, kemudian divisualisasikan dalam bentuk kurva suhu–waktu, kelembapan–waktu, dan massa–waktu untuk mengidentifikasi pola pengeringan dan kemungkinan anomali. Kadar air dihitung berdasarkan perubahan massa bahan dengan asumsi kadar padatan tetap, sehingga diperoleh estimasi penurunan kadar air pada setiap interval waktu.

2.6 Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram alir penelitian

Diagram alir penelitian ditunjukkan pada Gambar 2. Penelitian diawali dengan identifikasi kebutuhan teknologi pengering pada pelaku UMKM pengolahan dendeng

ikan cakalang di wilayah pesisir, sehingga diperoleh spesifikasi awal kapasitas produksi, rentang suhu pengeringan, dan keterbatasan ruang yang harus dipenuhi

oleh rancangan alat. Tahap ini diikuti perumusan spesifikasi teknis pengering elektrik, meliputi ukuran kabinet, jenis dan jumlah lampu pijar sebagai sumber panas, sistem sirkulasi udara menggunakan blower, serta penempatan sensor suhu dan kelembapan untuk memantau kondisi proses.

Tahap berikutnya adalah perancangan detail dan pembuatan prototipe kabinet pengering elektrik berdasarkan spesifikasi tersebut. Setelah prototipe selesai dirakit, dilakukan uji fungsional untuk memastikan pemanas menyala merata, blower bekerja stabil, sensor memberikan pembacaan yang konsisten, dan tidak terdapat kebocoran udara yang signifikan. Prototipe yang dinyatakan layak kemudian digunakan pada tahap pengujian performa.

Pada tahap pengujian performa, bahan uji berupa irisan daging ikan cakalang dibumbui dan ditiriskan hingga ketebalan dan kadar air awal relatif seragam, kemudian ditimbang dan disusun di atas rak jaring stainless di dalam ruang pengering. Selama pengeringan, massa sampel, suhu ruang pengering, dan kelembapan relatif dicatat secara berkala, kemudian data diolah untuk menghitung kadar air dan laju penurunan massa sebelum dianalisis dan ditarik kesimpulan mengenai kinerja pengering elektrik yang dikembangkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Desain dan Realisasi Alat Pengering

Pengering elektrik yang dikembangkan terdiri atas ruang pengering utama berinsulasi, sistem pemanas berbasis lampu pijar, blower untuk sirkulasi udara, dan rak jaring stainless sebagai penyangga irisan dendeng ikan cakalang. Material dinding kabinet menggunakan plat logam yang kokoh dan mudah dibersihkan, sedangkan rak pengering dipilih dari stainless steel untuk menjaga higienitas dan

ketahanan terhadap korosi. Kapasitas kerja alat dirancang untuk menampung bahan baku hingga sekitar 1000 g per siklus pengeringan sehingga sesuai dengan kebutuhan produksi skala UMKM [12].

Tata letak komponen ditunjukkan pada Gambar 1 yang memperlihatkan posisi lampu pemanas, blower, rak pengering, dan lubang ventilasi, sedangkan pengontrol suhu ditempatkan di bagian luar kabinet agar mudah dioperasikan. Konfigurasi ini memungkinkan pengaturan dan pemantauan suhu ruang pengering secara langsung, sehingga kondisi pengeringan dapat dijaga dalam rentang yang diinginkan untuk menghasilkan produk dengan mutu lebih seragam [13].

3.2 Proses Pengeringan dan Hasil Produk

Proses pengeringan dilakukan dengan menempatkan irisan dendeng ikan cakalang yang telah dibumbui secara merata di atas rak jaring stainless, kemudian kabinet dioperasikan pada set point suhu sekitar 43–49 °C. Selama proses berlangsung, operator memantau suhu dan kelembapan relatif ruang pengering melalui sensor untuk memastikan tidak terjadi penyimpangan yang signifikan dari rentang operasi yang direncanakan. Pengeringan dihentikan ketika massa dan kadar air dendeng mendekati nilai target yang sesuai dengan praktik pengolahan dan standar mutu produk dendeng ikan [14].

Produk dendeng ikan cakalang yang dihasilkan dari pengering elektrik memiliki tekstur kering dan kenyal, aroma khas dendeng ikan, serta kadar air yang jauh lebih rendah dibandingkan sebelum pengeringan sehingga umur simpan dan stabilitas mutunya meningkat. Gambar 3 memperlihatkan penampakan dendeng ikan cakalang setelah pengeringan, yang menunjukkan warna dan bentuk produk relatif seragam serta tidak mengalami kerusakan fisik yang berarti.



Gambar 3. Produk dendeng ikan cakalang

3.3 Hasil Pengujian Kinerja Pengering

Data hasil pengeringan dendeng ikan cakalang menggunakan pengering elektrik berlampu pijar disajikan pada Tabel 1. Massa sampel menurun dari sekitar 500 g pada menit ke- 30 menjadi 190 g pada menit ke- 360, sedangkan estimasi kadar air turun dari 80,0% menjadi sekitar 30,4%. Penurunan massa dan kadar air yang paling signifikan terjadi pada 150–240 menit pertama, yang mengindikasikan laju penguapan air tinggi ketika permukaan bahan masih jenuh dan gradien tekanan uap antara bahan dan udara pengering masih besar [15].

