



KAJI TERAP ALAT MULTIFUNGSI PENGERINGAN DAN PENGASAPAN IKAN BEBAS POLUSI UDARA

Study The Application of a Multifunctional Equipment for Drying and Smoking Fish Free of Air Pollution

Ivan Sujana, Fitri Imansyah* , M Iqbal Arsyad

Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura Pontianak

Jl. Prof. Hadari Nawawi Pontianak

*Alamat Korespondensi: fitri.imansyah@ee.untan.ac.id

(Tanggal Submission: 24 Juni 2024, Tanggal Accepted : 20 Juli 2024)



Kata Kunci :

Alat Multifungsi, Pengeringan Dan Pengasapan, Taraf Perekonomian

Abstrak :

Ikan sebagai komoditi unggulan tidak akan menghasilkan manfaat serta nilai ekonomis yang tinggi, apabila tidak diikuti dengan kegiatan usaha pengolahan dan pemasaran yang baik, karena ikan cepat mengalami proses pembusukan dibandingkan dengan bahan makanan lain. Desa Tanjung Saleh merupakan satu di antara daerah pesisir sebagai penghasil ikan yang potensial di Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, dengan total produksi sebanyak 1.400,20ton atau 35,6% dari total produksi ikan yang ada di Kecamatan Sungai Kakap. Besarnya potensi perikanan laut di Desa Tanjung Saleh, Kecamatan Sungai Kakap belum diikuti dengan meningkatnya taraf hidup dan kesejahteraan nelayan setempat. Hal ini disebabkan salah satunya karena karakteristik masyarakat pesisir yang pada umumnya memiliki tingkat pendidikan rendah, sebagian besar masih tergolong sebagai keluarga prasejahtera serta belum tersentuh oleh teknologi. Pengolahan ikan hasil tangkapan masih menggunakan cara-cara tradisional, belum adanya sentuhan teknologi baik untuk peningkatan kapasitas produksi maupun dalam perbaikan proses produksi pengolahan hasil ikan tangkapan. Sehingga mengakibatkan ikan hasil olahan menjadi cepat busuk, menyebabkan nilai jualnya jatuh dan menurunkan kondisi perekonomian para nelayan, khususnya yang ada di Desa Tanjung Saleh, Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya. Melalui tim PKM bersama mahasiswa dan juga mitra nelayan Kelompok UMKM Pesisir telah berhasil membuat sebuah alat pengeringan dan pengasapan ikan bebas polusi udara agar mitra UMKM Pesisir dapat menghasilkan produk ikan asap. Sehingga diharapkan masyarakat nelayan yang ada di Desa Tanjung Saleh, Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya dapat memperbaiki dan meningkatkan taraf

perekonomiannya serta secara tidak langsung tim PKM dan mahasiswa bersama mitra nelayan Kelompok UMKM Pesisir dapat mendukung program kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka, khususnya program pembelajaran pembangunan desa.

Key word :

Multifunctional tool, Drying and Smoking, Economic level

Abstract :

Fish as a superior commodity will not produce benefits and high economic value if it is not followed by good processing and marketing activities, because fish quickly undergoes a decay process compared to other food ingredients. Tanjung Saleh Village is one of the coastal areas as potential fish producer in Sungai Kakap District, Kubu Raya Regency, with a total production of 1,400.20 tons or 35.6% of the total fish production in Sungai Kakap District. The large potential for marine fisheries in Tanjung Saleh Village, Sungai Kakap District has not been accompanied by an increase in the standard of living and welfare of local fishermen. This is due, in part, to the characteristics of coastal communities, which generally have low levels of education, most of whom are still classified as underprivileged families and have not been touched by technology. Processing of caught fish still uses traditional methods, there is no technological touch either to increase production capacity or to improve the production process of processing caught fish. This causes the processed fish to rot quickly, causing its selling value to fall and reducing the economic condition of fishermen, especially those in Tanjung Saleh Village, Sungai Kakap District, Kubu Raya Regency. Through the PKM team together with students and fishing partners, the Coastal MSME Group has succeeded in making a fish drying and smoking device free of air pollution so that Coastal MSME partners can produce smoked fish products. So it is hoped that the fishing community in Tanjung Saleh Village, Sungai Kakap District, Kubu Raya Regency can improve and increase their economic level and indirectly the PKM team and students together with the Coastal MSME Group fishing partners can support the Merdeka Belajar Campus Merdeka activity program, especially the learning program village development.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Sujana, I., Imansyah, F., & Arsyad, M. I. (2024). Kaji Terap Alat Multifungsi Pengeringan dan Pengasapan Ikan Bebas Polusi Udara. *Jurnal Abdi Insani*, 11(3), 233-246. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v11i3.1718>

PENDAHULUAN

Desa Tanjung Saleh merupakan salah satu dari 12 desa yang secara administratif berada dalam wilayah Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat, berjarak 7 Km dari pusat Kecamatan Sungai Kakap dan 37 Km dari ibukota Kabupaten Kubu Raya. Desa Tanjung Saleh merupakan satu di antara daerah pesisir sebagai penghasil ikan yang potensial di Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya. Berdasarkan hasil wawancara dengan kepala bagian statistik dan produksi perikanan Kantor Kelautan dan Perikanan Kabupaten Kubu Raya diperoleh informasi bahwa produksi perikanan laut di Kecamatan Sungai Kakap mencapai 3.993,60 ton dan sekitar 1.400,20 ton (35,06%) hasil produksi perikanan lautnya berasal dari nelayan Desa Tanjung Saleh.

Besarnya potensi perikanan laut di Desa Tanjung Saleh, Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya belum diikuti dengan meningkatnya taraf hidup dan kesejahteraan nelayan setempat. Hal ini disebabkan salah satunya karena karakteristik masyarakat pesisir yang pada umumnya memiliki



tingkat pendidikan rendah, sebagian besar masih tergolong sebagai keluarga prasejahtera serta belum tersentuh oleh teknologi. Pengolahan ikan hasil tangkapan masih menggunakan cara-cara tradisional, belum adanya sentuhan teknologi untuk peningkatan kapasitas dalam pengolahan produksi ikan tangkapan (Imansyah *et al.*, 2021) (Windah *et al.*, 2014).

Ikan-ikan hasil tangkapan tersebut selain dijual secara langsung juga diolah oleh nelayan dengan cara dikeringkan secara alami dengan proses penggaraman dan bantuan sinar matahari ataupun dengan proses pengasapan untuk kemudian dijual (Br Karo *et al.*, 2021) (Sakti *et al.*, 2016). Kondisi tersebut menimbulkan permasalahan yaitu pengeringan ikan sangat tergantung dengan kondisi alam *dan* tentu saja berpengaruh terhadap tingkat higienitas ikan hasil olahan, selain itu jika proses pengeringan maupun pengasapan tidak sempurna mengakibatkan ikan hasil olahan menjadi cepat busuk, menyebabkan nilai jualnya menjadi jatuh dan menurunkan kondisi perekonomian para nelayan (Frazier & Westhoff, 1978) dan (Hughes & Willenberg, 1994).

Oleh karena itu, diperlukan suatu perlakuan agar ikan segar tersebut tahan lama sehingga mudah dipasarkan dan dapat memenuhi kebutuhan konsumen serta mempunyai nilai ekonomis yang tinggi, dimana salah satu perlakuan yang dapat dilakukan adalah pengawetan dengan cara pengasapan (Sujana *et al.*, 2023) (Yusuf *et al.*, 2018) (Royani *et al.*, 2015). Sehingga diharapkan masyarakat nelayan yang ada di Desa Tanjung Saleh, Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya dapat memperbaiki dan meningkatkan taraf perekonomiannya serta secara tidak langsung dapat mendukung kegiatan pembangunan desanya. Permasalahan yang dihadapi nelayan pengolah ikan di Desa Tanjung Saleh, Kecamatan Sungai Kakap dan juga khususnya oleh mitra yaitu Kelompok UMKM Pesisir Desa Tanjung Saleh diantaranya:

1. Nelayan melakukan kegiatan pengolahan ikan hasil tangkapan berupa proses pengeringan ataupun pengasapan ikan berdasarkan pesanan, apabila tidak ada pemesan maka kelompok nelayan ini tidak mempunyai pekerjaan.
2. Proses pengeringan ataupun pengasapan ikan dilakukan secara konvensional di ruangan terbuka sehingga tingkat higienitas produk yang dihasilkan rendah (Siska *et al.*, 2019).
3. Proses pengasapan ikan yang dilakukan tidak efektif dan efisien karena membutuhkan bahan bakar kayu yang lebih banyak dan asap yang dihasilkan menyebabkan polusi udara.
4. Pengemasan produk hasil proses pengeringan ataupun pengasapan ikan sangat sederhana dan tidak higienis seperti menggunakan kantong plastik, kertas minyak dan kertas koran, sehingga nilai jualnya rendah dan menyulitkan pemasaran.

Untuk itu tujuan dari PKM ini adalah menghasilkan ipteks berupa rancang bangun alat pengolahan ikan multifungsi yang dapat digunakan baik untuk proses pengeringan ikan maupun untuk proses pengasapan ikan, yang memenuhi standar keamanan lingkungan dan kesehatan (higienis) (Ibrahim *et al.*, 2014).

METODE KEGIATAN

Untuk mencapai tujuan pelaksanaan desiminasi PKM maka dirancang tahapan kegiatan sebagai berikut:

- a). Orientasi lapangan, meliputi: 1) survei lokasi PKM, 2) pernyataan kesediaan mitra, 3) tempat sosialisasi di lokasi mitra. Hal ini dimaksudkan untuk kegiatan pengamatan dan mengobservasi kondisi lapangan secara langsung dengan tujuan untuk memperoleh data-data yang diperlukan dalam pengabdian kepada masyarakat. Studi lapangan dilakukan di Desa Tanjung Saleh, Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, mitra tersebut bergerak pada perindustrian perikanan.
- b). Inventarisasi kebutuhan desiminasi teknologi, meliputi: 1) jumlah alat yang didesiminasikan, 2) biaya pelatihan, 3) transportasi menuju ke lokasi.

- c). Transfer pengetahuan melalui pelatihan dan praktek penggunaan produk teknologi, meliputi: 1) penjelasan tentang manfaat alat dan mesin secara umum, 2) penjelasan praktis mesin pengering dan pengasap ikan, 3) demonstrasi mesin dan peralatan yang digunakan.
- d). Pelaksanaan di lapangan yaitu uji coba mesin pengering dan pengasap ikan.
- e). Monitoring dan evaluasi. Pada tahapan ini tim diseminasi PKM akan mengunjungi lokasi untuk mendapatkan informasi real terhadap mesin pengering dan pengasap ikan setelah menggunakan alat yang didesiminasikan.

Sedangkan pihak-pihak yang terlibat dalam kegiatan diseminasi teknologi ini adalah:

- a). Perguruan Tinggi dalam hal ini Fakultas Teknik UNTAN dengan pelaksana tim diseminasi PKM memberikan pendampingan berupa alih teknologi kepada mitra, meliputi pelatihan operasional alat pengering dan pengasap ikan, proses perawatan dan kesinambungan pemakaian.
- b). Mitra UMKM Pesisir di Desa Tanjung Saleh, Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya. Mitra berperan dalam menyerap alih teknologi dalam proses pelatihan, melakukan implementasi di lapangan dan melaporkan hasil kegiatan.