Selama pengeringan, suhu ruang pengering berada pada kisaran 43,9–49,6 °C dengan kecenderungan meningkat perlahan seiring waktu, sedangkan kelembapan relatif turun dari sekitar 42% menjadi 27% pada akhir pengujian. Kombinasi suhu yang relatif stabil dan penurunan kelembapan ini memberikan kondisi pengeringan yang kondusif bagi difusi kelembapan dari dalam bahan ke aliran udara, sehingga proses pengeringan

berlangsung lebih terkendali dan dapat diulang dengan hasil yang serupa. Pola penurunan massa yang semakin landai mendekati akhir pengeringan menunjukkan transisi dari fase laju pengeringan tinggi menuju fase laju menurun, yang umum terjadi pada pengeringan produk pangan dengan kandungan air terikat lebih dominan.

Hasil pengamatan kinerja ini menunjukkan bahwa pengering elektrik mampu menurunkan kadar air dendeng ikan cakalang hingga sekitar 30% dalam waktu 360 menit dengan kondisi suhu dan kelembapan yang dapat dipantau. Kemampuan menjaga suhu dalam rentang moderat tersebut penting untuk mencegah kerusakan nutrisi dan perubahan warna berlebihan, sekaligus memperpendek waktu pengeringan dibandingkan praktik penjemuran tradisional yang sangat bergantung pada cuaca menurut berbagai laporan literatur. Dengan demikian, prototipe pengering yang dikembangkan berpotensi memberikan proses pengeringan yang lebih konsisten dan higienis bagi pelaku UMKM.

Tabel 1. Hasil pengujian

Waktu (menit)	Laju aliran udara masuk (m ³ /s)	Laju aliran udara keluar (m ³ /s)	Suhu (°C)	Kelembapan (%)	Massa cakalang (g)	Kadar air cakalang (%)
30	0,9	0,1	43,9	42	500	80,0
60	0,9	0,1	45,2	35	450	72,0
90	0,9	0,1	46,8	33	400	64,0
120	0,9	0,1	47,8	34	360	57,6
150	0,9	0,1	46,4	32	320	51,2
180	0,9	0,1	47,1	31	300	48,0
210	0,9	0,1	47,5	28	280	44,8

240	0,9	0,1	47,6	29	260	41,6
270	0,9	0,1	49,3	28	250	40,0
300	0,9	0,1	48,2	26	240	38,4
330	0,9	0,1	48,5	27	210	33,6
360	0,9	0,1	49,6	27	190	30,4

4. SIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan menguji prototipe pengering elektrik berlampu pijar untuk pengolahan dendeng ikan cakalang yang sederhana, mudah dioperasikan, dan sesuai dengan kapasitas produksi skala UMKM. Alat yang dikembangkan mengintegrasikan ruang pengering berinsulasi, sistem pemanas, sirkulasi udara, dan pengendalian suhu sehingga mampu menyediakan lingkungan pengeringan dengan kondisi termal yang relatif stabil.

Selama pengujian performa, pengering elektrik menjaga suhu ruang pengering pada kisaran sekitar 43,9–49,6 °C dengan fluktuasi kecil dan menurunkan kelembapan relatif dari sekitar 42% menjadi 27% pada akhir pengeringan 360 menit. Kondisi ini berkorelasi dengan penurunan massa dendeng ikan cakalang dari 500 g menjadi 190 g dan penurunan kadar air dari sekitar 80,0% menjadi 30,4%, yang menunjukkan bahwa proses penguapan air berlangsung efektif dan terkendali sepanjang sesi pengeringan.

Dibandingkan metode penjemuran matahari yang sangat bergantung pada kondisi cuaca, pengering elektrik menawarkan proses pengeringan yang lebih terkontrol dan mudah dijadwalkan karena suhu dan sirkulasi udara dapat diatur sesuai kebutuhan. Hal ini memberikan peluang bagi pelaku UMKM untuk memperoleh mutu produk dendeng ikan cakalang yang lebih konsisten meskipun penelitian ini belum melakukan perbandingan kuantitatif langsung terhadap penjemuran tradisional.

Secara praktis, pengering elektrik yang dikembangkan layak dipertimbangkan sebagai alternatif teknologi pengeringan bagi UMKM pengolahan hasil laut untuk meningkatkan kepastian waktu produksi, konsistensi mutu, dan higienitas produk. Penelitian lanjutan disarankan berfokus pada optimasi aliran udara dan isolasi termal, peningkatan otomatisasi sistem kendali