Dalam pelaksanaan kegiatan kaji terap diseminasi teknologi mesin pengering dan pengasap ikan yang dilaksanakan pada 14 September 2022, metode yang digunakan adalah partisipatori aktif, yaitu peran aktif dari pihak-pihak yang terlibat, khususnya mitra selama proses pelaksanaan kegiatan agar mitra benar-benar memiliki kemampuan dalam pengoperasian dan pemeliharaan peralatan yang didesiminasikan. Mitra diharapkan melakukan peran aktif selama proses kegiatan diseminasi, seperti:

- a). Mitra mengikuti proses pelatihan, baik materi tentang pengering dan pengasap ikan secara umum, juga mengenai pengetahuan tentang materi alat berteknologi yang disampaikan.
- b). Mitra mencoba langsung atau mendemonstrasi pengoperasian saat pelatihan berlangsung baik tata cara mengoperasikan mesin pengering dan pengasap ikan, agar mitra memahami secara detail dan terampil dalam pengoperasian alat yang akan digunakan.
- c). Mitra menyediakan tempat pelatihan dan tempat untuk demonstrasi peralatan yang digunakan, juga menyediakan sumber listrik untuk praktek.
- d). Mitra mau mengikuti panduan operasional dari alat yang digunakan.
- e). Mitra menjalin kerjasama dengan Perguruan Tinggi (FT UNTAN) dan pihak-pihak yang terkait lainnya, misalnya pemerintah daerah setempat.
- f). Mitra bersedia melaporkan dengan jujur kondisi peralatan yang digunakan saat tim perguruan tinggi membutuhkannya (Wijaya, 2011).
- g). Mitra melaporkan dengan jujur hasil olah mesin pembersih beras selama mengoperasikan alat yang digunakan, agar tim Perguruan Tinggi dapat melakukan evaluasi.

Langkah-langkah operasional yang dilakukan sebagai berikut:

- a). Memberikan pembelajaran tentang filosofi dan pelaksanaan PKM terdiri dari: tujuan, prinsip dasar, prinsip pelaksanaan, sasaran dan jenis PKM.
- b). Memberikan pembelajaran tentang kecakapan hidup yang terdiri dari: pemahaman individu, dinamika kelompok, kreativitas dan kemampuan psikomotor.
- c). Memberikan pembelajaran tentang kewirausahaan yang terdiri dari: perspektif kewirausahaan, inovasi dan strategi usaha, manajemen dan analisis usaha.
- d). Memberikan pembelajaran tentang keterampilan profesi, seperti teknologi operasional dan pemeliharaan keseluruhan peralatan dan asesoris.
- e). Tahap akhir adalah evaluasi dan diskusi dari program-program yang telah dilakukan. Evaluasi dimaksudkan untuk menampung berbagai keluhan, kekurangan dan hambatan selama pelaksanaan pelatihan dan pendampingan berlangsung, dan kemudian dilanjutkan tindakan perbaikan dan penyempurnaan.

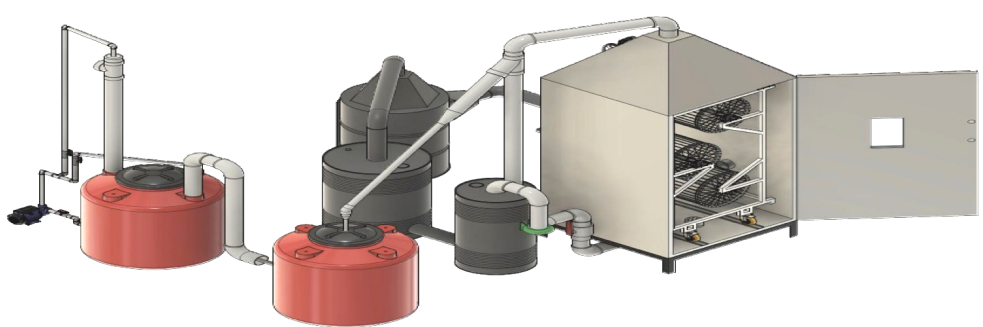
Kegiatan penerapan mesin pengering dan pengasap ikan dilakukan menggunakan tiga tahapan sebagai berikut:

- Tahap pertama berupa demonstrasi mesin pembersih beras di lokasi yang telah disetujui dan disepakati oleh Mitra.
- Tahap kedua berupa pelatihan. Pelatihan dilakukan kepada petani, baik anggota mitra, maupun nelayan di sekitar lokasi terpilih. Tujuan pelatihan yaitu memberikan pengetahuan kepada petani menyangkut operasional dan pemeliharaan peralatan.
- Tahap ketiga berupa FGD perumusan strategi keberlanjutan kegiatan yang meliputi strategi pemeliharaan dan kerjasama para pihak.
- Jenis luaran dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat Fakultas Teknik UNTAN ini adalah berupa hibah bantuan produk teknologi berupa mesin pengering dan pengasap ikan. Target luaran dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat Fakultas Teknik UNTAN bersama mitra adalah sebagai berikut: 1) pemberian bantuan atau hibah suatu produk teknologi berupa mesin pengering dan pengasap ikan, 2) mitra mampu mengoperasikan dan memelihara produk teknologi yang dihibahkan, 3) mitra diharapkan mampu meningkatkan kapasitas produksi yang diinginkan dengan bantuan produk teknologi yang dihibahkan, 4) mitra diharapkan selalu melakukan komunikasi dengan tim PKM terkait produktivitas dan perubahan yang terjadi dengan penerapan produk teknologi mesin pengering dan pengasap ikan, agar dapat dievaluasi demi kesejahteraan nelayan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyusunan Konsep Produk

Penyusunan konsep produk untuk alat multifungsi pengering dan pengasapan ikan dibuat dengan mengacu pada tahapan *Quality Function Deployment* (QFD) yang telah dilakukan, khususnya mengacu pada kebutuhan teknik yang diinginkan oleh konsumen seperti yang tergambar pada gambar 1 yaitu gambar *House of Quality* (HOQ) (Ginting, 2010) (Jantri & Suroto, 2020). Konsep produk untuk alat multifungsi pengering dan pengasapan ikan ini kemudian dituangkan dalam bentuk gambar desain yang dibuat dengan menggunakan aplikasi Autodesk Fusion360, dan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Desain Alat Multifungsi Pengering dan Pengasapan Ikan

Pembuatan Produk

Berdasarkan konsep produk dan gambar rancangan dari alat multifungsi pengering dan pengasapan ikan, serta urutan prioritas perbaikan untuk 8 jenis kebutuhan teknik yang diinginkan konsumen, maka jenis dan spesifikasi bahan yang digunakan untuk pembuatan alat multifungsi pengering dan pengasapan ikan dapat dilihat seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis dan Spesifikasi Bahan

No	Kebutuhan Teknik	Penggunaan Spesifikasi Bahan
1	Sistem pengatur sirkulasi asap dan udara panas	a. Blower 220V/150W, 1A, 3.000 rpm b. Exhaust blower 220V/25W, 50Hz, 2.800 rpm c. Blower 220V/370W, 2A, 3.000 rpm d. Drum Ø 60 cm & Ø 50 cm e. Pipa besi Ø 4 inci f. Pipa PVC Ø 4 inci g. Socket Drat PVC Ø 4 inci
2	Sistem filter untuk penyaring asap	a. Dacron filter 80cm x 80cm x 2cm b. Tangki air 300 Ltr c. Pipa spiral destilasi stainless Ø 3/4 inci d. Pipa PVC Ø 3/4 inci e. Pipa PVC Ø 3 inci f. Nozel sprayer 5/8 g. Pompa air 220V/125W, 30 Ltr/menit
3	Gear dan lintasan rantai untuk pemutar rak tipe silinder	a. Gear Ø 3 inci b. Rantai motor
4	Rak tipe silinder untuk bahan baku ikan	a. Velg sepeda Ø 17 inci b. Stainless rod Ø 3mm c. Besi shaft Ø 25mm d. Pillow Block UCP204 & UCP 205
5	Roda untuk rangka utama rak tipe silinder bahan baku ikan	a. Besi hollo galvanis 3cm x 3cm x 1,2mm b. Wheel trolley Ø 1 inci
6	Motor penggerak untuk pemutar rak bahan baku ikan	a. Dinamo electro motor 3/4HP, 4 pole, 1 phase b. Gearbox reducer WPA60 ratio 1:60
7	Sistem untuk pengendali suhu pengeringan	a. Temperatur controller E5CSL-RTC, 110-220VAC, 50-60Hz b. Thermocouple K-Type 0-400°C c. Ceramic heater 220V/40W
8	Pelat anti karat untuk lemari pengering dan pengasapan ikan	a. Pelat stainless 304 b. Pelat galvanis
9	Bahan yang kuat dan ringan	a. Besi hollo galvanis 3cm x 3cm x 1,2mm b. Baja siku 5cm x 5cm x 4mm
10	Bahan insulasi anti panas	a. Glasswool b. Foam alufoil
11	Kontrol kelistrikan untuk alat pengering dan pengasapan ikan	a. Box panel outdoor 30cm x 40cm b. MCB 1 phase, 220V/20A c. Relay 6 pin d. Push button NO & NC e. Pilot lamp LED IDEC 22mm 220V f. Selector swith g. Kabel NYAF 1 x 1,5mm h. Terminal glass

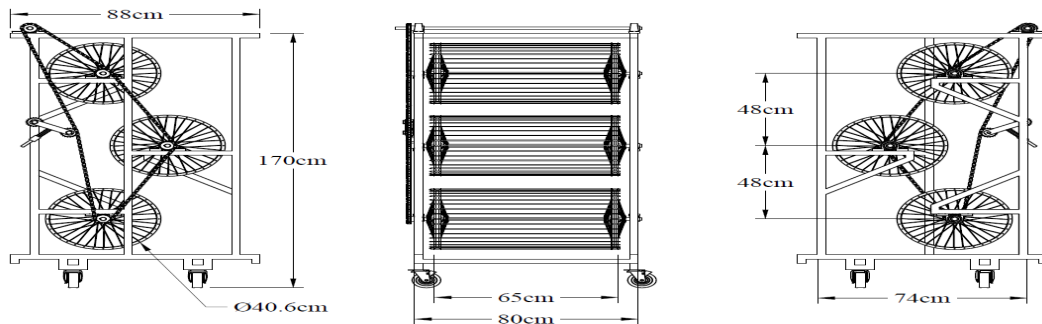
Berdasarkan konsep produk dan bahan-bahan kebutuhan teknik yang sesuai dengan keinginan konsumen, maka tahapan proses pembuatan alat multifungsi pengering dan pengasapan ikan yang akan dihasilkan adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan Lemari Pengering dan Pengasapan Ikan

Proses pembuatan lemari pengering dan pengasapan ikan ini dilakukan berdasarkan gambar desain yang telah dihasilkan, dimulai dengan membuat rangka utama lemari pengering dan pengasapan ikan. Setelah pembuatan rangka lemari pengering dan pengasapan ikan selesai, selanjutnya melakukan proses perakitan pelat galvanis pada bagian luar rangka lemari dan juga rangka pintu lemari dengan menggunakan paku rivet (Nay, 2007).

2. Pembuatan Rak Bahan Baku Ikan

Rak bahan baku ikan untuk proses pengeringan dan pengasapan ikan ini mempunyai dimensi 88 cm x 80 cm x 170 cm, terbuat dari bahan-bahan antara lain besi hollo galvanis, velg sepeda ukuran diameter 17 inci, batangan as baja stainless steel berdiameter 3 mm dan dilengkapi dengan 4 buah roda berdiameter 1 inci untuk memudahkan rak bahan baku dimasukkan dan dikeluarkan dari dalam lemari pengering dan pengasapan ikan.



Gambar 2. Desain Rak Bahan Baku Ikan

Proses pembuatan rak bahan baku ikan dilakukan berdasarkan gambar desain yang telah dihasilkan, dimulai dengan membuat rangka utama untuk dudukan dari rak tipe silinder. Rangka utama rak dibuat dengan dimensi 88 cm x 80 cm x 170 cm menggunakan besi hollo galvanis 3 cm x 3 cm x 1,2 mm. Dudukan untuk rak tipe silinder pada rangka utama rak bahan baku ikan dibuat agar dapat menampung sebanyak 3 buah rak tipe silinder.

3. Pembuatan Rangkaian Sistem Sirkulasi Asap

Pada sistem sirkulasi asap untuk alat multifungsi pengering dan pengasapan ikan ini terdiri dari 2 rangkaian utama, yaitu (Swastawari *et al.*, 2013):

1. Rangkaian 1, merupakan rangkaian untuk mengalirkan asap dan udara panas dari tungku pembakaran menuju ke lemari pengering dan pengasapan ikan.
2. Rangkaian 2, merupakan rangkaian untuk mengalirkan aliran asap dan udara panas dari lemari pengering dan pengasapan ikan menuju ke tangki filtrasi asap.