suhu–kelembapan, serta kajian lebih lanjut mengenai kinetika pengeringan dan mutu sensori–mikrobiologis agar efisiensi energi dan keseragaman pengeringan dapat ditingkatkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat dan Fakultas Teknik Universitas Khairun atas dukungan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Sari, R. Dewi, S. Syafruddin, N. Nahar, and L. Hakim, "Pembuatan Alat Pengering Ikan Tenaga Surya Pada Kelompok Usaha Nelayan Di Desa Pusong Baru Kecamatan Banda Sakti Kota Lhokseumawe," *J. Malikussaleh Mengabdi*, vol. 1, no. 1, p. 33, 2022, doi: 10.29103/jmm.v1i1.6978.
- [2] B. Nursanni, L. M. Ginting, M. T. Rahmadi, R. Restu, and M. N. H. Pasaribu, "SN24 . 111 _ Pemanfaatan Mekanisasi Mesin Pengering untuk Peningkatan Pemanfaatan Mekanisasi Mesin Pengering Untuk Desa Belawan Bahari," pp. 804–809, 2024.
- [3] Y. K. Novavictorianto, Z. Arifin, and H. Irwan, "Rancangan Alat Pengering Ikan Asin Dan Kerupuk Ikan Dengan Sistem Pengoperasian Otomatis," *Profisiensi J. Progr. Stud. Tek. Ind.*, vol. 12, no. 2, pp. 128–136, Jan. 2025, doi: 10.33373/profis.v12i2.6930.
- [4] S. Yulianti *et al.*, "Rancang Bangun Tray Dryer Sistem Hybrid (Surya-Heater) untuk Pengeringan Ikan Asin," *J. Kinet.*, vol. 11, no. 02, pp. 10–18, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/kimia/index>
- [5] M. Pasoloran, D. P. Setianingsih, and K. Nurhandayani, "Perancangan Sistem Pengering Ikan dengan

- Monitoring Suhu dan Kelembapan Berbasis IoT Skala Usaha Rumah,” *J. Tek. Elektro Uniba (JTE UNIBA)*, vol. 9, no. 2, pp. 564–571, 2025, doi: 10.36277/jteuniba.v9i2.1259.
- [6] A. Setiawan *et al.*, “Iontech Perancangan Alat Pengering Ikan Dengan Menggunakan Kolektor Surya Plat Datar Kapasitas 5kg Iontech dalam bentuk gelombang elektromagnetik yang pembangkit listrik . Pemanfaatan energi surya,” vol. 06, no. 02, pp. 24–37, 2025.
- [7] I. Wunarlani, “Pengujian Tingkat Efisiensi Alat Pengering,” vol. 16, no. 1, pp. 12–24, 2018.
- [8] M. A. Leha, B. Riset, S. Industri, A. Jalan, K. Cengkeh, and A. J. K. Cengkih, “Pengembangan Alat Pengering Ikan Developing of Fish Dryer,” vol. 9, no. 1, pp. 1–6, 2021.
- [9] Y. Mangera, I. Widanarti, and E. R. Br Karo, “Rancang Bangun Alat Pengasapan Ikan dengan Metode Pengasapan Panas (Hot Smoking) dan Pengasapan Dingin (Cold Smoking),” *J. Tek. Pertan. Lampung (Journal Agric. Eng.)*, vol. 10, no. 4, p. 504, 2021, doi: 10.23960/jtep-l.v10i4.504-514.
- [10] E. B. Raharjo, S. Marwanto, and A. Romadhona, “Rancangan Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Ruang Server,” *Teknika*, vol. 6, no. 2, pp. 61–68, 2021.
- [11] Marsuki and M. Usamah, “Pengeringan Ikan Laut Dengan Pengering Tenaga Surya di Desa Madello Kecamatan Balusu Kabupaten Barru,” *J. Hum. Educ.*, vol. 4, no. 5, pp. 213–222, 2024, [Online]. Available: <https://jahe.or.id/index.php/jahe/index>
- [12] A. E. Waluyo, M. I. A. Najib, E. Mutiasari, M. Inayah, and R. Fiati, “pemanfaatan teknologi dalam pengeringan ikan. Mesin fish dryer merupakan mesin pengering ikan dengan memanfaatkan energi angin sebagai sumber energi listriknya.” pp. 331–334, 2020.
- [13] A. Ayuni, M. Maswadi, A. Suharyani, M. Aritonang, and W. Fitrianti, “Strategi Peningkatan Mutu Produk Olahan Ikan Tangkap di Kecamatan Sungai Kakap,” *JIA (Jurnal Ilm. Agribisnis) J. Agribisnis dan Ilmu Sos. Ekon. Pertan.*, vol. 9, no. 4, pp. 305–316, 2024, doi: 10.37149/jia.v9i4.1291.
- [14] I. Lailani Syarafina and F. Swastawati, “Pengaruh Daya Serap Asap Cair Dan Lama Perendaman Yang Berbeda Terhadap Kualitas Dendeng Ikan Bandeng (*Chanos Chanos Forsk*) Dan Ikan Tenggiri (*Scomberomorus sp*) ASAP,” *J. Pengolah. dan Bioteknol. Has. Perikan.*, vol. 3, no. 1, pp. 50–59, 2024, [Online]. Available: <http://www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jpbhpb>
- [15] Hatta M, Syuhada A, and Faudi Z, “Sistim pengeringan ikan dengan metode hybrid.” *J. Polimesin*, vol. 17, no. 1, pp. 9–18, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.pnl.ac.id/polimesin/article/view/666%0Ahttps://ejournal.pnl.ac.id/index.php/polimesin/article/download/666/807>