4. Pembuatan Sistem Kelistrikan Alat Pengering dan Pengasapan Ikan

Sistem kelistrikan ini terdiri dari beberapa komponen utama, diantaranya :

1. 1 buah *dinamo elektro motor* berukuran 3/4 HP, 1 Phase, 4 Pole, 1.400 rpm, yang difungsikan sebagai tenaga penggerak untuk memutar rak tipe silinder yaitu wadah penjepit bahan baku ikan yang ada di dalam lemari pengering dan pengasapan ikan.
2. 1 buah *blower electric* tipe keong berukuran 2 inci dengan daya listrik 150 Watt, 1 Phase, 3.000 – 3.600 rpm, yang difungsikan untuk menghidupkan bara api pada drum tungku pembakaran, sekaligus mendorong asap dan udara panas dari drum tungku pembakaran menuju ke ruang lemari pengering dan pengasapan ikan (Cici, 2009).

3. 1 buah *blower electric* tipe keong berukuran 3 inci dengan daya listrik 370 Watt, 1 Phase, 3.000 – 3.600 rpm, yang difungsikan untuk menghisap udara panas tanpa asap dari drum tungku pembakaran dan mendorong udara panas tersebut masuk ke ruang lemari pengering dan pengasapan ikan.
4. 1 buah *inline exhaust blower* berukuran 4 inci dengan daya listrik 25 Watt, 50 Hz, 2.800 rpm, yang difungsikan untuk menghisap asap dari tangki kondensasi dan menyalurkannya menuju ke tangki filtrasi asap.
5. 6 buah *infrared ceramic heater lamp* dengan masing-masing memiliki daya 40 Watt, yang difungsikan untuk mengkondisikan temperatur ruang di dalam lemari pengering dan pengasapan ikan.
6. 1 buah pompa air berkapasitas 34 liter/menit dengan daya listrik 125 Watt, yang difungsikan untuk memompa dan mensirkulasikan air yang terdapat di dalam tangki filtrasi asap.
7. 1 buah kotak panel untuk kontrol seluruh sistem kelistrikan dari alat multifungsi pengering dan pengasapan ikan. Pada kotak panel kelistrikan ini terdapat beberapa komponen utama, diantaranya: 1 buah sensor temperature digital, 1 buah MCB 1 Phase 2 A, 10 buah *push button* NO dan NC, 1 buah *selector* On/Off, 7 buah *pilot lamp*

5. Perakitan Alat Multifungsi Pengering dan Pengasapan Ikan

Seluruh sub bagian utama alat pengering dan pengasapan ikan yaitu lemari pengering dan pengasapan ikan, rak bahan baku ikan, rangkaian sistem sirkulasi asap, dan sistem kelistrikan alat pengering dan pengasapan ikan semuanya dirakit menjadi satu kesatuan utuh sesuai dengan gambar rancangan konsep produk.



Gambar 3. Alat Multifungsi Pengering dan Pengasapan Ikan Bebas Polusi Udara

Penerapan Alat Multifungsi Pengering dan Pengasapan Ikan Bersama Mitra

Alat multifungsi pengering dan pengasapan ikan bebas polusi udara yang telah selesai dirancang bangun, selanjutnya dengan bantuan dari mitra UMKM Pesisir dibawa oleh tim PKM ke lokasi mitra yaitu di Desa Tanjung Saleh, Dusun Nirwana, RT.002/RW.001, Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya untuk nantinya dilakukan proses penerapan kepada kelompok mitra UMKM Pesisir. Alat multifungsi pengering dan pengasapan ikan bebas polusi udara untuk selanjutnya dirakit kembali pada saat di lokasi mitra. Biomassa yang diperlukan dan digunakan untuk sumber udara panas dan juga sumber asap dalam proses pengering dan pengasapan ikan ini adalah tempurung kelapa. Tempurung kelapa yang digunakan harus dalam kondisi kering, dan dipersiapkan sebanyak 150 kg.

Bahan baku ikan yang digunakan dalam proses ujicoba alat multifungsi pengering dan pengasapan ikan bebas polusi udara ini adalah jenis ikan lele. Tahapan persiapan yang dilakukan terhadap bahan baku ikan (ikan lele) untuk proses ujicoba:

1. Pengukuran berat bahan baku ikan
Ikan lele yang dipersiapkan memiliki ukuran berat +/- 125 gram per ekornya atau dalam 1 kg berisi 7-8 ekor ikan lele.
2. Pencucian Bahan Baku Ikan

Ikan lele yang sudah ditimbang, selanjutnya dicuci bersih berulang kali untuk menghilangkan cairan lendir yang ada pada tubuh ikan lele.

3. Pembersihan Perut Bahan Baku Ikan (Toftruben, 1977).

Ikan lele yang sudah dicuci dengan bersih, selanjutnya bagian isi perut ikan lele dibuang semuanya hingga bersih.

4. Pencucian dan Perendaman Bahan Baku Ikan

Ikan lele yang sudah dibuang bagian isi perutnya, selanjutnya kembali dicuci bersih dan selanjutnya direndam selama 5 menit di dalam air bersih yang sudah dicampur dengan garam, irisan jeruk nipis dan juga irisan bawang putih. Tujuannya agar ikan lele tidak berbau amis dan rasanya nanti lebih enak.

5. Pengkondisian Temperatur Lemari Pengering dan Pengasapan Ikan

Pengkondisian temperatur lemari pengering dan pengasapan ikan dengan menghidupkan *infrared ceramic heater lamp* yang ada di dalam lemari pengering dan pengasapan ikan hingga mencapai suhu +/- 45°C (Sulfiani *et al.*, 2021).

6. Pembakaran Bahan Bakar Biomassa Tempurung Kelapa

Selama menunggu proses pengkondisian temperatur lemari pengering dan pengasapan ikan hingga mencapai suhu +/- 45°C, maka tempurung kelapa mulai dimasukkan ke dalam drum tungku pembakaran dan mulai dibakar. Proses ini dilakukan agar nantinya tidak memerlukan waktu yang relatif lama untuk memanaskan ruang pada lemari pengering dan pengasapan ikan.

7. Menempat Bahan Baku Ikan Pada Rak Silinder

Bahan baku ikan yang telah dipersiapkan sebelumnya, untuk selanjutnya ditempatkan pada rak silinder dengan cara menusuk tubuh ikan dengan lidi-lidi besi stainless yang terdapat pada rak silinder.

8. Memasukkan Rak Bahan Baku Ikan Pada Lemari Pengeringan dan Pengasapan Ikan

Setelah temperatur pada ruang lemari pengering dan pengasapan ikan telah mencapai suhu +/- 50°C, maka rak bahan baku ikan dimasukan ke dalam lemari pengering dan pengasapan ikan. Posisi shaft utama pemutar rak tipe silinder harus terpasang pada shaft penyambung pada reducer gearbox yang ada di belakang lemari pengering dan pengasapan ikan, agar rak tipe silinder nantinya dapat berputar dengan sempurna (Prasetyo *et al.*, 2015).

9. Proses Pengeringan dan Pengasapan Ikan

Bahan baku ikan berupa ikan lele yang diuji coba dalam proses pengasapan menggunakan alat pengering dan pengasapan ikan ini sebanyak 3 kg. Proses pengasapan dilakukan dalam rentang temperatur 55°C – 60°C dengan waktu proses selama 6 jam. Proses pengasapan yang dilakukan menggunakan alat multifungsi pengering dan pengasapan ikan bebas polusi udara ini adalah tipe pengasapan dingin.

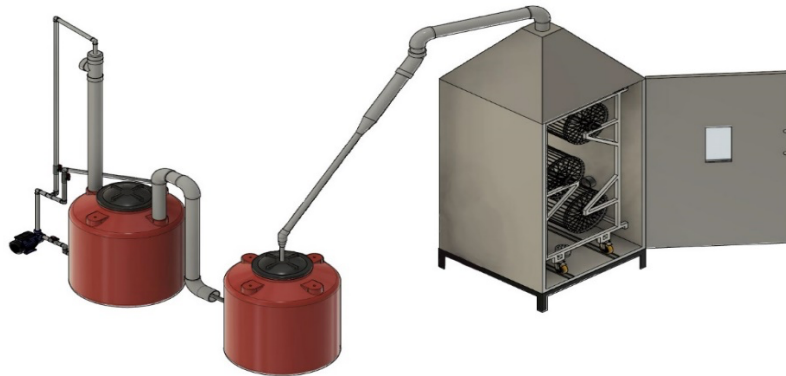
Setelah bahan baku ikan berupa ikan lele telah dilakukan proses pengasapan selama 6 jam, selanjutnya rak bahan baku ikan dikeluarkan dari lemari pengering dan pengasapan ikan.



Gambar 4. Ikan Lele Hasil Proses Pengasapan

Uji Kadar Polusi Udara Pada Alat Pengering dan Pengasapan Ikan

Alat pengeringan dan pengasapan ikan yang telah dirancang bangun pada kegiatan ini menambahkan dan menggunakan rangkaian sistem untuk penyaringan asap yang berasal dari hasil proses pengasapan ikan, seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rangkaian Sistem Penyaring Asap

Komponen rangkaian penyaringan asap yang terdapat pada alat pengeringan dan pengasapan ikan yang dirancang bangun ini diantaranya adalah :

1. Tangki kondensasi

Tangki kondensasi berfungsi untuk mereduksi jumlah asap yang berasal dari ruang pengeringan dan pengasapan ikan, sekaligus diharapkan akan diperoleh produk sampingan berupa asap cair. Pada tangki kondensasi terdapat pipa stainless berukuran 0,5 inci yang berbentuk spiral dan terendam oleh air yang ada di dalam tangki. Asap yang keluar dari tangki kondensasi akan langsung disedot menggunakan *exhaust fan* dan disalurkan menuju ke tangki filtrasi.

2. Tangki filtrasi

Tangki filtrasi berfungsi untuk menyaring dan membersihkan kadar polusi yang masih terdapat di dalam asap dari hasil proses pengasapan ikan dan yang telah melalui proses kondensasi sebelumnya pada tangki kondensasi. Pada tangki filtrasi terdapat 4 buah *nozle sprayer* yang secara kontinyu menyemburkan air bersih dan disirkulasikan dengan menggunakan pompa air. 3 buah *nozle sprayer* berada di dalam tangki filtrasi dan 1 buah *nozle sprayer* berada di dalam pipa pengeluaran akhir dari asap sisa hasil proses filtrasi.

Proses pengukuran kadar polusi asap pada saat proses pengoperasian alat pengeringan dan pengasapan ikan dimulai dengan mengukur kadar polusi asap yang terdapat pada ruang lemari pengeringan dan pengasapan ikan, seperti terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pengukuran Kadar Polusi Pada Lemari Pengering dan Pengasapan Ikan

Berdasarkan hasil pengukuran pada ruang lemari pengeringan dan pengasapan ikan menunjukkan nilai kadar CO sebesar 837 ppm. Selanjutnya pengukuran dilakukan pada tangki kondensasi, khususnya pada bagian pipa pengeluaran sisa asap hasil proses kondensasi seperti terlihat pada Gambar 3.36. Berdasarkan hasil pengukuran pada bagian pipa pengeluaran sisa asap hasil proses kondensasi menunjukkan nilai kadar CO sebesar 34 ppm, artinya terdapat penurunan tingkat polusi kadar CO yang cukup signifikan, dari sebelumnya sebesar 837 ppm turun menjadi 34 ppm.

Selanjutnya pengukuran terakhir dilakukan terhadap kadar polusi pada asap hasil dari proses penyaringan pada tangki filtrasi. Pengukuran dilakukan pada pipa keluaran dari tangki filtrasi, dan pada alat ukur menunjukkan nilai kadar CO sebesar 22 ppm. Berdasarkan pengujian terhadap kinerja rangkaian sistem penyaring asap yang ditambahkan pada alat pengeringan dan pengasapan ikan yang telah dirancang bangun, menunjukkan bahwa kinerja dari rangkaian sistem penyaring asap tersebut berfungsi cukup baik, hal ini terlihat adanya penurunan kadar polusi CO, dimana pada ruang lemari pengeringan dan pengasapan ikan menunjukkan nilai kadar CO sebesar 837 ppm dapat diturunkan menjadi sebesar 22 ppm pada saat asap dikeluarkan dari rangkaian sistem penyaring asap.

Uji Organoleptik (Husain, 2018)

Pada kegiatan ini dilakukan uji organoleptik pada jenis ikan lele asap yang telah diberikan 2 jenis perlakuan yaitu (Iksan *et al.*, 2022):

1. Perlakuan A : Pada perlakuan A, ikan lele dilakukan proses pengasapan dengan suhu pengasapan dalam rentang 60 °C – 65 °C dan bahan bakar pengasapan menggunakan tempurung kelapa, dengan rentang waktu pengasapan selama 3 jam.
2. Perlakuan B: Pada perlakuan B, ikan lele dilakukan proses pengasapan dengan suhu pengasapan dalam rentang 65 °C – 70 °C dan bahan bakar pengasapan menggunakan tempurung kelapa, dengan rentang waktu pengasapan selama 3 jam.

Berdasarkan uji organoleptik yang telah dilakukan terhadap 2 jenis perlakuan ikan lele asap, diperoleh hasil sebagai berikut (Prasetyo *et al.*, 2015):

1. Parameter Warna
Hasil uji organoleptik pada parameter warna ikan lele asap yang dihasilkan pada kegiatan menunjukkan nilai 3,6 untuk ikan lele asap dengan Perlakuan B, dan nilai 3,4 untuk ikan lele asap dengan Perlakuan A.
2. Parameter Aroma
Hasil uji organoleptik pada parameter aroma ikan lele asap yang dihasilkan pada kegiatan menunjukkan nilai 3,3 untuk ikan lele asap dengan Perlakuan B, dan nilai 3,1 untuk ikan lele dengan Perlakuan B.
3. Parameter Tekstur
Hasil uji organoleptik pada parameter tekstur ikan lele asap yang dihasilkan pada kegiatan menunjukkan nilai 3,4 untuk ikan lele asap dengan Perlakuan B, dan nilai 3,2 untuk ikan lele asap dengan Perlakuan A.
4. Parameter Rasa
Hasil uji organoleptik pada parameter rasa ikan lele asap yang dihasilkan pada kegiatan menunjukkan nilai 3,3 untuk ikan lele asap dengan Perlakuan B, dan nilai 2,9 untuk ikan lele dengan Perlakuan A.

Demonstrasi Dan Pelatihan Penggunaan Teknologi Mesin Pengering Dan Pengasap Ikan

Pelatihan penggunaan teknologi mesin kepada kelompok UMKM Pesisir Kabupaten Kubu Raya dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan baik teoritis maupun teknis dalam mengoperasikan peralatan yang terpasang. Pelatihan dilakukan kepada anggota kelompok sebanyak 20 orang anggota dan nelayan sekitar.

Namun demikian, dengan adanya pelatihan ini paling tidak upaya menuju pemenuhan kebutuhan nelayan dapat dilakukan secara mandiri tentunya tujuan peningkatan pengetahuan nelayan dapat terlaksana dengan baik. Target utama berupa penguasaan anggota kelompok mitra UMKM

Pesisir terhadap operasionalisasi peralatan mesin penghancur es dapat dikuasai oleh semua peserta. Hasil evaluasi terhadap penguasaan peserta pelatihan menunjukkan bahwa materi pelatihan baik secara teoritis maupun teknis telah dipahami dengan baik oleh anggota KKPI Kabupaten Kubu Raya yang hadir sebagai peserta pelatihan.



Gambar 7. Uji Coba Mesin Dan Foto Bersama Dengan Tim Kegiatan PKM

Evaluasi dan Keberlanjutan

Strategi keberlanjutan merupakan upaya yang dilakukan dalam rangka menjaga kegiatan yang telah dibangun agar dapat terus berlanjut tanpa adanya dukungan pihak lain. Strategi yang dilakukan berupa mengoptimalkan peran kelembagaan kelompok mitra UMKM Pesisir Kabupaten Kubu Raya untuk dapat mengelola bagan tancap yang telah dibuat untuk kepentingan seluruh anggotanya. Dengan mengoptimalkan peran kelembagaan UMKM Pesisir Kabupaten Kubu Raya tersebut maka akan berimplikasi pada beberapa hal diantaranya: a) adanya perhatian kelompok dalam menjaga operasionalisasi bagan, b) kebutuhan operasionalisasi dapat ditangani secara mandiri termasuk apabila terjadi kerusakan bagan. Hal ini penting karena bagan umumnya dapat bertahan selama 2-3 tahun setelah itu perlu perbaikan karena material bambu (nibung) yang mudah lapuk. Kebutuhan perbaikan baik material bambu maupun kerusakan pada perangkat panel surya dan baterai diharapkan dapat dilakukan melalui dana yang terkumpul di lembaga UMKM Pesisir Kabupaten Kubu Raya. c) UMKM Pesisir dapat melakukan kerjasama dengan para pihak untuk semakin mengembangkan penangkapan ikan dengan teknologi ramah lingkungan.

Dalam menjaga keberlanjutan operasionalisasi tersebut maka skema yang dikembangkan oleh kelompok berupa kesepakatan bersama diantaranya hasil pengeringan dan pengasapan ikan akan dibagi berdasarkan proporsi 50% untuk operasional pengelola, 25% untuk penguatan kapasitas, kelembagaan serta aktivitas UMKM Pesisir Kabupaten Kubu Raya serta 25% untuk biaya pemeliharaan mesin.

Tim diseminasi melakukan monitoring dan evaluasi dari pemanfaatan teknologi yang didesiminasikan ke kelompok nelayan. Apabila hasil evaluasi dan monitoring menunjukkan peningkatan kesejahteraan nelayan maka perlu ditindaklanjuti untuk memperbanyak desiminasi teknologi ke kelompok-kelompok nelayan lainnya. Caranya adalah menjalin kerjasama dengan pemerintah daerah setempat, dalam hal ini Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Kubu Raya agar dapat menganggarkan pembelian dalam jumlah yang lebih banyak alat yang digunakan. Tentunya tim perguruan tinggi akan melakukan evaluasi komponen-komponen yang diterapkan agar mempunyai kinerja yang lebih baik, handal dan tahan lama. Semuanya demi kesejahteraan masyarakat nelayan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Alat multifungsi ini efektif dalam proses pengeringan dan pengasapan ikan dan berpotensi mempengaruhi kualitas ikan yang dihasilkan, termasuk aspek rasa, tekstur, aroma, dan nilai gizi. Alat ini berkontribusi pada pengurangan polusi udara, yang umumnya terkait dengan proses tradisional pengeringan dan pengasapan ikan. Reseptivitas dan penerimaan masyarakat terhadap teknologi baru ini juga positif, menandakan bahwa alat multifungsi ini memenuhi kebutuhan dan harapan mereka.

Berdasarkan temuan, disarankan untuk melakukan pengembangan lebih lanjut terhadap desain alat, meningkatkan efisiensi operasional, serta mengeksplorasi potensi penggunaan di sektor-sektor dan lokasi-lokasi lainnya. Perlu juga mempertimbangkan dampak sosial dan ekonomi dari penggunaan alat ini, termasuk peningkatan pendapatan bagi nelayan atau masyarakat lokal, serta peningkatan nilai tambah produk perikanan di pasar lokal maupun ekspor.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknik dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Tanjungpura, yang telah membantu pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada mitra UMKM Pesisir Kabupaten Kubu Raya beserta seluruh anggotanya yang ikut mensukseskan kegiatan pengabdian ini, beserta seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Aly, M. I. B., Ermin, & Koroy, M. (2022). Pengaruh Lama Waktu Pengasapan Terhadap Kualitas Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) dan Ikan Tuna Tongkol (*Euthinus affinis*) Berdasarkan Hasil Uji Organoleptik di Kota Ternate. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8 (21), 490-507.
- Br Karo, E. R., Widanarti, I., & Mangera, Y. (2021). Rancang Bangun Alat Pengasapan Ikan dengan Metode Pengasapan Panas (*Hot Smoking*) dan Pengasapan Dingin (*Cold Smoking*). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 10(4), 504-514.
- Frazier, W. C. & P. C. Westhoff. (1978), *Food Microbiology*. 3rd Ed. New Delhi: McGraw-Hill Company Ltd.
- Ginting, R. (2010). *Perancangan Produk*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hughes, K. V. & Willenberg, B. J. (1994). *Quality for Keeps: Drying food*. Columbia: University of Missouri.
- Husen, A. (2018). Pengolahan Ikan Cakalang Asap (*Katsuwonus pelamis*) Dengan Penilaian Organoleptik. *Techno: Jurnal Penelitian*, 7(1), 165-169.
- Ibrahim, N., Sulistijowati, R., & Lukman M. S. (2014). Uji Mutu Ikan Cakalang Asap dari Unit Pengolahan Ikan di Provinsi Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 11(1), 29-32.
- Imansyah, F., Arsyad, I., Marpaung, J., Hiendro, A., & Sujana, I. (2021). Pengembangan Teknologi Perikanan Dalam Usaha Peningkatan Kapasitas Ikan Tangkapan Menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *Buletin Al-Ribaath*, 18(1), 100-110.
- Prasetyo, D. Y. B., Darmanto, Y. S., & Swastawati, F. (2015). Efek Perbedaan Suhu dan Lama Pengasapan Terhadap Kualitas Ikan Bandeng (*Chanos Forsk*) Cabut Duri Asap. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 4(3), 94-98.
- Royani, D. S., Marasabessy, I., Santoso, J., & Nurimala, M. (2015). Rekayasa Alat Pengasapan Ikan Tipe Kabinet (Model Oven). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 4(2), 74-78.
- Sakti, H., Lestari, S., & Supriadi, A. (2016). Perubahan Mutu Ikan Gabus (*Channa striata*) Asap Selama Penyimpanan. *Fishtech – Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 5(1), 11-18.
- Sirait, J. & Saputra, S. H. (2020). Teknologi Alat Pengasapan Ikan Dan Mutu Ikan Asap. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 14(2), 220-229.
- Sujana, I., Imansyah, F., Yacoub, R. R., Anggela, P., Djunggu, N. H. (2023). Buku Ajar Monograf Rancang Bangun Alat Multifungsi Pengeringan Dan Pengasapan Ikan Bebas Polusi Udara Dengan Metode Quality Function Deployment. Pontianak: Pustaka Rumah Aloy.
- Sulfiani, S., Sukainah, A., & Mustarin, A. (2021). Pengaruh Lama dan Suhu Pengasapan Dengan Menggunakan Metode Pengasapan Panas Terhadap Mutu Ikan Lele Asap. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3(1), 93-101.

- 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.
- Toftuben, J. (1977), *Food and Nutrition*. Amerika Serikat: University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Utami, S. P., Metusalach, & Amir, N. (2019). Proses Pengasapan dan Kualitas Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) Dan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) Asap di Desa Singa Kecamatan Herlang Kabupaten Bulukumba. *Jurnal IPTEKS PSP*, 6(11), 128-153.
- Wijaya, T. (2011). *Manajemen Kualitas Jasa*. Jakarta: PT. Index.
- Siagian W. D. L., Swastawati, F., & Wijayanto, D. (2014). Pemanfaatan Asap Cair dan Peluang Bisnis Usaha Pengasapan Ikan Bandeng (*Chanos chanos Forsk*) Tanpa Duri (Studi Kasus di Cv Dinasti, Krobokan, Semarang). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 4(1), 21-39.
- Yusuf, M., Aprilla, Y., Mardotillah, I., & Saputra, A. D. (2018). Rancang Bangun Alat Pengasap Ikan, *Jurnal Agroteknika*, 1(1), 21-30